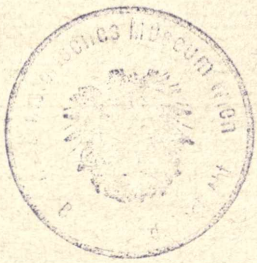
Naturhistorisches Museum
Senckenbergisch
36/7/31

Inv. Nr. Zi 1435

VĚSTNÍK
KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

1943



TŘÍDA
MATEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ

PRAHA

Cena 400 K

13. Dez. 1949

SPISY VYDANÉ KRÁL. ČESKOU SPOLEČNOSTÍ NAUK,

pokud jsou ještě na skladě:

A. Periodica.

Věstník třídy filosoficko-historicko-filologické Král. české společnosti nauk. Sitzungsberichte der philosophisch-historisch-philologischen Classe der Kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Ročník 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915.

Věstník třídy matematicko-přírodovědecké Král. české společnosti nauk. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Ročník 1897, 1898, 1899, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917.

Věstník Královské české společnosti nauk. Třída filosoficko-historicko-jazykozpytná. Mémoires de la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême. Classe des Lettres 1918, 1919, 1920, 1921/22, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943.

Věstník Královské české společnosti nauk. Třída matematicko-přírodovědecká. Mémoires de la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême. Classe des Sciences 1918, 1919, 1920, 1921/22, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942.

Výroční zpráva Král. české společnosti nauk. Compte-rendu annuel de la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême 1931, 1932, 1939.

Rozpravy Král. české společnosti nauk. Třída filosoficko-historicko-jazykozpytná. Nová řada (VIII.). Travaux de la Société royale des Lettres et des Sciences de Bohême. Classe des Lettres. Nouvelle série (VIII.). Čís. 1. V. Fiala, Slaný v letech 1618—1632. Praha 1925.

— Čís. 2. B. Havránek, Genera verbi v slovanských jazycích I. Praha 1928—1929.

— Čís. 3. M. A. Andrejeva, Očerki po kul'turě vizant. dvora v XIII. věkě. Praha 1927.

— Čís. 4. B. Havránek, Genera verbi v slovanských jazycích II. Praha 1937.

Rozpravy Král. české společnosti nauk. Třída mat.-přírodovědecká. Nová řada (VIII.). Travaux de la Soc. royale des Lettres et des Sciences de Boh. Classe des Sciences. Nouv. série (VIII.).

— Čís. 1. A. Zlatník, Études écologiques et sociologiques sur le Sesleria Coerulea. Praha 1928.

— Čís. 2. K. Domin, The Pteridophyta of the Island of Dominica. Praha 1929.

— Čís. 3. P. Sillinger, Bílé Karpaty, nástin geobotanických poměrů. Praha 1929.

B. Spisy jednotlivě vydané.

Bažant V.—Studnička F. K., Das Problem der Vitalität des Zahnschmelzes. Prag 1941.

Bednář Frant., Zápas moravských evangelíků o nábož. svobodu v letech 1777—1781. Praha 1931.

Bericht über die Säcularfeier der Erinnerung a. d. vor 300 Jahren erfolgte Ableben Tycho de Brahe's. Prag 1902.

VĚSTNÍK
KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

TŘÍDA
MATEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ

ROČNÍK 1943

PRAHA 1944
NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK
V KOMISI FRANTIŠKA ŘIVNÁČE

OBSAH.

Karel Domin: Kislingův „Tractatus physicus de plantis et planetis" z roku 1748. (Příspěvek k dějinám botaniky v Čechách. I.) I

Karel Domin: Filipa Maximiliana Opize „Naturalientausch" (1823—1830). (Příspěvek k dějinám botaniky v Čechách. II.) II

Emil a Jan Hadač: Příspěvek ke květeně Východních Čech III

František Flala: Kontaktní a intrusivní horniny silničního profilu u Zbořeného Kostelce. — Kontakt- u. Intrusivgesteine des Straßenprofils bei Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec). IV

Ferdinand Prantl: O výskytu chondritů ve vápencích bránických — g_1 . V

Alois Přibyl: O několika nových graptolitech z českého a německého siluru VI

Karel Žebera: Geologie Vinařické hory VII

R. Růžička: Příspěvek k ontogenii českých Paradoxidů a rodu Sao . VIII

Quido Záruba-Pfeffermann: Vltavské údolní meandry u Libčic IX

Vlastislav Zázvorka: *Gastrochaena ostreae* (Gein.) a *Lithodomus pistilliformis* (Reuss) z českého útvaru křídového X

M. Kössler: Über ein Teilerproblem XI

Jindřich Suza: O povaze výskytu a rozšíření některých epifytických lišejníků v Karpatech. — Zur Kenntnis des Vorkommens und der Verbreitung einiger Flechten-Epiphyten in den Karpathen XII

Rudolf Mikyška: Lesy na Plzeňsku. (Die Wälder im Pilsnergebiet.) . . . XIII

Miloslav Hampl und Václav Vodička: Graphisches Verfahren zur allgemeinen Auffindung der Erstarrungsgeschwindigkeit XIV

Jar. Petrbok: Mollusca Bohemiae posttertiaria nova, viventia et extincta XV

Dr. Karel Tuček: Nové nálezy nerostů I. XVI

F. K. Studnička: Heutige Theorien über die Vitalität in den Baugeweben des Metazoenkörpers XVII

R. Brdička a K. Wiesner: Polarografická studie reakční kinetiky oxydace ferrohemu a podobných komplexů železa peroxydem vodíku XVIII

I.

KISLINGŮV „Tractatus physicus de plantis et planetis" z roku 1748.

(Příspěvek k dějinám botaniky v Čechách. I.)

KAREL DOMIN.

(Předloženo ve schůzi dne 21. října 1942.)

Tato kniha.*) vydaná v Praze r. 1748, unikla, jak se zdá, pozornosti botanických bibliografů. Neuvádí ji ani PRITZEL ve svém Thesaurus literaturae botanicae ani MAIWALD v Geschichte der Botanik in Böhmen.**) A přece je tento traktát jistě pozoruhodný, posuzujeme-li jej s hlediska doby, v které byl napsán. Pro nás je tím zajímavější, že se obírá nejen obecně filosofickými a morfologickými botanickými úvahami, nýbrž přihlíží speciálně k domácí české floře, o níž jedná v třetím oddělení (str. 142 a n.), nazvaném „De rarioribus Telluris regni Bohemiae vegetabilibus, seu germinibus".

Pokud se týče autora, znám jen jeho stručná životopisná data, zaznamenaná PELZLEM.***) Podle těchto zpráv se narodil JOANNES KISLING dne 17. dubna 1713 v Naumburg an der Queiss ve Slezsku, přistoupil

*) P. JOANNES KISLING, Tractatus physicus de plantis et planetis generatim, In particulari vero de quibusdam rarioribus Regni Bohemiae Vegetabilibus, Quorum exquisitae species in Museo Mathematico S. J. Pragae ad S. Clementem visendae asservantur. Opus Posthumum P. Joannis Kisling è Societate Jesu.

P. (10) + 1 — 190, Pragae (Typis Univers. Carolo-Ferd. in Colleg. Soc. Jesu ad S. Clementem), Anno MDCCXLVIII.

Pars II. De plantis, p. 83—190.

Připojeny jsou (10 nestr. stran) Theses ex universa philosophia peripatetica, které napsal (podle rubra titulního listu) jako disertaci THOMAS HRDLITZKA Bohem. Sobieslaviensis; od něho je také předmluva (dedikace).

**) U MAIWALDA není KISLING vůbec uveden v podrobném rejstříku, ale je o něm zmínka na str. 57.

***) FR. MART. PELZEL, Boemische, maehrische und schlesische Gelehrte und Schriftsteller aus dem Orden der Jesuiten von Anfang der Gesellschaft bis auf gegenwaertige Zeit, p. 219 (1786).

k řádu jesuitů 9. října 1728, učil Humaniora pět let, mravouce jeden rok a filosofii tři léta. Byl doktorem mudrosloví (Doctor der Weltweisheit) a zemřel v Praze dne 23. dubna r. 1748. Téhož roku, ale již jako opus posthumum byl vydán tiskem v malém kvartu jeho Tractatus de plantis et planetis s připojenou inaugurální disertací Tomáše Hrdličky (Thomas Hrdlitzka) ze Soběslavi. Také druhé odborné dílo Kislingovo vyšlo téhož roku (po smrti autora). Obsah tohoto spisu zachycuje už jeho titul, který zní: *Compendium Physicae experimentalis de corporibus mixtis mineralibus generatim, & de admirandis Regni Bohemiae metallis, lapidibus, & succis fossilibus in specie, ex cogitationibus profano-sacris, theorico-moralibus mixtum, atque in exsculpta icone Theatri mineralis ex omni genere rariorum metallorum mirabili artificio nitide constructi & in Musaeo mathematico Collegii academici S. I. Pragae ad S. Clementem erecti adumbratum, Pragae 1748, in 4to cum figuris.*

V rukopise se zachovalo další dílo: „Septem Columnae in Domo Sapientiae seu VII. A. A. L. L. & Philosophiae disciplinae in Vniversitate Carolo-Fernandea".

Botanická část knihy De plantis et planetis počíná na str. 88 zajímavým a poetickým úvodem, v němž se autor snaží nastíniti cestu, po níž se bral při svých úvahách, i cíl a smysl těchto úvah. Praví tu: *„Ingrediamur itaque ambobus velut pedibus intellectûs, & voluntatis, ut non modò sensibus oculorum, & odoratûs, amoena hortorum, & pratorum, umbrosa vallium, fructuum suavitatem, florum odores, & colores, quàm varios, tam admirabiles, & gratissimos, sylvarum opacitatem, arborum tam eximiam proceritatem, atque innumerabilium plantarum tam singularis virtutis, & efficaciae diversitatem percipiamus, sed etiam argumentosarum instar apum in iis praesertim, quae nobiliora sunt, paululum sistamus, intimius penetremus; tum verò perfectâ studiosiùs germinum, arborùmq: naturâ, & proprietatibus, hinc ex floribus succum meliorem hauriamus, indè fructus, salubria vitae documenta decerpamus: hic nobis fundetur vinum, alibi stillabit oleum; hic nimiae corporum coelestium, de quibus paulò antè egimus, lucis fortasse pertaesos optatae umbrae reficient, illic herbescens viriditas oculos fatigatos recreabit: hic opibus Pomona suis, hic Flora superbit. Gustemus cognitione, & voluntate, oblectando nos in admiranda Divini Olitoris providentia, jejunam animam exsaturemus. Nequejam moras ad limen convenit nectere, porta patet: subeamus hortum Philosophicum."*

Část De plantis (Series, seu Tabula Corporis viventis vegetativi, seu Plantae divisae in suas species) obsahuje tři traktáty, jichž názvy a odstavce (artikule) jsou vypsány v indexu na nepaginovaném listu mezi str. 88 a 89. Uvádím je zkráceně, neboť podávají souhrn otázek, jimiž se autor obírá.

Tractatus I.

De Natura, & Divisione Plantarum.

Artic. I. Describitur essentia Plantae in genere, & partes illius essentiales explicantur.

Artic. II. De Partibus integrantibus Corporis organici Plantarum.

Artic. III. De Primariis, & secundariis quibusdam Plantarum qualitatibus.

Artic. IV. De Plantarum immediata, & mediata Divisione, ac Varietate.

Artic. V. An in Plantis sit verè forma substantialis vitalis, & qualis? an sensitiva? an tantùm vegetativa?

Tractatus II.

De Causis Plantarum; item de quibusdam earum magis admirandis.

Artic. I. De prima Productione plantarum.

Artic. II. De continua Plantarum generatione, & propagatione, itèm earum insitione, & quomodo maturescant?

Artic. III. De nonnullis Plantarum monstris, itèm de mirabili aliquarum sympathia, & antipathia.

Artic. IV. Quae sit causa sponte nascentium Plantarum v. gr. in altis aedificiis, aut eorum ruderibus.

Tractatus III.

De rarioribus Telluris Regni Bohemiae vegetabilibus, seu germinibus.

Artic. I. Solum Czechicum à silvis, & viridariis, vinearum, & agrorum cultura succinctè commendatur.

§ I. De silvis, & saltibus Regni Bohemiae.

§ II. De viridariis, & Hortis.

§ III. De agrorum, & vinearum cultura.

Artic. II. Quaestio Philosophica Physico-Experimentalis: an planta aliqua semel penitùs emortua v. gr. flos perfectè corruptus possit viribus creatis ad pristinam vitam resuscitari?

Artic. III. Nonnulla particularia de Plantis quibusdam nominatis soli Czechici. S dvěma appendixy.

Artic. IV. Ver perpetuum florum, & herbarum seu: stellatae species rariorum Plantarum telluris Bohemicae in Museo Mathematico S. J. Pragae ad S. Clementem asservatae, succinctè describuntur.

Úvahy Kislingovy, opírající se o středověké myslitele, jsou jistě pozoruhodny. Myšlení Kislingovo má výrazný sklon k filosofování. To byl ovšem duch doby, ve které autor vyrostl a byl vychován. Znamenáme tu jakýsi primitivism a mysticism, jehož kořeny tkví už v pověrách starověku a které se ještě rozrostly za středověku, v dobách, kdy fantastické spekulace nahrazovaly vlastní bádání a přímé pozorování živé i neživé přírody a všelikých přírodních jevů. Jen ten, kdo zná starověké filosofy a přírodopisce, zejména Aristotela a Plinia, může plně porozuměti výkladům Kislingovým. Je třeba vzíti v úvahu i to, že Kisling byl vázán zjevenou pravdou, která nepřipouštěla kritiky, tím méně odporu. Všechny tyto okolnosti, prolínání vědy a víry, nedoložené tradice i skutečných pozorování, fantastických dohadů a střízlivé pravdy, třeba vzíti v úvahu, čteme-li Kislingovy výklady a úvahy. Jeho fantastické spekulace, obvyklé v té době i v učených spisech, nás ovšem méně zajímají. Čteme-li však pozorně, zajisté nám neujde i jiná tendence, projevující se v jeho myšlení a ve výkladech rozmanitých otázek a záhad. Jsou to už jakési červánky pozdější doby, je to jakýsi pokus vyprostiti se ze zajetí neplodné středověké spekulující filosofie a obrátiti se k přírodě samé, k pozorování a faktům na místo spekulace a sofistiky. Není vyloučeno, že tato tendence souvisí i s tím, že Kisling rostliny sbíral a pečoval o herbář české flory, uložený v pražském jesuitském Matematickém museu u Sv. Klementa. Tento herbář měl za Kislinga 1100 čísel (p. 98). Kisling nebyl sice floristou ve vlastním slova smyslu, ale zabýval se, jak patrno, popisy a určováním rostlin a nezapomínal na tyto věci ani při svých filosofických úvahách. Ve všem všudy vychází ovšem z Genese a podle toho formuluje také svůj názor o vývoji rostlinstva i o podstatě rostlin. Přesto, čteme-li jeho výklady a převedeme-li je do střízlivější formy nynějšího myšlení, poznáváme, že není pouhým eklektikem, kompilátorem nebo tlumočníkem starých teorií a hypotés, nýbrž i samostatným myslitelem, opírajícím se o to, co poznal a viděl. Genese bránila mu ovšem v jakémkoliv svobodnějším výkladu o původu rostlin a tvorstva vůbec. Ostatně ani doba nebyla pro takové úvahy zralá. Vždyť Kisling zemřel před více jak sto lety před vydáním Darwinova základního díla „O původu druhů" (r. 1859) a čtyři roky po narození J. B. Lamarcka. Spisy Mikuláše Koperníka byly dosud na „Index librorum prohibitorum" a názor geocentrický, podle něhož je člověk středem všeho stvoření a země jako bydliště člověka středem vesmíru, platil za nedotknutelný, neboť to byl jeden ze základních článků víry, bez něhož by se zhroutilo primátní postavení člověka v tvorstvu i ve vesmíru.

Kisling popírá tudíž ve smyslu Genese bez výhrady, že by také rostliny měly sensitivní duši, ale přiznává jim velmi důrazně duši vegetativní. Tím se ovšem podstatně rozchází s názory těch, kdož upí-

rají rostlinám i duši vegetativní, i když nesouhlasí s Platonem a jinými, podle nichž jsou také rostliny oživeny touž duší jako zvířata. V prvním článku druhého traktátu nedovíme se ovšem mnoho nového, neboť tu vychází Kisling z Genese a podle jejího učení bylo rostlinstvo stvořeno třetího dne. Také Kislingovy úvahy o ráji a stromu života vyznívají zcela v duchu tohoto učení. Zato jsou velmi pozoruhodné a originální jeho názory o rozšiřování rostlin, vyjádřené v článku druhém, v němž píše o rostlinách planě rostoucích na vysokých budovách anebo zříceninách. Zbavíme-li jeho výklady fantastické příměsi, poznáme, že autor velmi vtipně postřehl význam vody a větru při rozšiřování plodů a semen. Vtipně vyvrací také námitku, že některé houby rostou přímo z kamene.

Mnohé fantastické výklady třeba vysvětliti s hlediska tehdejší doby. Jako příklad lze uvésti líčení, jak kterýsi strom v arktické Americe ztrácí větve a tyto oddělené větve pak žijí samostatně a pohybují se jako živočichové. V duchu své doby věří také Kisling, že se kazící rostlinné části mohou proměniti v červy, čímž se uskutečňuje změna rostliny v živočicha, což aplikuje mutatis mutandis i na ony oddělené a samostatně žijící větve shora uvedeného zázračného stromu.

Myslím však, že nebude na škodu přihlédnouti blíže k obsahu této téměř neznámé knihy.

Na str. 90 čteme v 1. článku prvního traktátu tuto definici rostliny: „*Planta est corpus organicum, mixtum, anima vegetativa praeditum, quod e terra nascitur, viret, alitur, & crescit*". Je to tudíž obsažnější definice než obvyklá Aristotelova: „Planta est vivens tantum vegetativum". Kisling vykládá pak obdobu výživy u zvířete a rostliny.

Zajímavý je výklad o tom, jak si představuje vegetativní duši a možnost transmutace. Píše (p. 91):

„*Omnis planta essentialiter constat materiâ primâ, & formâ substantiali, dantur enim in planta generationes, & corruptiones, adeoque & transmutationes ex uno sensibili ad aliud verum sensibile, & quidem conversiones etiam substantiales, ut dum ex planta corrupta generantur vermes; ergo datur in plantis subjectum commune hujus generationis, & corruptionis, scilicet materia prima, in verò quod generatur, & corrumpitur, est forma substantialis, dans rei esse. Haec autem forma in plantis est ipsa anima vegetativa, seu potentia, & principium nutritionis, & generationis, aliarúmque operationum vitalium, pro quibus tanquam instrumentis utitur calore tum nativo, tum adventitio legitimè temperato, & humore, quorum utroque, aut alterutro deficiente, sicut in animalibus, ità in plantis forma vivens expellitur, aut corrumpitur.*"

Z prvního traktátu je zajímavý také druhý článek „De partibus integrantibus corporis organici plantarum“ (p. 92—95). Počíná takto:

„Partes istae bifariam imprimis dividuntur: aliae nominantur communes, & aliae propriae. Communes sunt, quae per totam plantae substantiam ubique inveniuntur, et numerantur quinque: Cortex, medulla, lacrymae, succus, pecten.

Partes propriae dicuntur, quae non per totam plantam se extendunt, & sunt duae: radix, & caudex. Radix, quae prò diversitate plantarum etiam bulbus, tuber, & radicula vocatur, est pars plantae vulgo quidem inferior, propriè verò, & Philosophicè loquendo superior, praestat enim proportionaliter hoc in planta, quòd caput, & os in homine, vel bruto, est namquam velut basis, & fundamentum plantae alimento attrahendo, aliisque omnibus partibus suggerendo destinata. Caudex, qui in arbore truncus, in floribus caulis, in frumento calamus, seu culmus compellatur, a radice plantae proximè sursum versùs assurgit, & protenditur. Si radix debitè non operiatur, & foveatur terrâ, sit, ut etiam planta aegrotet, quia in radicis ramusculis, capillitium aliter nuncupatis virtus nutritiva nec rite excoqui, percolari, & vel ideo nec in reliquas partes plantae convenientes protest propagari. Porrò à caudice plantae primùm protuberat oculus, seu gemma, ex ea prorumpunt variae frondes, & rami, quorum partes teneriores surculi vocantur, ex ramis deinde, & surculis oriuntur folia, flores, & fructus. Folium plantas non modò ornat, sed etiam ad conservandos fructus confert. Diversas, & innumeras propè figuras esse foliorum, videmus quotidie, cùmque folia plerumque in petiolo de ramis pendeant, ità ut quandoque plura, quandoque pauciora in uno petiolo reperiantur, nomina illa triphylla, pentaphylla, nempe trifolia, quinquefolia ad distinguendum inventa sunt.“

To jsou jaksi základy morfologické stavby rostliny, jak si ji představuje Kisling. Jsou tím pozoruhodnější, že byly vysloveny před Linnéem i před Goethovou duchaplnou teorií o metamorfose rostlin. Kisling přijímá dva základní orgány rostlinné, a to kořen a osu. Osa béře na se nejrozmanitější podobu a z ní vyrůstají pupeny, z těchto zase větévky a z nich vznikají listy, květy a plody. Je tu tedy vyslovena hypotésa o jednotné stavbě těla rostlinného, jemuž kořen čerpá a přivádí potravu a vodu. Tato hypotésa si jistě zaslouží, aby byla zařazena k ostatním hypotésám a teoriím o stavbě těla rostlinného. Až dosud byla všemi autory přehlédnuta.

Plod definuje takto (p. 93):

„Fructus est floribus cohaerens, atque succedens pars plantae annua, imo potius effectus, & finis plantae, huic enim producendo ipsa planta, ejusdem potentiae, & facultates, organorum varietas, & fibrarum, ac partium omnium

admirabilis conjunctio à sapientissimo rerum omnium Conditore destinata esse videtur."

Originální, ale vyumělkovaný je výklad, proč některé stromy na příliš mokré půdě nekvetou a nenesou plodů.

„*Si quaeras, quare Salix, vel Populus non fructificent? rationem do: quia humore spisso, ac crassiore abundant, qui per singulos ramos nequit propagari, flos enim, aut fructus ex subtili humore nascitur; unde quid mirum? si arbores illae in palustribus locis plantatae flore suo, & fructu destinantur.*"

Má rostlina duši? Na tuto otázku odpovídá Articulus V. „An in Plantis sit vere forma substantialis vitalis, & qualis? an sensitiva? an tantum vegetativa?" S hlediska přírodní filosofie je to kapitola velmi zajímavá, třebas autor leckde kolísá mezi názorem, který se cítí povinen hájit, a mezi tím, k čemu jej vedou obdivuhodné zjevy u rostlin a jejich veliký rozdíl od věcí neživých.

Začíná odkazem na naprosto odlišné nazírání na podstatu rostlin u starých i novějších filosofů. Vybírá si z těchto hypotés tři, jež má za pozoruhodnější (p. 101).

„*Prima est Anaxagorae, Democriti, & Empedoclis, qui spiritualem, & rationalem animam plantis inesse affirmarunt, ut refert Aristoteles lib. de Plantis...*" S tímto názorem, který přiznává rostlinám cit i rozum, tudíž duši v plném slova smyslu, nemohl ovšem učený jesuita souhlasiti. Tím méně s výstředním názorem Manicheovců, hlásajícím, že se provinili vraždou ti, kdož utrhli z rostliny list nebo plod. Kisling praví: „*sed hunc errorem refellere non est operae praetium, cum neque ullum unquam rationalis cognitionis signum in plantis observemus, & ratio ac fides nos doceat soli homini ex substantiis creatis omnibus animam rationalem inesse*".

Podle druhého názoru vnímá rostlina bolest, čili má cit. Kisling zavrhuje i tuto hypotésu, o níž píše: „*Subtilior est error alter ab eodem authore scilicet Anaxagora, & Empedocle trahens originem, quod videlicet plantae corpora sentiendi virtute doloris, ac voluptatis capace, adeque vita sensitiva sint praeditae, unde expressis eum rationibus inferius refellemus.*"

Posléze uvádí třetí hypotésu, upírající rostlinám duši v jakémkoli smyslu. Píše takto:

„*Sed & tertiam opinionem ad alterum extremum deflectentem confutandam assumimus, quae est Epicuri, Stoicorum, ac Recentiorum plurimorum Philosophorum, omnem plantis animam, & vitam substantialem negantium, omnesque germinum terrestrium motus, incrementa, foecunditatem, & similes affectus soli partium texturae, ac certae corpusculorum combinationi attribuentium, ità ut plantae à fossilibus, metallis, lapidibus, allisque mixtis*

inanimatis substantialiter non differant, sed meliorem solùm habeant, & nobiliorem partium ordinem, ac organorum compositionem."

Autor pak rozbírá podrobněji jednotlivé závěry, vyvrací námitky a formuluje postupně svůj vlastní názor. Zprvu vychází ze závěru: „Plantae non vivunt vita sensitiva", který je ovšem v rozporu s Platonem a některými stoupenci jeho nauky. Vyvrací je autoritou Aristotela, který se vyjadřuje o Platonově hypotése takto: „*Nos talia tanquam falsa repudiantes sano insistamus sermoni, affirmando: quod neque appetitum plantae habent, nec sensum; ...*".

V dalším odstavci (p. 103—107) uvádí tuto námitku (objectio): „*In plantis quibusdam observantur signa, & indicia sensus, videlicet cognitionis sensualis, & appetitus, doloris, & voluptatis, ergo plantae saltem aliquae videntur vivere vita sensitiva.*" Cituje pak některé příklady z literatury, na př. brasilskou rostlinu, kterou Portugalci nazývají Sentida (je to zřejmě *Mimosa pudica)*, dále v Tatarsku domácí rostlinu „Borametz", která má podobu ovce a kolem rostoucí byliny jako píci požírá a nemá-li této výživy, zachází sama jako zvíře bez potravy, atd. Kisling vyvrací však průkaznost těchto příkladů a uzavírá: „*nec ista allata, nec alia ejus modi experimenta esse sufficientia indicia ad inferendam animam sensitivam in plantis*".

Zajímavou námitku cituje na str. 105: „*Adhuc aliud quoddam exemplar difficilius: qui interfuerunt navigationi Magellanicae, narrant: se in Insula Cimbaboas arborem vidisse, cujus frondes in terram delapsae, velut reptabant, atque se ipsas loco movebant, & progrediebantur, bacillis, quos utrinque quinos habebant, velut pedibus inambulantes; contactae frondes refugiebant, ac abibant. Una ex illis servata dies octo in scutella vixit, & movit se toties, quoties tangeretur, totam scutellae oram circumeundo.*"

Vysvětluje tento zjev na str. 106 takto: „*Haec relatio, si veritate mititur, censendum est, quod arbor ista in animal transmutata sit, non secus ac lignum in nostris quoque Regionibus quandoque in vermes convertitur, etiam volatiles.*" Jde tudíž podle Kislinga o přeměnu rostliny v živočicha.

Když se vyrovnal (v duchu katolické víry) s existencí opravdové duše u rostlin a vyvrátil argumentaci těch filosofů a přírodovědců, kteří v ni věří, přichází k svému vlastnímu přesvědčení, jemuž dodává výraz těmito slovy:

„*Signa vitae vegetativae, & nutritivae in plantis sunt plurima, ergo plantis inest principium vitae, id est anima, seu forma substantialis vegetativa.*"

Kisling vykládá pak podrobně, čím vším se tato vegetativní duše u rostliny projevuje a zaznamenává mimo jiné: „*In plantis invenitur virtus faciendi semen juxta genus suum a Deo illis indita, & propagandi*

speciem suam, ut habetur Genes. c. I. v. 11 & 12 & ostendit experimentia." Tím Kisling hodnotí rozplozovací schopnost rostliny a její péči o potomstvo.

Na str. 111 resumuje pak takto:

„*In plantis actiones etiam v. g. arboris cum omnibus suis partibus, radicibus, foliis, fructibus, & praesertim seminibus propagationi speciei destinatis &c. sunt quoque certè summè mirabiles, ut ex communi omnium persuasione ab inanimato precedere non possint, ergo datur in plantis principium longè nobilius; ergo vita plantarum in actu primo sumpta est substantialiter distincta à combinatione corpusculorum inanimatorum, adeoque est forma substantialis propria vivens, seu anima vegetativa.*"

V posledním, obsáhlém článku (§ V.) zabývá se Kisling podrobně dalšími třemi námitkami proti existenci vegetativní duše u rostlin.

První je tato: *Machina totius mundi est perfectior qualibet planta, & tamen regitur sine anima, ... ergo etiam plantae consistunt sine anima vegetativa.*

Druhá zní: *In locis subterraneis efformantur variae figurae piscium, plantarum, avium nulla operante anima, ergo etiam in hortis, & campis producuntur plantae nulla eas informante anima vegetativa.*

Třetí: *Arte Chimica possunt produci plantae, quas nulla informat anima vegetativa, ergo etiam a terra producuntur plantae, quin in illis sit ulla anima vegetativa.*

Nemělo by smyslu referovati o této obšírné argumentaci, dokazující existenci vegetativní duše u rostlin. Leckterá námitka je toho druhu, že nyní, po dvou stoletích, se zdá směšnou. Na př. ta, že Marcus Marci dovedl proměnit popel kopřiv znovu v živé rostliny, což prokázal příslušnými demonstracemi v Praze, a že Albertus Magnus při hostině za přítomnosti kteréhosi krále gallského vykouzlil ve fióle jablkonosný strom s listy, květy a plody. Řekl bych povšechně, že Kislingovo „negatio" je zpravidla duchaplnější než vznesené námitky. Poněvadž mnohé nesmyslné údaje nemohl prostě negovati jako báje a pouhé výmysly, pomáhal si leckde sofistikou a vtipem. Pokud šlo o vytvoření stromu Albertem Magnem, soudí, že tu nešlo o skutečný strom, nýbrž o zdánlivý, tak jako malíř kterýsi vymaloval tak věrně květy, že ptáci k nim létali jako k pravým květům. V argumentaci Kislingově je však i nejeden zajímavý postřeh, který posiluje vitalistické nazírání na rostliny.

První articulus druhého traktátu (str. 120 a n.) jedná „De prima Productione Plantarum". Kisling vychází tu ovšem z Genese: „*Deus universorum Creator fecit verbo suo germinare terram, herbam virentem, & facientem semen juxta genus suum, lignumque faciens fructum secundum speciem suam.*"

O původu druhů nemohl prostě diskutovati, neboť tu platila zjevená pravda. Všechny druhy rostlin byly tedy stvořeny v jediném dni. Přesto však nadhazuje možnost výjimky pro trní a hloží a rostliny jedovaté, když píše (p. 121): „*Dubium adhuc moveri posset hoc loco: anne etiam tribuli, spinae, & herbae venenatae eodem die a Deo fuerint productae? anne Deus perfectis jam operibus universae creationis dixerit Adamo post peccatum: Maledicta terra in opere tuo, spinas & tribulos germinabit tibi, Genes. c. 3.*“

Pak mluví o ráji a o stromu života a jeho poznámky jsou sice zajímavé, ale nikoliv původní. Ráj má za „*locus vere corporeus, plantis, fluminibusque praeditus, in terra Eden ad Orientem, seu in Mesopotamia circa fluvios Tygris, & Euphraten*“.

Velmi zajímavý je výklad Kislingův o úžasné produkci semen u rostlin a o nadměrné schopnosti pohlavního i vegetativního rozmnožování. Ani Kerner nedovedl tuto skutečnost podati plastičtěji než Kisling. Cituji příslušný odstavec (p. 134—135):

„*Ex Arithmetica demonstratur, quòd si granum frumenti seminatum primô annô unam spicam, & in illa viginti nova grana proferret, & haec iterum seminarentur, alterô annô jam 400. grana colligerentur, quòd si haec iterum, & ulteriùs per 20. annos semper omnia grana collecta seminarentur, tantum frumenti enasceretur, ut incredibilis propè colligeretur granorum numerus, quem nullo modo terra, imô vix totum coelum caperet: mille enim milliones producerentur, ex quibus quaelibet unitas, iterum milliones millionum progigneret & c. Ex hoc jam conjiciet Philosophus, quàm inexplicabilis numerus seminum ab innumeris plantarum generibus non tantùm per 20, sed per aliquot millia annorum prognatus sit, maximè cùm eodem anno saepiùs, & aliqua vix non quotidie nova semina emittant. Saepe iis scatent cortices, & folia arborum, scrobes terrae, fissurae murorum, crines, & pelles animalium, plantae enim multò magis foecundae sunt, quàm sensitiva, & semina in longè majori copia proferunt, apparet id in papavere, cujus unum granum aliquot centena nova granula profert, & quaeliber arbor, aut vitis multa millia seminum producit. Praetera plantae non solùm per semina formaliter talia, sed etiam per virtualiter, & aequivalenter talia, id est, per radices, & virgulta, & palmites facillimè multiplicantur.*“

Zajímavý je ostatně celý articulus IV. (p. 133 a n.), v němž je tato zpráva obsažena. Jedná o otázce „Quae sit causa sponte nascentium Plantarum, v. gr. in altis aedificiis, aut eorum ruderibus“. Čteme tu (p. 133):

„*Istorum causam non pauci dixerunt esse accidentia, sed haec sentientia jam refutata est in Physica nostra universali, ubi probatum fuit, quòd sola accidentia non producant substantiam. Alii pro sponte nascentibus dicto*

sensu assignârunt causas universales, Solem, aut alia astra, vel etiam Deum. Alii indignum esse Philosopho rati recursum in his ad causas universales, & maximè ad solum Deum, constituerunt causam sponte nascentium in Panspermia primordiali, seu in seminibus sub principium mundi à Deo per omnia elementa dispersis, & quidem in tanta copia, ut omnibus viventibus successive sponte nascentibus tam animalibus, quàm plantis possint sufficere. Pro hac Panspermia stat authoritas Kircheri, Fabri, citantur etiam SS. Patres, nominatim S. Augustinus."

Tuto panspermii chápe však, jak patrno, dosti přirozeně, neboť píše (p. 134):

„*Post insolitas fluminum inundationes novae plantae ùt plurimùm nascuntur, tales nempe torrentes aquarum multum limum secum devectum in agris relinquunt, cui primaeva illa plantarum semina inhaerent, quae deinde Solis calore adjuvante novas plantas progenerant. Nec mirum est, quòd saepe novae, & peregrinae sint hae plantae, quia etiam semina ab aquis perfluentibus advecta, saepe sunt peregrina; apparet etiam, cur in rupibus, tectis, & muris nascantur aliquando plantae, quia copiosus, & vehemens imber multâ limosâ terrâ, plantarum semine refertâ, solet rupes, et tecta inficere. Hinc etiam ex sato cinere tritici saepe triticum pullulavit, quia nempe remanserunt prima tritici rudimenta in granulis cineris inclusa, quae deinde humore, ac tepore subacta germinant. Indè & facilè intelligitur, quomodo ex ligno putrido, vel radice putrida etiam novae plantae nascantur, quia nempe talium plantarum rudimenta, & semina ità lignis quibusdam insunt, ut etiam mancant in corruptis, nominatim: salicibus, oleis, populis & c. quibus per totum corpus inest vis seminalis. Similiter ex fimo plantae nascuntur eaedem plantae, quae in fimo etiam putruerant, quia semina illa, seu rudimenta germinum adhuc in illis manent.*"

Velmi výstižně líčí vliv větru a vody na rozšiřování semen. Píše o tom na str. 135 takto:

„*Haec semina copiosissime emissa, postea ex variis causis, imprimis ventis, & aquarum eluvionibus, ac pluviis in omnem orbem disperguntur; cum evaporationibus terrae sursum trahuntur, & iterum ex aëre per pluvias, nives, grandines diversissimis in locis decidunt. Unde facilè apparet ratio, cur terra, aqua, & aër his seminibus scateant: & quo modo saepe in altissimis aedificiis maximè vetustioribus nascantur variae herbae, quin & varia arbusta, itèm quomodo in diversissimis, & abstrusissimis etiam locis variae species plantarum deprehendatur, quorum causa non est in aperto.*"

Kislingova panspermie je hypotésou velmi duchaplnou a chápeme-li „semina" v smyslu nejširším, totiž jako rozmnožovací jednotky nebo zárodky, tudíž včetně výtrusů, musíme uznati, že Kisling vyslovil pravdu, která ani v přítomné době nebývá dostatečně a správně doceňována, jak jsem podrobně vyložil ve svých studiích o eurytopních areálech,

uveřejněných ve čtyřech částech v letech 1916—1925 v Rozpravách II. třídy České akademie. Kisling vychází od detailu významu zdánlivě podřadného, to jest od rostlin vyskytajících se planě na vysokých budovách a jejich zříceninách. Klade si otázku, jaká je příčina tohoto zjevu, a dospívá k pozoruhodné hypotése o panspermii, která se snaží vysvětliti rozšiřování rostlin vůbec. Podle této hypotésy produkují rostliny neuvěřitelné množství semen; vzduch, země i voda jsou jich plny a jejich rozšiřování je tudíž snadné. Většina filosofů soudí, že příčiny toho, že nalézáme rostliny na vysokých budovách, jsou dvojí, jednak všeobecné, jednak zvláštní. Vyjadřuje to takto:

„*Sponte nascentium plantarum v. g. in altis aedificiis, aut eorum ruderibus, praeter causas universales, nempe ipsum Deum, Solis, Lunae, & aliorum astrorum influxum, pluvias, & succum terrae, de quibus non est controversia, est particularis causa Panspermia, minus stricte dicta, seu sunt semina, partim copiosissime ab ipsis plantis emissa, partim mox sub principium mundi terrae ab authore Deo indita, & inter elementorum particulas latentia.*“

Vtipně podotýká Kisling: „*Inconveniens est recurrere ad causas universales, vel ad ipsum Deum solum, & causam particularem excludere, quando tamen talis conveniens occurrit, qualis hic sunt semina, & eorum causae*“. Kisling se odvolává i na úžasný počet vajíček u mnohých druhů hmyzu a nižších živočichů a pokud se týče semen rostlin, rozvádí Aristotelovo tvrzení: „*Semen igitur, & habere animam, & esse potentia, palam est.*“ Velmi duchaplný je Kislingův výklad o rozmnožování hub, které nemají semen a o nichž se soudilo, že vznikají také ze skály. Kisling popírá tuto možnost a vykládá tento zjev přirozeně takto:

„*Bene observandum, quôd fungi non nascantur ex quolibet saxo, id tamen fieret, si sinè semine generarentur, sed tantùm ex certa specie saxorum progignuntur fungi, exillis videlicet, in quorum rimis, & cavitatibus latent semina quaedam fungorum, sive jam per ventos, sive per pluvias eò sint invecta; itèm ex illis saxis prodeunt, quae saltèm aequivalenter talia fungorum semina continent, id est, partes, seu fibrillas, aut quasi radices fungorum, & haec semina sive jam formaliter, sive aequivalenter talia, si deinde calore rini, fimô equinô, aut aliô simili mediô excitentur, novos fungos copiosè progerminant, ab his rursum remanent in saxorum maceria, seu rimis partes, & radiculae fungorum novae propagationi serviturae.*“

Autor zabývá se i jinými údaji z literatury, které zdánlivě odporují jeho nauce o panspermii (na př. o hedeře, která vzrostla mezi parohy jelena, o klasu vyrostlém z nozder kterési ženy, o bříze vyrostlé na suché zdi) a vykládá je.

Třetí a poslední traktát zabírá strany 142—190. Jeho titul „De rarioribus Telluris Regni Bohemiae vegetabilibus, seu ger-

minibus" je s hlediska české květeny velmi slibný, ale jsou tu všeobecné výklady, úvahy o půdě, rostlinách pěstovaných, o pražských zahradách atd., vedle toho jsou vsunuty i obšírné filosoficko-sofistické úvahy, lze-li vzkřísiti rostlinu již mrtvou a pod. Přesto je i v této kapitole mnoho zajímavého pro poznání rostlinstva v České zemi.

V § I. „De silvis, & Saltibus Regni Bohemiae" píše více o horách než o lesích. Líčí tu Böhmerwald, Českomoravskou vysočinu, ale nic neříká o jejich vegetačním krytu. Poeticky píše o skalním útesu Sv. Jana pod Skalou (rupes Joannea), o jeskyni Sv. Prokopa u Prahy, o ohromných jeskyních Skalických mezi Náchodem a Jaroměří, než všechny tyto zprávy jsou převzaty z literatury, především z Balbínových Miscellanei.

V § II. (p. 145–149) se dočteme „De Viridariis & Hortis". Upozorňuje, že valná část Čech byla dlouho nevzdělána, ale „*a pluribus tamen seculis, nominatim sub Regibus simul ac Summis Imperatoribus Carolo IV. & Rudolpho II. singulari artis industria ad praeclaram naturae bonitatem accedente effectum est florentissimum juxta ac foecundissimum*". A dále to dokládá takto:

„*Testatur namque Senertus in Epitome Philosophica & Stransky in Historia Bohemiae cap. I. eandem terram nostram patriam esse & metalliferam, & lapidum, ac gemmarum pretiosarum matricibus foecundam, bituminosam, glareosam, arenosam, cretaceam, nitrosam, pumicosam, gravem, nigram, levem, albam, atque argillosam, rarum sanè encomium! atque ideo germinandis pluribus esse mirè accomodam, quibusvis videlicet frumentis, leguminibus, oleribus, herbis, floribus, arboribus, fructibus, unde etiam reipsa multiplicatis vinearum, agrorum, hortorum muneribus suos beat incolas, ut de iis & vicinae & remotiores quoque regiones affatim participent.*"

A dále připomíná (p. 146), že se Praha tak zalíbila „*Carolo IV. Caesari maximo, postquam amoenissima Galliarum tempe, Austriae campos laetissimos, Florentissima vireta diu, multumque lustrasset, ut non dubitaverit dicere: Pragam esse hortum deliciarum, in quo reges deliciarentur*". Mnoho krásného vypráví Kislinc o zlaté Praze. Píše i o jejich slavných zahradách, Valdštýnské, Coloredské, Černínské, o nichž praví: „*Loquuntur hoc ipsum viris testimoniis inter alios hortus Waldsteinius praeter raras plantarum, & arborum fortes, piscinas, fontes, saxa, nemorum antra singulari artificio elaborata exhibens, tum hortus Regius, de quo paulò antè, profundo ab Arce Pragena vallo, Cervorum, & Damularum vivario sejunctus, ab ambulacris virore, & umbra laetissimis, atque à specula mathematica centum millibus per Ferdinandum I. erecta multùm admirandus. Porrò elegantissimum viridarium à Comitibus de Coloredo nuncupatum, non vulgarium plantarum pretiosis muneribus opulentum. Geminus itèm hortus Czernianus, regiis oculis dignus.*" Než i Nové Město oplývá zahradami: „*Denique in urbe nova quot palatia nobilium, Civiùm que aedes,*

tot ferè adsitis gaudent viridariis, oculis pariter florum suavitate, ac gustui fructuum copia, & bonitate opportunis." Byla tedy Praha v tu dobu rozkošným městem zahrad.

Zajímavá je zmínka o míšeňském jablku. Čteme tu (p. 147): „*Expressam hac occasione memoriam sibi vendicat illud pomorum genus Misniacum dictum non à Misnia, est namquam Bohemiae domesticum, sed à mixtura multiplicis, ejùsque gratissimi odoris, & saporis, quorum pretium magnopere auget insolita diuturnitas, unde ab exteris etiam multum expetitur.*"

Nadšeně a poeticky líčí Kisling vzácné půvaby a neobyčejnou rozmanitost přírody kol dokola Prahy těmito slovy:

„*Arridet viror vinetorum? his copiosissimis coronae instar circumcingitur triurbs amplissima, indè ferarum, & piscium vivaria Bubenecz vicinissimus, & stella altero lapide seiunctior offerunt. Placet camporum virus? is ferè Moldavae ripas comitatur ad aulam usque Regiam aliquot leucis remotam.*

Fructuum domesticorum copiam, & foecunditatem expectas? fert omnia tellus, nominatim adsita Pragae Troja celebratur, visitur; locus est vineis, viridariis, nemorum saltibus potissimùm superbiens; huic par germinum opulentiâ sociatur Scharka, locus ab una Bohemiae Amazonum denominatus, qui ad conclusas montium valles longissimo tractu viatorem deducit. Si saxa optas, & montes, nec hos steriles? ipsa Tripolis, septicollis est,

— — — — nullo spirant hìc noxia vento
Flamina, non erudo tepet aura nociva veneno.

Tum post Wissehrad, & ad Divi Procopii eremum ad Majestatem assurgunt cacumina, pariter vitibus, frumentis turgentia. Hoc cecinisse de Elisiis Pragensibus satis esto:

— — — — sedem ipsa Voluptas
Praga tuo fixisse sinu, charitesque putantur,
Undique vicini viridi te vite coronant,
Exteriùs montes, & late Bacchus inumbrat.
Vite suburbanòs colles, viridaria cultu
Inclyta, Trinacrios in te complecteris hortos.
Assiduae tibi veris opes nascuntur, & omne
Pomonae, floraeque genus, nemorùmque comantum
Delicias, natàmque domi spectare voluptam
Fas tibi perpetuò, Zephyri dum molle jocantes
Arboreas agitant umbras, & frontibus altis
Compescunt Patrii flammas aestate leonis."

§ III. jedná stručně „De agrorum, & vinearum cultura". Cituji zmínku o mělnickém vínu (p. 149): „*Tametsi vinum de vite Bohemica matura excoctum magni à non paucis aestimetur, imprimis Melnicense, quod etiam cum Burgundico illo Gallorum nobilissimo venit in comparationem, gratior ejusdem sapor, & singularis virtus ex parte lapidi molli ac scissili, qui pingui vinearum ad Melnicam telluri miscetur, à vinitoribus solet attribui.*"

Tímto odstavcem končí Articulus I. Druhý článek nezapadá do rámce tohoto traktátu. Je to „Questio Philosophica Physico-Experimentalis" a zní: An Planta aliqua semel penitus emortua, v. gr. flos perfecte corruptus, possit viribus creatis ad pristinam vitam resuscitari?

Tato dosti obsáhlá kapitola (p. 150—159) vychází z pokusu, o kterém referuje kardinál Ptolomaeus, podle něhož z prachu nebo popele růže, zvláštním způsobem připraveného a ve fiolce hermeticky uzavřeného, asi za hodinu po té, když byla pod volně zavěšenou fiolkou dána v jisté vzdálenosti hořící svíčka, se rozvinula znovu překrásná růže, přirozené barvy a uspořádání listů. Byla-li však svíčka odstraněna, tato růže se znovu rozpadla v prach a popel.

Na tento podivuhodný experiment navazuje Kisling dlouhé úvahy o tom, lze-li vůbec vzkřísiti rostlinu již mrtvou a rozpadlou. Mohlo by se tak ovšem státi „per absolutam Dei potentiam", tudíž zázrakem. Může-li Bůh vytvořiti z ničeho něco, tím spíše může vytvořiti z prachu nebo popele něco, co už existovalo, tedy vrátiti mu původní podobu. V tomto smyslu je možné i vzkříšení mrtvého člověka s touže duší a s týmž tělem tak jako Kristus vzkřísil Lazara. U rostliny není však takové vzkříšení možné, protože Bůh nemění svých rozhodnutí. Kisling praví: „*Ex supposito, quòd forma viventis alicujus plantae pereat, habuit Deus Decretum juxta rerum exigentiam talem formam destruendi, hoc decretum Deus non mutat, nostro concipiendi, & loquendi modo, nisi adsit nova exigentia in rerum natura, atqui nulla est talis nova exigentia in rerum natura, ergo naturaliter non reproducitur forma viventis semel destructa.*"

Kisling byl filosofem a přírodopiscem, resp. filosofujícím přírodopiscem, a jak jsme poznali už při jiných příležitostech, hleděl — při plném respektu k všemohoucnosti boží a k pravdě zjevené — zdánlivě nadpřirozené a neuvěřitelné zjevy vysvětliti přirozeně. Že si při tom musil leckdy pomoci sofistikou, je nasnadě, když nemohl prostě nedoložené tvrzení popříti. V tomto případě vyslovil však nepokrytě pochybnost o pravdivosti popsaného experimentu. Píše (p. 155): „*Valde dubitandum est, an unquam verè exstiterit hoc experimentum, & non fuerit tantùm lusus oculorum, cùm id semel duntaxat, & unico Chymico narratur successisse, cujus quidem Chymici nulla certa habetur notitia, nec nominis, nec*

famae; praeterea nec regulae ullae, nec leges inveniuntur, cineres in ordine ad tale opus rite praeparandi, & defacto nullus est, qui reipsa audeat talem se artificem palàm profiteri, ut rosam taliter productam, seu ortam, expertorum oculis, & orbi erudito securè possit proponere, quae probam sustineat verae plantae." Kisling jde však i dále a praví, i kdyby onen pokus byl opravdu proveden a ve fiolce se objevila z popele pravá zahradní růže, nebyla by to růže opravdu znovu vzkříšená a vegetativní duší opatřená, nýbrž „*solum mortua quaedam rosae imago*".

Jsou tu i jiné úvahy o tom, co se na př. stane, amputuje-li se vlku noha a tento z hladu nohu sežere, jsou tu úvahy o vzkříšení po 300 000 letech podle některých filosofů školy Platonovy anebo po 490 000 podle jiných, ale je patrno, že Kisling přes všechny námitky setrvává na zásadě: „*Extra omne dubium est, resuscitationem hominis mortui ad vitam esse opus omnes vires naturae activas excedens, ergo etiam reproductio cujuscunque formae vegetativae plantarum est opus omnes vires naturae activas excedens*" čili jinými slovy: „*Planta aliqua semel penitus emortua v. g. flos perfecte corruptus, non potest viribus creatis ad pristinam vitam resuscitari.*"

Po tomto diskursu přicházíme k článku III., nazvanému „Nonnulla Particularia De Plantis quibusdam nominatis soli Czechii". V § I. (De rarioribus plantarum monstris aliquando in tellure patriae observatis) dočteme se už zajímavých zpráv. Kisling se dovolává Mattiolova herbáře a zve jeho autora „Excellentissimus quidam Hippocrates Czechiae" a připomíná též jeho české vydání. V dalším se však často opírá o Balbínova Miscellanea. Vychvaluje riesengebirgské léčivé byliny a praví (p. 160): „*Montes Giganteos & Kerkonossios inprimis saluberrimarum herbarum, & radicum feraces esse testantur. Nominatim in iis crescere Serpentariam, Cariophyllatam nobilissimam, herbam gentianam, radicem Rhodiam, Asterem atticum, Crocum, Angelicam duplicem, & ejusmodi plures asservant.*" Riesengebirgskou Angelicu zvláště vychvaluje a píše o riesengebirgských léčivých rostlinách povšechně (p. 161): „*...imo omnes horum mortium herbas non magnitudine solum, sed potissimum virtute medica, ut per experientiam Pharmacocentis probe constat, hortenses, ceterasque, quae in planis regionibus oriuntur, longe excellere, nec paucas ejus esse raritatis, ut alibi etiam per totam, qua late patet, Germaniam haud inveniantur. Unde, quod iterum Balbinus C. 41 annotavit, observatum fuit persaepe, de remotione Italia missos advenisse, qui ex montibus laudatis herbas, & flores copiosos cum radicibus ineunte Vere colligerent, & in patriam suam deveherent tanquam praestantissima virtute medendi praeditos*".

O šafránu praví (p. 161), že Balbín jej viděl planě rostoucí „in Colle Bilinensi" a dodává, že šafrán setý se nezřídka sbírá v zahradách.

Cituje pak Mattiola, který píše: *Bohemicus, & Austriacus Crocus omnes peregrinos etiam Sicilienses, & Aegyptios superat.*

Také pokud se týče tulipánů, odvolává se Kisling na Balbína: „*De Tulipis id memorabile refert Balbinus C. 40. fol. 100. quòd Bohemiae solum pro nativo nactae sint primò sub Ferdinandi I. Imperatoris obitum, quo tempore Augerius quidam Busvequius ex Turcia excurrens floris hujus semina, & radices secum advexit Pragam, ubi subinde plantatae, & multiplicatae in omnem Germaniam translatae sunt, & propagatae, adeotamen pretiosae, ut cepula aureò emeretur.*"

V dalším se dovídáme o joachimsthalském zkamenělém buku (p. 162), který tu byl nalezen r. 1556 „in saxo cinereo durissimo" a měl větve i listy.

Jako podivuhodnou zvláštnost uvádí topol nalezený r. 1742 u Motola u Prahy, jehož dřevo mělo „*signum geminum Crucis Dominicae*" a třešeň u Kutné Hory, nalezenou r. 1745, u níž bylo podobné znamení kříže ve dřevě (p. 162—163). Těmto dvěma kuriositám se znamením kříže, které je „*rarum ac plane insolitum ipsis etiam arcanorum rei herbariae studiosis investigatoribus*", věnuje pak ještě Appendix II. (p. 167 až 172), v němž dokazuje, že nejde tu snad o kříž, který vrostl do dřeva, ani o kříž původně vrytý, ale uspokojivý výklad tohoto zjevu nepodává.

Velmi zajímavá je zpráva o kapucínské lípě v Sedlci u Kutné Hory. Kisling píše (p. 163):

„*Videre est quoque in Bohemia nostra prope Venerabile, ac inclytum Sedlecense Cistercium arborem, cujus folia cuculli figuram referunt, quod sive è foliorum plexu, ac diversa horum coarctatione haberi, sive ad nativam seminis virtutem reduci potest, aut demum, quòd Deus Religiosos ejusdem Sacri Ordinis invictos pro orthodoxa Religione pugiles olim de ista arbore fidei causâ appensos hoc perenni signo dignetur.*"

Zprávy o zlatých a stříbrných klasech (p. 163—164), které byly nalezeny v Čechách (r. 767 u Berouna, r. 789 v Krásné Hoře, r. 874 pod Třebušnou, dále v Kutné Hoře a u Horšova Týna) cituje Kisling podle Balbína, ale zakončuje tuto kapitolu výmluvnou poznámkou: „*Sed haec messis aurea floruit aetate aurea, nunc ferreis hisce temporibus nullum fere exstat illius exemplum.*"

Také zprávou z Böhmerwaldu, kde sousední hory a pole mají současně zčásti jarní, zčásti zimní ráz, netřeba se blíže zabývat. Kisling líčí to (p. 164—165) takto: „*Imo non raro illorum montium accolae ex uno latere asperitatem hyemis, ex latere altero aestatis amoenitatem, atque ità hyblaei Veris, & frigoris insolitam conjunctionem simul experiuntur.*"

Přicházíme konečně k artikulu IV. a poslednímu (p. 172—184): **Ver perpetuum florum, & herbarum, seu: stellatae species rariorum Plantarum telluris Bohemicae in Museo Mathema-**

tico S. J. Pragae ad S. Clementem asservatae, succincte describuntur.

Po poetickém úvodu, zpestřeném básněmi, vztahujícími se na květenu Čech, podává Kisling zprávu o herbáři českých rostlin v Klementinu, jehož další osudy nejsou mi známy. Píše (p. 174):

„*Lustra jam descriptas hortuli hujus domestici areolas hospes benevole, & si placet oculis, manibùsque explora figuram, formam, & virtutem germinum, ego interim de 1099. diversae speciei plantulis per omnes quà late patent, Bohemiae campos à peritioribus herbariis ingenti industriâ exquisitis, selectis, & hunc translatis tenuem duntaxat fasciculum ordini literarum illigatum praesento, ex quo de ceteris sit judicium. Numerus nomini cujusvis plantae appositus est ille ipse, quô eadem in Museo Mathematico est signata, & collocata.*"

Uvádí pak tyto české rostliny, jichž spolehlivá identifikace v některých případech není možná.

P. 174: **Acorum. 2.** - Puškvorec roste také v Čechách („sed & Bohemia in piscinis aliisque locis humidis illi praebet solum natale").

Aconitum. 17. — Je nepochybně *Doronicum pardalianches*, které také v českém herbáři Mattiolově z roku 1596 je podrobně popsáno jako první druh „woměje". Popis a stanoviště (crescit in nudis, & arduis montium summitatibus) je zajisté převzat a nemůže se vztahovati na Čechy. Bylo-li v herbáři skutečné *D. pardalianches*, pocházelo zajisté ze zahrady.

P. 175: **Alchymille aliter Stellaria. 26.** — Podle popisu *Alchemilla vulgaris*.

Angelica. 58. — Pravděpodobně *Angelica archangelica*.

Aristolochia. 85. — Je to *Aristolochia clematitis*. Autor píše o ní: Invenitur copiosior in vineis Alsatiae, quam Bohemiae.

Aster. 94. — Popis odpovídá druhu *Aster amellus*. O jeho výskytu se praví: prodit in asperis, incultis collibus, & convallibus.

P. 176: **Berberis. 118.** = *B. vulgaris*. „Domestica est in sepibus, putetis, ac senticosis locis.

Borrago. 130. — Zajisté *Borrago officinalis*. Nascitur passim in hortis.

Botrys. 132. — Podle popisu asi *Chenopodium botrys* (hrcenová bylina). O výskytu praví: Gignitur in convallibus, & in torrentium alveis.

Calendula aliis Caltha. 151. — *C. officinalis*.

Cardiaca. 176. = *Leonurus cardiaca;* „nativum solum obtinet passim in solitariis ruderibus, & antiquarum urbium moeniis".

P. 177: **Carduus Benedictus. 151.** — *Cnicus benedictus.*

Cicuta. 234. — Popis odpovídá rozpuku jizlivému *(Cicuta virosa)*, ale stanoviště (crescit potissimum prope semitas viarum, urbiumque aggeres, & valla) spíše bolehlavu.

Cichoreum, seu Intubus silvestris. 233. — *Cichorium intybus* („invenitur in agris incultis, pratis, & pone tramites").

Clinopodium. 244. *Satureja vulgaris.* O stanovišti praví: „petrosum solum illi proprium est".

P. 178: **Cochlearia. 247.** *Cochlearia officinalis.*

Consolida. 257. *Symphytum officinale* (nascitur in pratis, & hortis).

Conyza. 270. — Podle všeho *Inula vulgaris.* Stanoviště: „Oritur in campestribus, item in collibus, aliisque locis apricis simul & amoenis.

Coriandrum. 274. — *C. sativum.* „Viresceit in campis inter segetes, seriturque in hortis."

P. 179: **Erica. 345.** Podle popisu to není vřes, nýbrž vřesovec *(Erica carnea)*, neboť autor začíná svůj popis takto: „Bis floret intra ejusdem anni periodum vere scilicet, & autumno, floribus... subrubentibus."

Eupatorium. 349. — *E. cannabinum.* Popis dobrý.

Fumaria. 388. — *Fumaria officinalis.* „Invenitur in hostis, vineis, nec raro in pratis."

Gentiana. 401. — Druh nelze podle popisu bezpečně určiti. O výskytu čteme: „Oritur in sublimium montium jugis, & umbrosis, ac uliginosis pascuis."

P. 180: **Jasminum. 521.** — Podle popisu je to pravý jasmín.

Lagopus, seu pes leporinus. 546. Jest *Trifolium arvense.*

Leucojon. 580. — Autor rozlišuje 3 sorty: *L. album, purpureum, aureum.* První dvě jsou nepochybně *Matthiola incana*, třetí je pravděpodobně *Cheiranthus cheiri.* Jde ovšem o rostliny pěstované („Colitur in hortis, & fictilibus vasis.").

Lithospermon. 622. — Podle popisu je to *L. officinale* („planta est fruticosa caulibus pluribus referta, ...; semen album milii simillimum, pellucidumque, sed fere lapidea duritie, amat aridum, & solum sabulosum").

P. 181: **Lotus. 626.** — Tento „arbor vastae magnitudinis" s bobulnatými plody nepatří k našim domácím rostlinám, třebas autor píše:

„hanc montes, & valles indigenam sibi vendicant". Je to zajisté *Celtis australis*.

Lychnis. 647. — Podle popisu bezpečně *Lychnis coronaria*. V Čechách planě neroste a autor má asi na mysli rostlinu pěstovanou a zplanělou, když píše: „Seritur in viridariis, silvestris dicitur, quae suapte natura crescit."

Marrubium. 672. — *M. vulgare*. „Nascitur prope aedificia, & rudera, ac in areis viarum."

Matricaria, seu Parthenion. 675. — Jde patrně o řimbabu *(Chrysanthemum parthenicum)*, u nás zplaňující a již zdomácnělou. Autor píše: „tam in hortis seritur, quam sponte prodit sine cultura".

Nummularia. 687. — *Lysimachia nummularia*. „Locus ejus natalis est in scrobium ripis, & uliginosis aggeribus secus vias".

P. 182: **Origanum. 776.** — Popis neodpovídá dobromysli. Pokud se týče vlasti, píše autor: „Potissimum in Creta, Cypro, & aliis Aegei maris insulis invenitur, neque tamen in tellure Czechica est omnino peregrina".

Persicaria. 808. — Podle popisu nejspíše *Polygonum hydropiper*.

Pilosella. 822. — *Hieracium pilosella*. „Crescit in arido solo, & incultis collibus."

Polygonum. 838. — *Polygonum aviculare*. „Oritur in campis, aedificiorum areis, hortis, & viis publicis."

P. 183: **Sanicula, aliter Diapensia. 930.** — *Sanicula europaea* („deprehenditur in montibus, & silvosis collibus").

Scorzonera. 946. — Podle popisu *S. hispanica*. „Reperitur in silvis, & locis uliginosis (toto stanoviště druhu ovšem neodpovídá); hac potissimum gloriatur Hispania, sed & Czechia ejus semine foecundatur."

Tanacetum. 1008. — *Chrysanthemum vulgare*. „Colligitur in hortis, & alibi suapte natura prodit."

Tussilago. 1053. — *T. farfara* („invenitur in amoenis irriguis areis").

P. 184: **Verbascum. 1060.** — Je patrno, že zahrnuje pod tímto jménem různé druhy divizen („sextuplex est haec herba, celebrior est silvestris"), při čemž přicházejí především v úvahu druhy velkokvěté *(V. phlomoides, V. thapsiforme)*. „Crescit in campestribus, & apricis montibus."

Veronica. 1065. — Popis nedostačuje pro identifikaci této rost-

liny, o níž píše, že je „laudatissima in Italia herba alia mas, alia foemina".

Vincapervinca. 1080. *Vinca minor.* „Herba haec perpetuo viret, gignitur ad sepes, & scrobes."

Jenom těchto 43 rostlin je uvedeno a popsáno. Je to jen zhruba pětadvacátý díl všech rostlin (1099) zmíněného herbáře a k tomu jsou to ještě z nemalé části rostliny užitkové, částečně v zahradách pěstované. Než i tak je to zajímavý doklad pro onen starobylý herbář, který — pokud mi známo — už dávno zanikl. Na konci (p. 185—190) je připojeno „Corollarium ad partem secundam de Plantis. Cedrima Virginis Dei-Parae Statua Thaumaturga in sacro Monte Bohemorum ad Oppidum Przibram a quattuor Seculis incorrupta, sub Allegoria Plantarum pie celebratur". V této kapitole není nic botanického. Je to však nadšená apotheosa Svaté hory u Příbrami a její sošky Bohorodičky, která sem byla r. 1348 zbožně uložena.

Tím jsem splnil svůj úkol upozorniti na tuto zapomenutou knihu učeného jesuity, jemuž patří čestné místo v dějinách botaniky v zemi České. Podle Pelzla se Joannes Kisling narodil r. 1713 a zemřel r. 1748, tudíž v mladistvém věku třiceti pěti let. Co vše mohl tento nadaný a přemýšlivý duch, kritický a samostatný, i když byl spoután dobou a zjevenou pravdou, vykonati ve vědě, kdyby mu bylo dopřáno dožíti se aspoň věku dvojnásobného!

II.

Filipa Maximiliana Opize „Naturalientausch“ (1823—1830).

(Příspěvek k dějinám botaniky v Čechách. II.)

KAREL DOMIN.

(Předloženo ve schůzi dne 11. prosince 1942.)

Opizův „Naturalientausch“ je kniha velmi vzácná. Nezná ji ani Pritzel (Thesaurus literaturae botanicae) a V. Maiwald,*) monograf opizovského období, píše, že je „nur in wenigen Exemplaren vorhanden“. Kliment Čermák se zmiňuje o ní v životopisném nástinu Opize**) jen všeobecně a neurčitě: píše prostě Naturalientausch (2 svazky v Praze 1823—1826) a Beiträge zur Naturgeschichte (1827—1828) jako pokračování předešlého. Z toho vyplývá, že asi nebyl obeznámen s tímto dílem. Teprve V. Maiwald***) rozebírá podrobně toto vzácné dílo, ale ani u něho nejsou všechna data uveřejnění přesná.

Vlastní „Naturalientausch“ má 11 částí (Verzeichnisse). První z nich byl vydán jako zakončení Opizovy knížky Böheims phänerogamische und cryptogamische Gewächse, vydané v Praze r. 1823 a zabírá tu strany 163—168.

Z tohoto šestistránkového seznamu tvoří „Erstes Verzeichniß“ první čtyři strany (až po *Balsamita suaveolens)*, kdežto poslední list *(Barbula muralis* až *Carex stellulata)* byly už přetištěny do druhého seznamu a to *in continuo*, takže přes obsáhlý titul nevyplňují ani dvě strany.

Plný titul prvního seznamu zní:

Erstes Verzeichniß jener Pflanzen, welche bei P. M. Opiz in Prag. Pflastergasse Nro. 1036, zum Tausch oder Kauf*) (v poznámce pod čarou: Die Centurie à 5 fl. C. M., nebst Vergütung aller Unkosten) unter den im

*) V. Maiwald, Die opizische Periode in der floristischen Erforschung Böhmens; Jahres-Bericht des öff. Stifts-Obergymnasiums der Benedictiner zu Braunau in Böhmen am Schlusse des Schuljahres 1901, p. 52, Braunau 1901.

**) Kl. Čermák, Filip Maxmilian Opiz. Nástin životopisný, p. 1—8, Čáslav 1883.

***) V. Maiwald, l. c., p. 52—57 (1901).

Hesperus-Kratos und der botanischen Zeitung bekannt gemachten Bedingnissen vorräthig sind, und nur dann ausgefolgt werden, wenn alle Einsendungen kostenfrei geschehen, und zur Besorgung der Gegensendungen verhältnißmäßige Geldvorschüsse erfolgen. Die Fortsetzung dieses Verzeichnisses folgt nach Erlag von 12 kr. C. M.

Druhý seznam *(Zweytes Verzeichniß* etc.) o 8 stranách (Prag, am 11. März 1823) a třetí seznam *(Drittes Verzeichniß* etc.) taktéž o 8 stranách (Prag, am 9. Juli 1823) jsou nepaginovány, ale čtvrtý *(Viertes Verzeichniß* etc., Prag, am 4. September 1823) začíná stranou 21, což odpovídá přímému pokračování prvních tří seznamů (4 + 8 + 8). Název „Naturalientausch" se objevuje po prvé u devátého seznamu (Naturalientausch des Philipp Maximilian Opiz in Prag, Nro. 9), opakuje se pak u desátého svazku (u obou přímo v záhlaví první strany). Jedenáctý seznam má pak samostatný titulní list téhož znění.

Podle toho je správná tato citace Opizova „Naturalientauschu":

1. *Erstes Verzeichniß* in Opiz Böh. phän. u. crypt. Gew., p. 163—168 (1823).
2. *Zweytes Verzeichniß*, p. (1)—(8) (nepaginováno), 1823 (11. III.).
3. *Drittes Verzeichniß*, p. (1)—(8) (nepaginováno), 1823 (9. VII.).
4. *Viertes Verzeichniß*, p. 21—28, 1823 (4. IX.).
5. *Fünftes Verzeichniß*, p. 29—36, 1823 (3. XII.).
6. *Sechstes Verzeichniß*, p. 37—52, 1824 (29. I.).
7. *Siebentes Verzeichniß*, p. 53—68, 1824 (14. III.).
8. *Achtes Verzeichniß*, p. 69—100, 1824 (14. V.).
9. *Naturalientausch* Nro. 9, p. 101—164, 1825 (14. III.).
10. *Naturalientausch* Nro. 10, p. 165—290, 1825 (25. III.).
11. *Naturalientausch* Nro. 11, p. 291—546, 1826—1828.

Podle titulního listu vyšel celý tento objemný svazek, který je označen „In Commission bei Carl Wilhelm Enders", Prag, roku 1826, ale podle dat u jednotlivých článků vyšla v roce 1826 část od str. 291 až do str. 472, další část (472—546) roku 1827, resp. snad r. 1828. Na poslední stránce (546) připojuje sice Opiz k poslednímu článku datum „Prag, am 19. April 1827", ale to je patrně datum, kdy rukopis ukončil a odevzdal tiskárně. Zcela dole na téže stránce čteme „Prag, 1828". Nerozřešenou a snad nerozřešitelnou zůstává pouze otázka, kde jsou přesná rozhraní mezi částí vydanou roku 1827 a onou z r. 1828. Celý tento svazek, opatřený samostatným titulním listem s datem 1826 a ukončený datem 1828, nemohl býti vydán jako celek před rokem 1828, ale jednotlivé jeho části vydal zajisté Opiz už z praktických ohledů k potřebám svého výměnného ústavu postupně. Desátá část Naturalientauschu je na konci datována ze dne 25. března 1825. I z jiných zpráv víme, že v Opizově výměnném

ústavě nedošlo k přestávce, ba k několikaletému přerušení. Je proto vyloučeno, že by seznamy naturalií (hmyzu, rostlin), nabízené k výměně s daty „Prag den 15. März 1826“ (p. 296), dále „Prag den 29. November 1825“ (p. 300), „Prag den 12. Dezemb. 1825“ (p. 306), pak „Prag am 20. Jäner 1826“ (p. 311) byly vydány teprve r. 1828! Podle těchto dat i dalších, doprovázejících obvyklé abecední seznamy nabízených herbářových rostlin, na př. „Prag am 15. März 1826“ (p. 359), jakož i nejobsáhlejšího seznamu (p. 404—469) s datem „Prag am 20. Dezember 1826“, lze za to míti, že tato část (separátně neb v několika dílech?) byla vydána už r. 1826, snad i článek Opizův „Botanische Rügen und Berichtigungen“ (p. 469—472) s datem „Prag am 20. Dezember 1825“ (tisková chyba místo 1826?). Třeba však uvésti, že na str. 472, kde končí citovaný článek s uvedeným datem, začíná další Opizův článeček „Uiber mykologische Sammlungen“, končící na následující straně (473) s datem „Prag den 12. Februar 1827“. Je tudíž patrno, že tento článek nemohl býti vydán před rokem 1827 (kdy byl napsán), ale ovšem pak zůstává nevyjasněno, kterou stránkou končí rok 1826 a kterou začíná rok 1827. Podobá se pravdě, že str. 473—546 s nejpozdějším datem z 19. dubna 1827 vyšla v roce 1827 a že datum 1828 se vztahuje na vydání celého tohoto 11. svazku.

12. *Beiträge zur Naturgeschichte, als Fortsetzung des Naturalientausches.* Nro. 12, p. 547—722, 1828—1830.

Tak zní 12. (a poslední) díl Opizova „Naturalientauschu“. Je vybaven samostatným titulem, byl vydán u C. W. Enderse a věnován Vinc. Kosteletzkému. Podle titulního listu vyšel r. 1828 (tento rok vydání uvádí Maiwald, l. c., p. 56), ale článek Jungbauerův (p. 679—692) vyšel teprve r. 1829 a poslední část (od str. 697 do konce) r. 1830.

Opizův výměnný ústav (Tauschverein) byl první svého druhu vůbec a teprve později následovali Opizův příklad botanikové ve Wienu, Paříži, Londýně a také v Severní Americe. Už r. 1817 uveřejnil Opiz v Beilage zum Hesperus (p. 21—23) svůj „Plan zur Gründung einer gemeinschaftlichen Pflanzensammlung für die Botaniker Prags“. O dvě léta později (r. 1819) uveřejnil pak Opiz „Einladung zu einem Pflanzen-, Samen- und Insectentausch“ a to v Hesperus (X. Jahrg. 1819, p. 126—127), Kratos (1819, Zweites Heft, p. 38—42), Flora (II. Jahrg. 1819, p. 427) a v Okenově Isis (III. Jahrg. 1819, II. Bd., p. 1065—1068). Tato druhá výzva z 6. ledna 1819 nebyla oslyšena, ale po pravdě třeba konstatovati, že se jen organisačnímu talentu Opizovu a jeho úžasné energii a lásce k botanice a vlastivědnému výzkumu podařilo zdolati všechny překážky a vybudovati velkolepý výměnný ústav botanický (a entomologický), o jakém se tehdy ještě nikomu v Evropě nebo jinde ve světě ani nesnilo. Smysl a také výsledek této akce byl dvojí.

Sjednotil české sběratele, floristy laiky i vědecké pracovníky, povzbudil je k intensivní práci a dal jim možnost získati srovnávací materiál nesmírně prospěšný pro jejich práci. Tím vyplnil Opiz skvěle národní, vlastivědné poslání svého výměnného ústavu. Než jeho význam byl i mezinárodní, poněvadž Opiz umožnil zahraničním botanikům získati herbářový materiál s mnoha novinkami, a to jak ze zemí českých, tak z mnoha jiných zemí evropských. Z rostlin byly tu zastoupeny jak rostliny květnaté (semenné), tak kapraďorosty a rostliny stélkaté. Opizův „Naturalientausch" (1823—1830) přispěl neobyčejně k rozmachu Opizova výměnného ústavu. Stal se orgánem, který informoval o tom, co je na skladu, ale vedle toho uveřejňoval nejen lokality, nýbrž i mnohé články, návody, jak sbírati a preparovati, a pak zejména originální popisy četných nových druhů. Tím se stal Naturalientausch nejen pojítkem mezi Opizem a členy jeho výměnného ústavu, tudíž jakýmsi spolkovým věstníkem, nýbrž i důležitým botanickým časopisem mezinárodního významu.

Zvláště s počátku měl Opiz se svými přispěvateli leckterou potíž, neboť nedodávali mu vždy jen materiál bezvadně preparovaný, nýbrž také rostliny špatně sušené anebo v kusých exemplářích. Z toho ovšem byly výtky a stížnosti. Opiz se poctivě a úsilovně snažil, aby všechny odběratele plně uspokojil a aby odstranil veškeré nedostatky, pokud jde o kvalitu i kvantitu vydávaných exemplářů. Nebylo to vždy snadné, poněvadž si musil vlastně členy svého výměnného ústavu teprve vychovávati. Byli mezi nimi mladí, ale nezkušení nadšenci a jiní, kteří chtěli sami získati bezvadný herbářový materiál za svůj špatný. Mezi „kritiky" Opizova ústavu byl ovšem také nejeden nedůtklivý botanik, jehož požadavkům bylo opravdu nesnadno nebo i nemožno vyhověti. To, co se podařilo Opizovu nezmarnému úsilí, je dílo, které si zaslouží čestného uznání v dějinách botaniky, zejména poněvadž je vytvořil autodidakt, který neměl ani soukromé jmění, ani dostatek volného času.

Od samého počátku měl Opizův výměnný ústav nadšené stoupence, avšak i odpůrce, a ti Opize i jeho ústav prudce napadali. Tyto spory se projevily na př. v Okenově Isis, kde Opiz byl napaden r. 1822 (Litt. Anz. V., p. 164), ale nalezl v témže časopise ve Lhotském („Plaidoyer für Opiz", 1822, p. 1103—1104) a v Siebrovi (Litt. Anz. XII, p. 443) zase věrné zastánce. Opiz se však nedal ani zaslepiti chválou, ani zastrašiti ostrou kritikou, pracoval se svou známou mravenčí energií a svůj ústav soustavně zdokonaloval a rozšiřoval. Ze zpráv, uveřejňovaných v „Naturalientausch" poznáváme jeho rozmach a vzestup, než podrobnou zprávu o tomto ústavu ponechávám si pro biografii Opizovu, kterou jsem už před mnoha lety připravil k tisku. Povšechný přehled o Opizově výměnném ústavu uveřejnil V. Maiwald (p. 47—49). Píše po pravdě

(p. 48): „Mit bewunderswerten Eifer leitete Opiz durch 40 Jahre hindurch rastlos, ohne Geld und Mühe zu scheuen, dies Unternehmen bis zu seinem Tode." Roku 1827 měl jeho výměnný ústav už 359 členů, a to nejen z býv. Rakouska a Německa, ale i ze Švýcarska a Italie. Koncem r. 1830 stoupl tento počet na 505 a roku 1857 na 856.

Jako ukázku výtek, které Opiz přijímal loyálně a jimž se snažil vyhověti, cituji z jeho Naturalientausch Nro. 10, p. 184—186 (1825) dopis Gebharda („Naturforscher, und Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften"), zaslaný Opizovi z Grazu 31. srpna 1824. Gebhard píše mimo jiné: „Ich gestehe es aufrichtig, daß ich so manche Pflanzen sowohl gegen Tausch, oder auch Ankauf zu erhalten wünschte, aber ein gebranntes Kind fürchtet das Feuer, und die von Ihren Herrn Abnehmern gelieferten Pflanzen sind wahrlich einmal zu schlecht, obwohl sich nun einige Herren zu bessern befleißen. Glauben sie mir, Ihr Unternehmen würde sich sehr vielem Beifall, sehr vieler Unterstützung zu erfreuen haben, wenn nicht der größte Theil ihrer Pflanzen ganz unbrauchbar, ja wenn dieselben nur mittelmäßig, und für einen wirklichen Botaniker nur einigen Theils annehmbar wären. Es ist das nicht mein Urtheil allein; o nein! ich habe auf meinen heurigen Reisen durch Österreich, Salzburg und Obersteyermark mit mehreren und berühmten Männern über Ihr Unternehmen gesprochen. Alle fanden solches sehr schön, und zur Verbreitung der Wissenschaft zweckmäßiger, wenn nur bessere Pflanzen zu bekommen wären." Gebhard dává pak za příklad vzorně sušené (byť drahé) rostliny Hoppeho z Alp a doporučuje Opizovi, aby špatně sušené a nedokonale sbírané exempláře prostě svým přispěvatelům vracel. K tomu připojuje Opiz pod čarou (p. 185) další poznámku, svědčící o tom, že byl také dobrým psychologem. Nevěří, že by tímto způsobem dosáhl nápravy a píše: „Ich glaube kaum (rozuměj: daß in der Sache sehr leicht abgeholfen wäre, wenn nur einigen ihre schlechten Pflanzen zurrückgesendet würden), weil man fremde Fehler sieht, und die eigenen nicht bemerken will. Ich würde mir dadurch nur Haß und Feindschaft zuziehen. Ich hoffe, ein jeder ehrliebende Mann wird streben, sich der Vollkommenheit zu nähern, und der dieß nicht will, der werde durch fremde Federn zurecht gewiesen. Mit Vergnügen nehme ich alle derlei Zurechtweisungen, wenn sie die Gränzen des Anstands nicht überschreiten, in den gegenwärtigen Bögen auf." Opiz pak píše, aby mu nebylo bráno ve zlé, jestli vzhledem k četným výzvám (recte stížnostem) členu svého výměnného ústavu vrátí „nebst dem Zurechtweisungszettel" zbývající exempláře druhu, který byl pozastaven jako špatný, neboť vychází ze zásady, že všechny exempláře téhož druhu mají býti stejně dobré a stejně charakteristicky sbírány. Míněním o sušení rostlin se ovšem rozcházejí a na doklad toho cituje Opiz z Linka (Elem. Philos. Botan., p. 471, 472, 1824) tato slova: „Pessimae sunt

plantae maxime compressae, in quibus partes subtiliores examinare non licet. Praefero rudes parum compressas, elegantibus maxime compressis".

Opiz přijímal, jak vidíme, výtky jako pravý muž, bez zloby a zaujetí. U jiného by se snad projevila uražená ješitnost, ale té u Opize nebylo, a proto se nedivíme, že těmto výtkám popřává z vlastní vůle místa ve svém časopisu. Ovšem byli zase mnozí jiní, kteří jeho výměnný ústav zahrnovali nadšenou chválou. Byl to na př. v roce 1826 Christ. Brittinger, který slibuje Opizovi příspěvky z alpských zemí, byl to Kajetán Nenning, který píše v článku „Gutgemeinte Vorschläge an den Liebhaber der Naturkunde" (v Opizově Naturalientausch Nro. 11, p. 383—390, 1826) s nadšením o zásluhách Opize (a o jeho výměnném ústavě) a praví mimo jiné (p. 384): „Besonders erfreulich und bemerkenswerth aber ist die Betrachtung, daß sich Böhmen seit einigen Jahren um die Vervollkommung der Botanik große Verdienste gesammelt hat. Das Tauschunternehmen der Hrn. P. Maximilian Opiz hat bei Entdeckungen und Bereicherungen zu Tage gefördert, die ohne diesem vielleicht noch verborgen geblieben wären, Talente und Forschungen geweckt, die ohne diesem unterblieben wären. Dieser thätige Gelehrte hat den Zweck auf die wohlfeilste Art jeden Botaniker in den Stand zu setzen, seine Sammlung zu ergänzen, die neuen Entdeckungen allgemein zu machen, alle Botaniker zu einem Zweck zu vermögen, nemlich zur Vervollkommung der Botanik. Wohl ein rühmliches Streben. Auch hat die Erfahrung während des letzten Deceniums gezeigt, daß sein Eifer und rastlose Tätigkeit nicht vergebens war. Der Erfolg hat die Erwartung bei weiten übertroffen. Eine Menge neuer Pflanzen sind entdeckt, andere näher bezeichnet, bestimmt, andere berichtigt worden. Die berühmtesten Gelehrten in und außer Deutschland nehmen Theil an diesem Unternehmen und haben sich für die Nützlichkeit desselben ausgesprochen bei 300 Theilnehmer nähren die Hoffnung immer größerer Forschungen und Entdeckungen."

Prof. dr. Hoppe (Regensburg), vydavatel exsikátů z Alpen, referuje o Opizově „Naturalientausch Nro. 1—11" ve Flora o. Allg. Bot. Zeitg. XI. 2, p. 494—495 (1828) a píše ke konci svého referátu mimo jiné: „In der That wird diese Tauschanstalt durch den lobenswerthen fortdauernden Eifer des Hrn. Opiz höchst wichtig", což je jistě z péra Hoppeho nemalé uznání. Hoppe se dále zmiňuje o tom, že výtky činěné pro špatné exempláře dosáhly svého účelu a prohlašuje: „so wird sich das Institut immer mehr heben, sehr viel Nutzen stiften, zur Verbreitung naturhistorischer Kenntnisse beitragen, und unserem Vaterlande zum Ruhm gereichen". — O „Beiträge zur Naturgeschichte als Fortsetzung des Naturalientausches. Nro. 12" je sice stručný, ale vřelý a velmi lichotivý referát ve Flora o. Allg. Bot. Zeitg. XIII. 2, p. 662 (1830).

Bibliografický přehled „Naturalientauschu".

„Naturalientausch" má v jistém smyslu ráz sborníku a přináší články nejen Opizovy, nýbrž i některých jiných autorů. V prvních 6 „Seznamech" jsou uvedeny pouze v abecedním pořádku rostliny nabízené k výměně nebo ke koupi a jsou tu nejvýše připojeny poznámky rázu administrativního. Tu se tedy kryje obsah celého díla s titulem shora uvedeným. V 7. seznamu je první seznam entomologický, v 8. druhý seznam a první článek jiného autora, ale teprve od 10. seznamu nabývá toto dílo rázu odborného žurnálu. Uvádím nyní složení celého díla a pak jednotlivé články.

1. P. M. Opiz: Naturalientausch (1823—1828)
   1. Erstes Verzeichniß, in Böh. Gew., p. 163—168 (1823)
   2. Zweytes Verzeichniß, p. (1—8) (nepaginov.) (1823)
   3. Drittes Verzeichniß, p. (1—8) (nepaginov.) (1823)
   4. Viertes Verzeichniß, p. 21—28 (1823)
   5. Fünftes Verzeichniß, p. 29—36 (1823)
   6. Sechstes Verzeichniß, p. 37—52 (1824)
   7. Siebentes Verzeichniß, p. 53—68 (1824)
   8. Achtes Verzeichniß, p. 69—100 (1824)
   9. Naturalientausch Nro. 9, p. 101—164 (1825)
   10. Naturalientausch Nro. 10, p. 165—290 (1825)
   11. Naturalientausch Nro. 11, p. 291—546 (1826—1828)
   12. Theil: Beiträge zur Naturgeschichte, als Fortsetzung des Naturalientausches. Nro. 12; p. 547—722 (1828—1830).
2. P. M. Opiz: Erstes Verzeichniß jener Insekten, welche unter denselben Bedingnissen wie die Pflanzen bei P. M. Opiz zum Tausch vorräthig sind. — In (Naturalientausch) Siebentes Verzeichniß, p. 67—68 (1824).
3. P. M. Opiz: Die von Hrn. Sieber erhaltene *Crypsis Schönoides* Schrader aus Aegypten. — (Naturalientausch) Achtes Verzeichniß, p. 83—84 (1824) (pod čarou).
4. P. M. Opiz: (Ueber die Gattungsunterschiede von *Preslia* Opiz, *Mentha* L. und *Pulegium* Miller*). — In (Naturalientausch) Achtes Verzeichniß, p. 86—88 (1824) (pod čarou).
5. (P. M. Opiz): Zweites Verzeichniß jener Insekten, welche unter denselben Bedingnissen wie die Pflanzen bei P. M. Opiz zum Tausch vorräthig sind. — In (Naturalientausch) Achtes Verzeichniß, p. 94—95 (1824).

*) Opizův článeček s rozborem a diagnosami nemá titulu; uvedený název formuloval V. Maiwald, l. c., p. 53 (1901).

6. Johann Daniel Preissler: Kurze Anweisung um aus entfernteren Gegenden Käfer und andere härtere Insekten auf die leichteste und bequemste Art zu erhalten. — In Opiz, (Naturalientausch) Achtes Verzeichniß, p. 95—100 (1824).
7. P. M. Opiz: (Über eine authentische Pflanzensammlung). — Naturalientausch Nro. 9, p. 101—102 (1825).
8. P. M. Opiz: Vorräthige Insekten. — Naturalientausch Nro. 9, p. 158—161 (1825).
9. P. M. Opiz: Empfehlungswerthe naturhistorische Schriften. — Naturalientausch Nro. 9, p. 161—164 (1825).
10. P. M. Opiz: Verzeichniß der angemeldeten Abnehmer. Nach der Folge ihrer Anmeldung. — Naturalientausch Nro. 10, p. 165—183 (1825).
11. Gebhard: (Über Opiz's Tauschanstalt). — In Opiz, Naturalientausch Nro. 10, p. 184—186 (1825).
12. Anton Bürgermeister: Über das Unterpflügen des Saamens der Getreidearten. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 10, p. 187—190 (1825).
13. P. M. Opiz: Vorräthige Insekten. — Naturalientausch Nro. 10, p. 197—202 (1825).
14. Constantin Freiherr von Münch-Bellinghausen: Necrolog. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 10, p. 203 (1825). (Christian v. Hentschel.)
15. Joh. Nep. Eiselt: Über Einsammeln, Aufbewahren und Erhalten der Insekten oder Kerfe. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 10, p. 204—212 (1825).
16. P. M. Opiz: Empfehlungswerthe, naturhistorische Schriften. — Naturalientausch Nro. 10, p. 212—213 (1825).
17. R. Hinterhuber: Necrolog. (Auszug aus der Flora od. botanischen Zeitung 1824, s. 557—560.) — In Opiz, Naturalientausch Nro. 10, p. 273—276 (1825). (Johann Georg Hargasser.)
18. (P. M. Opiz): Vorräthige Insekten. — Naturalientausch Nro. 10, p. 283—286 (1825).
19. P. M. Opiz: Etwas über die Nothwendigkeit des Naturstudiums für den denkenden Forstmann, und Nachricht von meiner Naturalientauschunternehmung. — Naturalientausch Nro. 10, p. 286—290 (1825).
20. P. M. Opiz: Fortsetzung des Verzeichnisses der angemeldeten Herren Abnehmer. Nach der Folge ihrer Anmeldung. — Naturalientausch Nro. 11, p. 293—296 (1826).
21. P. M. Opiz: Vorräthige Insekten. — Naturalientausch Nro. 11, p. 296—300 (1825).

22. Joh. Nep. Eiselt: Kurze Anweisung zum Aufsuchen, Fangen und Conserviren der Lepidoptern, Neuroptern, Hymenoptern, Diptern, Hemiptern und Aptern. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 312—322 (1826).
23. P. M. Opiz: Empfehlungswerthe Schriften. — Naturalientausch Nro. 11, p. 322—325, 342—343 (1926).
24. P. M. Opiz: Authentisches Herbar. — Naturalienstausch Nro. 11, p. 325—342 (1826).
25. W. R. Weitenweber: Botanische Bemerkungen. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 350—351 (1826).
26. Rudolph Freiherr von Thysebaert: Necrolog. (Johann Graf Chotek zu Chotkowa und Wognin.) — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 359—362 (1826).
27. (P. M. Opiz): Vorräthige Insekten. — Naturalientausch Nro. 11, p. 363—371 (1826).
28. (P. M. Opiz): Entomologische Rügen und Berichtigungen. — Naturalientausch Nro. 11, p. 372—377 (1826).
29. Hahn: Aufbewahrung der Spinnen. (Aus Germar's Magaz. d. Entom. 3. B. s. 423, No. 424.) — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 377—378 (err. typ. 837) (1826).
30. J. E. Fischer: Über das Tödten und Aufweichen der Schmetterlinge. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 378 (err. typ. 837) — 383 (1826).
31. Cajetan Nenning: Gutgemeinte Vorschläge an den Liebhaber der Naturkunde. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 383—390 (1826).
32. Cajetan Nenning: Topographie einiger Gewächse in der Gegend um Hohenfurth. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 392—397 (1826).
33. W. R. Weitenweber: Fortsetzung der Fehler in Funke's und Lippold's Natur- und Kunstlexikon. Neueste Auflage. Wien 1824—1826. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 397—398 (1826) (botanické opravy).
34. (P. M. Opiz): Empfehlungswerthe naturhistorische Schriften. — Naturalientausch Nro. 11, p. 402—404 (1826).
35. P. M. Opiz: Botanische Rügen und Berichtigungen. — Naturalientausch Nro. 11, p. 469—472 (1825).
36. P. M. Opiz: Über mykologische Sammlungen. — Naturalientausch Nro. 11, p. 472—473 (1827).
37. P. M. Opiz: Authentisches Herbar. — Naturalientausch Nro. 11, p. 473—477 (1827).
38. A. J. Corda: (Über die Vernachlässigung des Studiums der

Pilze in Böhmen.) — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 477—480 (1827).

39. Fröhlich, Hochstetter, Steudel: Florae Germaniae Helvetiaeque Compendium. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 480—484 s poznámkou nakladatelství J. G. Cotta, p. 484—485 (1827).
40. (D. Joan. Bapt. Ziz et Ph. Salzmann): Plantae lectae in itinere Hispanico-Tingitano. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 485—488 (1827).
41. Anton Bürgermeister: *Medicago sativa*. — In Opiz: Naturalientausch Nro. 11, p. 488—492 (1827).
42. P. M. Opiz: Vorräthige Insekten. — Naturalientausch Nro. 11, p. 492—499 (1827).
43. P. M. Opiz, Entomologische Rügen und Berichtigungen. — Naturalientausch Nro. 11, p. 500—501 (1827).
44. J. E. Fischer Edler von Röslerstamm: (Ein Vorschlag betreffs der Microlepidopteren der Prager Umgebung). — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 501—503 (1827).
45. J. E. Fischer Edler v. Röslerstamm: (Über eine entomologische Reise Kindermann's nach Syrmien und Dahl's nach Dalmatien, Toskana und Sardinien, nebst Dahl's Verzeichniß). — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 503—507 (1827).
46. Jakob Sturm: Catalog meiner Insekten-Sammlung. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 507—509 (1827).
47. P. M. Opiz: Auszug aus dem Schreiben des Hrn. Maerkel an Hrn. J. E. Fischer Edlen v. Röslerstamm, vom 3. Februar 1827. — Naturalientausch Nro. 11, p. 510—511 (1827).
48. Opiz und Eiselt: Empfehlungswerthe naturhistorische Schriften. — Naturalientausch Nro. 11, p. 511—517 (1827).
49. Joseph Wagner: Rückblick auf die von mir besuchten böhmischen Gebirge und ihre Vegetation. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 518—539 (1827).
50. P. M. Opiz: Botanische Streifereien. — In Opiz, Naturalientausch Nro. 11, p. 539—546 (1827).
51. P. M. Opiz: Fortsetzung des Verzeichnisses der angemeldeten Herren Abnehmer. — In Opiz, Beiträge z. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 553—556 (1828).
52. P. M. Opiz: Beiträge zu einer chronologischen Geschichte der Botanik in Böheim. — In Opiz, Beiträge Naturg. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 559—598 (1828).
53. Josef Eck: *Sporotrichum compactum*. Eck. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 598 (1828).

54. Lhotsky: Die Parieser naturhistorischen Anstalten. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 599—608 (1828).

55. P. M. Opiz: Anerbieten für die Hrn. Naturforscher in Betreff der Vervollständigung einzelner Gattungen. — Beiträge Naturg. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 609—610 (1828).

56. P. M. Opiz: Anzeige wegen Abbildungen zu meinen Beiträgen der Naturgeschichte. — Beiträge Naturg. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 610—611 (1828).

57. Wilhelm Gärtner: Verzeichniß einiger Pflanzen aus der Umgegend von Auspach im Rezatkreise im Königreich Baiern. Während der Jahren 1819 und 1820 aufgefunden von W. Gärtner, Pharmaceuten aus Hanau. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. Als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 611—619 (1828).

58. Christian Friedrich Lessing: Botanische Bemerkungen. — In Opiz, Beiträge Naturg. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 619—625 (1828).

59. A. J. Corda: Versuch einer analytischen Naturkunde. — In Opiz, Beiträge Naturg. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 625—638 (1828).

60. Ant. Ortmann: Einige neuere Entdeckungen in der Gattung *Aconitum*. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches (12. Theil), p. 639—641 (1828).

61. (P. M. Opiz): Beschreibungen und Diagnosen neuer Gewächse. — In Opiz, Beiträge Naturg. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 641—642 (1828). — Fortsetzung ibid. p. 659 bis 662 (1828).

62. A. J. C. Corda: Genera *Hepaticarum*. Die Gattungen der Lebermoose. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 643—657 (1828).

63. P. M. Opiz: Nachricht für die Herren Naturalienabnehmer. In Opiz, Beiträge Naturg. als Fortsetz. des Naturalientausches Nro. 12, p. 655—657 (1828).

64. Ant. Ortmann: *Ballota urticaefolia*. Ortmann. — In Opiz, Beiträge z. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 657—658 (1828).

65. Josef Eck: *Cenangium Cordaei* n. sp. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 658 (1828).

66. Saukup: Bräuermeister in Prag: Böhmische Provinzialnamen

der Pflanzen. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches (12. Theil), p. 662—667 (1828).

67. P. M. Opiz: Frauenzimmer als Pflanzenforscherinnen. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches (12. Theil), p. 667—671 (1828).

68. Josef Eck: *Ilea* und *Kosteleckya*. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 671—678 (1828).

69. Beilschmied: *Potentilla reptans* und *P. nemoralis*. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. (12. Theil), p. 679 (1828).

70. Jacob Jungbauer: Topographie 100 der im gewöhnlichen Flore seltensten Gewächse, um Krummau im budweiser Kreise, auch solcher, die nur um Krummau sehr selten vorkommen. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches (12. Theil), p. 679—692 (1829).

71. C. Fischer: *Bunium Bulbocastanum* und *Chaerophyllum bulbosum*. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches (12. Theil), p. 697 (1830).

72. Anonymus: Rückblick auf eine im Jahre 1829 von mir angestellte Reise in das Hannöversche. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. des Naturalientausches Nro. 12, p. 699—707 (1830).

73. Vinc. Formanek: Resultate über die mit dem Anbau des Wunderweitzens, *Triticum compositum*, gemachten Versuche. — In Opiz, Beiträge Naturgesch. als Fortsetz. des Naturalientausches Nro. 12, p. 698 (1830).

74. Johann Herein: Weinbau in Böheim. — In Opiz, Beiträge Naturg. als Fortsetz. d. Naturalientausches Nro. 12, p. 699 (1830).

75. Závěrem uvádím citaci všech seznamů nabízených rostlin (s popisy nových druhů i bez nich), které v pozdějších seznamech se uvádějí též s titulem „Vorräthige Pflanzen". Zabírají:

Erstes Verzeichniß, p. 163—168 (= 1—4) (1823); Zweytes Verzeichniß, p. (1)—(8) (1823); Drittes Verzeichniß, p. (1)—(8) (1823); Viertes Verzeichniß, p. 21—28 (1823); Fünftes Verzeichniß, p. 29—36 (1823); Seehstes Verzeichniß, p. 37—51 (1824); Siebentes Verzeichniß, p. 53—66 (1824); Achtes Verzeichniß, p. 69—92 (1824); Naturalientausch Nro. 9, p. 102—158 (1825); Naturalientausch Nro. 10, p. 190—197, 214—273, 276—283 (1825); Naturalientausch Nro. 11, p. 300—310, 343—349, 351—359, 363—371, 404—472 (1826).

Diagnosy nových druhů (a několika rodů) rostlin cevnatých popsaných v „Naturalientausch".

Species vasculares (plurimae bohemicae) in „Naturalientausch" descriptae (generibus paucis novis inclusis).

Opizův „Naturalientausch" patří i dnes k velmi hledaným knihám, poněvadž jsou tu četné diagnosy nových druhů i několika málo nových rodů. Pro nás má mimo to důležitost i pro četné nové lokality druhů již známých, dále svými původními floristickými příspěvky, podrobným seznamem Opizova authentického herbáře atd. Poněvadž je to kniha z nejvzácnějších, jejíž úplné exempláře scházejí zpravidla i v největších botanických knihovnách, připojuji uvedené tu diagnosy rostlin cevnatých, popsaných převážně z Čech. Rostliny stelkaté neuvádím, také ne identifikace druhů již provedené, poněvadž hodlám uveřejniti souborně všechny Opizovy rody, druhy a variety, pokud se zachovaly jejich doklady, a dáti do ruky botanické veřejnosti jakýsi „Nomenclator Opizianus", jehož potřeba je velmi naléhavá. Uspořádání je abecední, popisy i s lokalitami jsou reprodukovány věrně, bez jakýchkoli změn, oprav nebo dodatků.

Acer heterolobus Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 114 (1825):

„foliis subtus holosericeis quinquelobis, lobis rotundatis, vel trilobis, lobis rotundatis vel acutis; fructibus holosericeis, immaturis viridibus; alis latis, horizontalibus. Opiz. Auth. Herb. Nro. 18. den 1. Julius 1824.

Ein baumartiger Stamm dieser Bildung findet sich in der Hecke vor Kuchelbad nächst Prag. Opiz.

Aehnlich dem Acer molle. Opiz. doch hinlänglich durch die Verschiedenheit der Blattlappen unterschieden. O."

Acer leiocarpon Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 48 (1824):

„Acer foliis quinquelobis, obtusis, subtus holosericeis; fructibus glabris, immaturis viridibus; alis aequalibus, recurvatis. Opiz. Bei Prag. Opiz 1823."

Acer microcarpon Masner ap. Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 48 (1824):

„Acer foliis quinquelobis, acutis, subtus holosericeis; fructibus glabris, immaturis viridibus; alis minoribus, adscentibus. Masner. 1823."

Acer microphyllum Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 48 (1824):

„Acer foliis quinquelobis, obtusis, subtus holosericeis fructibus glabris, immaturis coloratis; alis aequalibus, horizontalibus. Opiz. Bei Kuchelbad. Opiz. 1823."

Acer Opizii Ortmann ap. Opiz Beitr. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches, Nro. 12, p. 641 (1828):

„foliis variis, cordatis, trilobis, basi attenuatis, lobis acuminatis, inaequaliter obtuse dentatis, foliis subtus tomentosis glaucis, racemis pendulis compositis, subglabris; samaris virescentibus, concoloribus, late alatis, alis suberectis. Ortmann. authent. Herbar. n. 567. den 9ten Oktober 1827.

Arbor, habitat in Bohemia in horto Bubenč prope Pragam. Affinis Acer pseudoplatanus L. sed differt: foliis variis, cordatis, trilobis, basi attenuatis, subtus glaucis tomentosis et racemis pendulis glabris. Legi mense Julii 1827. Ortmann."

Acer orthopteron Masner ap. Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 49 (1824):

„Acer foliis quinquelobis, obtusis, subtus holosericeis; fructibus glabris; immaturis viridibus; alis latis, adscendentibus. — Differt a A. austriaco-Trattinick. foliis subtus holosericeis; fructibus immaturis viridibus; alis latis, a A. eriocarpon. Opiz. fructibus glabris. Masner. In fruticetis ad Pragam jacentibus legit Jos. Masner. 1823."

Acer palmatisectus Ortmann ap. Opiz Beitr. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches, Nro. 12, p. 642 (1828):

„foliis palmatisectis, quinquelobatis: lobis elongatis, obtuse dentatis; foliis petiolis pedunculisque pubescentibus, samaris coloratis, mollibus, late alatis, alis horizontaliter divaricatis. Ortmann authent. Herbar. n. 566. den 9ten Oktober 1827.

Habitat in Bohemia in hort. Bubenč prope Pragam.

Legi mens. Julii 1827."

Acer polycarpon Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 49 (1824):

„Acer foliis quinquelobis, subtus holosericeis; fructibus glabris, immaturis viridibus; alis latissimis recurvatis. Opiz. Bei Prag 1823. Opiz."

Acer praecox Opiz Beitr. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches, Nro. 12, p. 642 (1828):

„foliis cordatis, 5-lobis, subtus glaucescentibus, pubescentibus, lobis abbreviatis, inaequaliter obtuse dentatis; racemis longissimis, pendulis, glabris; pedunculo gracili, staminibus pubescentibus; fructibus junioribus pubescentibus, maturis sinu acuto, samaris latis, erecto-curvatis. Opiz auth. Herbar. n. 551 den 26. Mai 1827.

Im Forstrath Tomašek'schen Garten nächst Prag, entdeckt im J. 1826, wächst auf dem Gute Sudovic im berauner Kreise in Wäldern, von wo diese Bäume Herr von Schickelsberg in ihrer Jugend in diesen Garten verpflanzte,

auch im Tuchoměřitzer Walde bei Prag, nach Herrn Ch. C. Corda. Diese mit A. Pseudoplatanus L. nahe verwandte Art blühet 8 bis 10 Tage früher als jene Art, und hat dadurch ihre Artverschiedenheit schon isst bewährt, dass der k. k. Forstsekretär Herr Carl Guberth dieselbe aus Samen erzogen, und ein ganz der Mutterpflanze entsprechendes Gewächs erzogen hat. Charakteristisch sind bei diesem Ahorn die großen Blätter, welche einen breiten Mittellappen haben, der kaum über die Hälfte der andern Blattlänge hinreicht, während die untersten Seitenlappen vorzügl. kurz und ja beinahe unbedeutend sind. Opiz."

Acer quinquelobatum Wagner ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 114 (1825):

„foliis 5lobatis, obtusis, subintegerrimis, subtus holosericeis, fructibus holosericeis, immaturis viridibus; alis latis, recurvatis. Wagner. bot. Zeit. 1824 p. 83. Auth. Herb. Nro. 21. Bei Prag. Wagner."

Acer robustum Opiz Beitr. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches, Nro. 12, p. 659 (1828):

„foliis cordatis, 5-lobis, subtus glaucescentibus, pubescentibus, lobis dimidium longitudinem foliis, lateralibus acutis elongatis, inaequaliter argute simpliciter vel duplicato-dentatis; racemis abbreviatis, pendulis, pubescentibus; pedunculo crasso; staminibus glabris; fructibus maturis sinu acuto; samaris basi angustatis, erecto-curvatis. Opiz auth. Herbar. n. 550 den 26. Mai 1827.

In der Allee, welche unter der Baron Wimmer'schen Anlage gegen Nussle nächst Prag quer geht, im J. 1826 entdeckt. Ob dieser Baum in Böheim wild wächst, ist mir nicht bekannt. Der mittlere Blattlappen beträgt die Hälfte der ganzen Blattlänge, während diese bei den vorigen blos $^1/_3$ ausmacht: die Seitenlappen sind besonders spitz gezogen, überhaupt das Blatt einem Weinblatte nicht unähnlich. Ausgezeichnet ist der dicke Traubenstiel, der während der Fruchtreife nicht hängend, sondern blos gekrümmt genannt werden kann. Wie sich dieser Ahorn in der Kultur verhält, kann ich noch nicht sagen. Opiz."

Achillea sudetica Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 49 (1824):

„Achillea foliis triplicato-pinnatifidis; laciniis lineari-setaceis, mucronatis, confertissimis, pilosis; corymbo composito, fastigiato; calycibus oblongo-ovatis; squamis atro-marginatis. (floribus roseis); radio erecto; radiis 3-dentatis. Opiz. in Hesperus 1813. S. 623. A. Haenkeana. Tausch. caule villoso; foliis triplicato — pinnatisectis, subvillosis, laciniis omnibus linearibus, elongatis acuminatis, subintegris; corymbo composito, fastigiato. Tausch. Botanische Zeitung. 1821. — Um den kleinen Teich auf dem Riesengebirge gesammelt im Julius 1812. Opiz."

Nota. Planta distributa a Masner et Wagner in Sudetis et a Benesch prope Kleiner Teich ibidem lecta indicatur. „*Achillea millefolium alpestris* (Schlesien, Grabovsky)" a cl. Opiz l. c. in plantis distribuendis enumerata ad eandem speciem pertineri persuasum habeo.

Achyrophorus radicatus muricatus Mann ap. Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 50 (1824):

„Achyrophorus squamis calycinis carina muricatis. E Bohemiae sylvis. (Mann.)"

Aconitum Napellus flexuosum Ortmann in Opiz Beitr. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches, Nro. 12, p. 640 (1828):

„Caule flexuoso; foliis quinquepartitis: partionibus latioribus, foliolis lanceolatis obtusis; racemo denso multifloro, pubescente; floribus majoribus, cassibus tam altis quam latis; nectariis inclusis: labio cuculi emarginato glabro; filamentis lineari-lanceolatis, glabris, dentibus duobus munitis; pistilla 3—5 glabra." — Syn. *A. Kaunitzianum* Ortm.!

Aconitum orientale Mill. var. **Aconitum ochroleucum** Willd. et Ortmann in Opiz Beitr. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches, Nro. 12, p. 639 (1828):

„Varietas floribus albis, labio cuculi emarginato."

Aconitum pyramidale (Mill.) **glabrum** Ortmann in Opiz Beitr. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches, Nro. 12, p. 640 (1828):

„Caulibus, foliis, pedunculis, floribusque glabris: partionibus foliis in lobos lineares divisis; floribus spicatis violaceis glabris; capsulis tribus longibus, venosis, glabris.

Diese Varietät unterscheidet sich vom gewöhnlichen Aconitum pyramidalle Mill.! v. Ac. elatum Salisb. dadurch, daß die ganze Pflanze glatt ist, die Theilstücke des Blattes linien-lanzettförmig getheilt, die Blumen lang ährenförmig gestellt, und von schön dunkelblauer Farbe sind.

Es blüht schon im Mai u. Juni, und wird im gräflich Kaunitz'schen Garten vor dem Strahöver Thore kultiviert."

Agropyrum mucronatum Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 42 (1824):

„Spica disticha, stricta; glumis subseptemnervibus, mucronulatis; flosculis muticis, inferioribus apice emarginatis; rachi ad angulos hispido; vaginis glabris; foliis scabris, supra glaucis, pubescentibus, subtus laevibus; radice repente. Opiz in Weihe's Sammlung deutsch. Gräser. Intermedium inter A. rigidum. P. et A. firmum. Seidel! In monte Petřin Pragae 1822. Opiz."

Agropyrum repens sesquitertium Seidl ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 115 (1825):

„Spica gracili, locustis 2—3floris; flosculis calyce acuto breviter aristato vix longioribus; foliis planis, subtus laevissimis; radice repente. Seidl. Auth. Herb. Nro. 19. den 1. Julius 1824. Pragae. Seidl!"

Alchemilla truncata Tausch. — Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 405 (1826), píše:

„truncata. Tausch vom Hrn. Neumann ist nicht die gleichnamige Pflanze des Autors, von der wir ein Originalexemplar vor uns haben. Denn bei dieser sind die Wurzelblätter truncata, die obern Stengelblätter pflegen bei allen Exemplaren der Alchemilla vulgaris in das nierenförmige überzugehen. Uibrigens ist auch die A. truncta. Tausch. nur eine Varietät der A. vulgaris, als welche wir dieselbe in unserer Enumer. stirp. siles. auch angeführt haben. Breslau. Wimmer."

Allium riparium Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 50 (1824):

„Allium scapo teretí; foliis semicylindricis aequante; spatha ovata, pedunculis longiora; umbellis densis, globosis, petalis acutis, recurvis; staminibus simplicibus; corolla brevioribus. Opiz an den Moldauufern bei Prag. Intermedia inter A. schoenoprassum L. et A. sibiricum. L. Opiz."

Allopecurus scaber Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 116 (1825):

„culmo erecto, sub panicula scabro: foliis superioribus utrinque scaberrimis; vaginis inflatis, striatis, glaberrimis; panicula subcylindracea, obtusa, sublobata, deflorata, concolore; glumis calicinis ciliatis, infra medium connatis, acutis, sub. villosis, corola calicem aequante; aristis corolla multo longioribus. Opiz. Auth. Herb. Nro. 9. den 22. Julius 1824.

In pratis circa Czaslaviam 1800. Opiz.

Differt praecipue a A. pratensi. L. corollis aristatis; a A. pratensi auct. culmo sub panicula scabro; foliis inferioribus subtus glaberrimis; a A. alpestri. Wahlenb. culmo sub paniculo scabro, foliis superioribus utrinque scaberrimis, inferioribus supra scabris; a A. nigricante Hornem. panicula obtusa, deflorata concolore, culmo sub panicula scabro; a A. ruthenico. Weinmann. culmo superne scabro, foliis inferioribus subtus glaberrimis, aristis corolla multo longioribus. Opiz.

Diese Pflanze bestimmte mich fürs Studium der Botanik, sie war auch die erste, welche ich für meine Sammlung einlegte. Opiz."

Allopecurus trivialis Seidl ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 116 (1825):

„culmo erecto, glabro; spica cylindracea, obtusa; valvulis infra medium connatis, acutis, villosis; pallea longe aristata; foliis utrinque scabris. Seidl.

Habitat in Germaniae, Bohemiae pratis frequentissime. Seidl."

Alsine brachypetala Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 406 (1825):

„calicibus acutis, elongatis, segmentis lanceolatis, acutis; petalis brevissimis 2 partitis; partibus lineatibus. Opiz! auth. Herb. Nro. 452 den 18. Januar 1826.

April. 1825. Lieben. — Hrdlořez nächst Prag auf Brachäckern. Opiz! Am nächsten steht ihr A. media L."

Amaranthus Berchtoldii Seidl ap. Opiz Erstes Verzeichniß (Naturalientausch) in Opiz Böh. Gew., p. 164 (1823):

„Amaranthus glomerulis triandriss axillaribus sessilibus calicibus acutis, foliis ovatis, acuminatis, caule basi ramoso erecta, Opiz, Pragae (Seidl)."

Nota. *A. retroflexus pusillus* Opiz l. c. sine descriptione indicatur.

Anthoxanthum asperum Mann ap. Opiz Siebentes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 53 (1824):

„Anthoxanthum panicula spiciforme, oblonga, basi interrupta; culmo vaginisque asperis. Mann. Crescit in sylvis Bohemiae. Floret Jul. Aug. 2. Mann."

Asplenium incisum Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 408 (1826):

„frondibus alternatim tripinnatis; pinnulis oblongis pinatifido-incisis, laciniis apice inciso-serratis; serraturis linearibus; stipite concolore, basi discolore. Opiz! im Kratos dann auth. Herbar. Nr. 377 den 14. Mai 1825.

Asplenium lanceolatum. Smith?

In Felsenrizzen. Reif im Sommer. Bei Einsiedel unfern Töpel pilsner Kr. auf Serpentinsteinfelsen. Tausch.

Proximum A. adianthum nigrum. O!"

Astragalus Pseudo-Cicer Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 118 (1825):

„caulescens, prostratus; foliolis glabriusculis, acutis; racemis pedunculatis; bracteis longioribus. Opiz. Auth. Herb. Nro. 60. den 2. August 1824. Wysočan nächst Prag. Fieber."

Athyrium cordatum Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 409 (1826):

„frondibus bipinnatis, pyramidatis, pinnis alternis, pinnulis cordato-oblongis, acutiusculis, inferioribus pedicellatis pinnatifidis, laciniis obtus- serrato o incisis; soris biserialibus. Opiz!

α **approximatum**. Opiz! pinnis pinnulisque valde approximatis; stipite flexuoso. Opiz auth. Herbar. Nr. 380 den 14. Mai 1825.

β **distans**. Opiz! pinnis distantibus. Opiz auth. Herb. Nr. 381 den 14. Mai 1825.

α In den Vorgebirgen des Riesengebirgs. Opiz. bei Böhmischaicha bunzlau. Kr. Prochaska. Stifim. kaufim. Kr. Maly. β. auf dem glazer Schneeberge. Opiz!

Unterscheidet sich auf den ersten Anblick von dem nahe verwandten Athyrium filix fömina. Roth und seinen zahlreichen Varietäten, durch die längliche herzförmigen Fiedern und stumpfe Sägezähne. Opiz!"

Atriplex abbreviata Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 118 (1825):

„caule herbaceo, diffuso, procumbente; foliis obtuse dentatis, subtus argenteis, inferioribus deltoideis, basi cordatis, superioribus pinnatifido-sinuatis. Opiz. in der Flora 1824. S. 81.

Differt a A. laciniata. L. foliis abbreviatis, basi cordatis, superioribus pinnatifido-sinuatis, nec oblongatis, in basim rhombeam attractis, superioribus integris; ab A. sinuata. Hoffmann. foliis basi cordatis, discoloribus nec exacte triangularibus, concoloribus. Opiz.

Auf den Salniterhügeln in Prag, vermischt mit A. laciniata. L. August. 1823. Opiz."

Ballota urticaefolia Ortmann ap. Opiz Beitr. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturalientausches, Nro. 12, p. 657 (1828):

„Caule exaltato, ramoso, flexuoso, hirsuto; foliis oblongis, ovato-lanceolatis, acutis, grosse dentatis, verticillis paucifloris, dentibus calycinis ovato-lanceolatis, aristatis, patentibus.

Der Stengel 3—5 Fuß hoch, vielästig, meistens braunroth gefärbt, sehr haarig. Die Blätter länglich ey-lanzetförmig, sehr spitzig, grob gezähnt, weichhaarig, und viel kürzer als die Gelenkzwischenräume des Stengels. Die scheinbaren gestielten Quirle wenigblüthig, in den Blattwinkeln. Die Kelche zottig,

die Zähne derselben ey-lanzetförmig, gegraunt und auseinanderstehend. Die Blume ziemlich groß, blaßroth.

Sie blüht im Juli und August und kömmt an unfruchtbaren Stellen und in Gebüschen in dem Baumgarten bei Bubenetsch vor, und wurde von unserm verehrten Herrn Phil. Max. Opiz, Mitgliede mehrerer gelehrten Gesellschaften etc. entdeckt, durch dessen Güte ich dieselbe zur Bestimmung erhielt.

Diese Art ist der Ballota nigra am ähnlichsten, jedoch unterscheidet sie sich durch den viel schlankern Wuchs des ästigen Stengels und der ausgezeichneten Blattform, die so wie bei dem Blatte von Urtica dioica ist. Da jedoch diese Unterschiede nicht zu den Charakteren einer Spezies hinreichend sind, und hier so wie bei der Ballota nigra und alba schwache Grenzlinien erscheinen möchten, so glaube ich sie nur als eine ausgezeichnete Varietät von der Ballota nigra L. gelten zu lassen, und ich würde sie folgendermaßen eintheilen:

Ballota nigra L.

β. alba L.

γ. urticaefolia Ortm.

Prag am 27. Septem. 1828. Ortmann."

Bromus Rochelianus Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 119 (1825):

„panicula apice nutante, ramis puberulis; spiculis linearibus, glabris; vaginis inferioribus pubescentibus, superioribus glabris; foliis laevibus, inferioribus utrinque pubescentibus; glumis calycinis glaberrimis, corollinis glabris; aristis gluma brevioribus. Opiz. Auth. Herb. Nro. 7. den 22. Junius 1824.

B. tectorum rubescens. Rochl! Rudera, segetes. C. Trent. Rochl!

Gehört sicher nicht zu B. tectorum. L. denn bei diesem sind sie „glumae calicinae ciliatae". Irrsam muß jedoch das Citat dieser Pflanze zu Bromus madritensis L. in Römer et Schultes syst. veget. T. 5. p. 649. gerathen seyn, denn dieser hat eine panicula erecta, arista gluma longiore. Opiz."

Bromus scabriflorus Opiz Naturalientausch. Nro. 9, p. 119—120 (1825):

„panicula composita, valde nutante, ramis multifidis, hispido-scabris; spiculis linearibus, scabris; vaginis inferioribus pubescentibus, superioribus glabris; foliis laevibus, utrinque pubescentibus, glumis calicinis glaberrimis, corollinis scabris, gluma interiore longe ciliata, exteriore glabra; aristis gluma multo longioribus. Opiz, an B. ciliatus. L. Auth. Herb. Nro. 8. den 22. Jun. 1822.

Zwischen Bromus tectorum L. häufig an den Straßenrändern gegen die Podbaba und Kuchelbad bei Prag. Junius 1824 entdeckt von Opiz.

Nähert sich dem Habitus nach am meisten dem B. tectorum L., unterscheidet sich jedoch beim ersten Anblick durch die grüne, sehr überhängende Rispe, dann durch die scharfen Aehrchen und die glatten Kelchspelzen. Opiz. (Prag. Weitenweber.)"

Calamentha foliosa Opiz Drittes Verzeichniß (Naturalientausch), p. (8) (= p. 20 totius operis) (1823):

„(Thymus.) caule adscendente, foliis ovalibus, obtusiusculis, serratis, villosis; floralibus ovato-lanceolatis, basi angustatis, integerrimis, pedunculo communi longioribus; pedunculis axillaribus trichotomo-paniculato-verticillatis, calicibus fructiferis tubuloso-campanulatis, villosis, dentibus subaequalibus, longioribus setaceis, villis calicinis prominentibus. Opiz. Melissa Calamintha Schrank. fl. salisb. Braune Salzb. fl. (exclus. syn.) — Kapuzinerberg bei Salzburg. Prof. Hinterhuber."

Calamentha neglecta Opiz Drittes Verzeichniß (Naturalientausch), p. (8) (= p. 20 totius operis) (1823):

„(Thymus.) caule stricto, foliis ovalibus, obtusiusculis, serratis, villosis: floralibus orbiculatis pedunculo communi brevioribus, pedunculis axillaribus, trichotomo-paniculato-verticillatis; calycibus cylindricis, villosis, dentibus subaequalibus, setaceis, vilis calicinis prominentibus. Melissa Nepeta. Schrank. Bair. flor. (exclus. syn.) In montosis Ratisbonae. (Fürnrohr.)"

Nota. Ibidem Opiz dat descriptionem *C. montanae* Link sec. exemplaria in colle Kapuzinerberg bei Salzburg (Hinterhuber) collecta.

Campanula brachiata Seidl ap. Opiz Zweytes Verzeichniß (Naturalientausch), p. (2) (= p. 6 totius operis) (1823):

„Campanula caule stricto, angulato, scabro; foliis villosis strictis, radicalibus ellipticis, basi attenuatis crenatis, caulinis sessilibus lanceolatis, panicula patente, laciniis calicis integerrimis. Opiz. In Boëmia. (Seidl.)"

Cardamine brachycarpa Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 411 (1826):

„foliis pinnatisectis, glabris, segmentis lanceolatis, integerrimis vel uno latere dentato, vel 1-lobato, margine tenuissime ciliatis, terminali oblongo-lanceolato, integerrimo, vel uno latere 1-lobato; caule ramosissimo, glabro; floribus subapetalis; siliquis erectis, linearibus, pedicello latioribus, glabris, abbreviatis; stylo brevi, apiculato. Opiz! auth. Herb. Nro. 451. den 8. Januar 1826.

In monte wysoká hora ad Karlstein. C. ber. boëmiae. 1819. Opiz!

Proxima C. Impatienti. Linne. differt primo aspectu brevitate siliquae; statura minori. Opiz!"

Cardamine crassifolia Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 412 (1826):

„foliis pinnatisectis, exstipulatis, carnosis, glabris, lobis sessilibus, ovali-oblongis, integerrimis, obtusis, terminali oblongo, saepe trilobo; petiolis glabris; radice horizontali, carnosa, repente; caule erecto, simplici, glabro; pedicelis subpatulis; siliquis erectis, linearibus, glabris) stylo acutiusculo. Opiz. Auth. Herb. Nro. 450. den 8. Januar 1826.

Boëmia in Sudetis ad rivulos im Riesengrund. 1812 Opiz. 1824. Benesch! Proxima C. amarae. Linne. Opiz!"

Carex pulicaris Sieber! 1814, Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 413 (1826), cum synonymis et notis sequentibus:

„Carex Siberiana. Opiz. amento cylindraceo, inferne masculo; fructibus oblongis, triquetris, glabris, nervosis, patulis, utrinque acuminatis, squama oblonga, persistente, ferruginea, longioribus; culmo scabro. Opiz in der Isis von Gautsch 1814. III, B. S. 177—179, dann in Auth. Herb. Nro. 383. den 14. Mai 1825. Am Glockner. Sieber!"

Carex sudetica Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 413 (1826):

„culmo triquetro, glabro, vaginis abbreviatis; spicis androgynis, pedunculatis, confertis, inferne masculis, ovato-obtusis, fructiferis nutantibus, stigmatibus tribus; squamis longioribus, subrotundo-ovatis; pericarpiis subrotundo-ovatis, breviter rostratis, bidentatis. Opiz! Auth. Herb. Nro. 384. den 14. Mai 1825. An den Teichrändern und im Teufelsgärtchen auf den Sudeten 1812. Opiz!"

Chaerophyllum trichospermum Schultes, Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 121 (1825) cum nota:

„ist mit unrecht den Anthriscus vulgaris in Steudels nomenclator botanicus p. 55. einverleibt worden; es unterscheidet sich von Anthriscus vulgaris. Pers. oder Scandi Anthriscus. L. außer seinem ganzen Habitus, auch durch folgende Merkmale: — trichospermum. caulis ramoso-dichotomus, sulcatus, subpilosus; folia 2—3 pinnata, subpilosa; umbellae 6—12 fidae; involucella linearia 2—3; fructus: semina cylindrico-linearia, ecostata, albo-hirsuta, rostrata; commissura sultata.

Im frischen Zustande riecht und schmeckt es wie Chaerophyllum Cerefolium und wird auch so wie dieses in Ungarn benützt."

Crocus acutiflorus Seidl ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 123 (1825):

„*stigmato incluso, trifido, staminibus longiore; lobis cuneiformibus cucullatis, crenulatis*; corollae laciniis ovato-lanceolatis, acutiusculis, apice integerrimis; foliis flore longioribus, planis; spathis cylindraceis. Seidl. Auth. Herb. N. 27. d. 6. Jul. 1824.

Unter Crocus vernus werden in unsern Gärten verschiedene Arten häufig cultiviert, davon die eine die vorstehende, und die andere die nachstehende Art ist, deren Diagnose zum Vergleich hiemit folgt:

— vernus. Willd. stigmate incluso, trifido, staminibus longiore; lobis cuneiformibus, cucullatis, crenulatis, corollae laciniis oblongo-obovatis, obtusis, apice emarginatis; foliis flore brevioribus; spathis laxis, ventricosis. Seidl."

Crocus Reineggeri Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 262 (1825):

„stigmate incluso, trifido, corolla breviore, lobis lineari-cuneiformibus, incisis (?); antheris longitudine staminibus: corollae laciniis erectis, ovato-lanceolatis, apice integerrimis, exterioribus longioribus; foliis linearibus, patulis, flore brevioribus; spathis laxis, cylindraceis, longitudine inaequalibus. Opiz! authen. Herb. No. 145 den 9. Januar 1825.

C. vernus fl. cöruleo. Ich fand ihn auf einem Wiesenplan im herrschaftlichen Garten zu Fösslau in Oesterreich Reineger!

Affinis C. variegato. Hoppe sed flos unicolor, cöruleus. Folia patula. Laciniae corollae inaequalia. Stigmata staminibus longiora. A. C. acutifloro. Seidel differt: foliis flore brevioribus patulis. Opiz!"

Crypsis vaginiflora Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 83 (1824):

„culmo ramosissimo, procumbente; foliis internodiis brevioribus, carinatis, obtusis, laevibus, margine scaberrimis, subtus hirsutis; ligula pilosa; paniculis spiciformibus, capitatis vel ovatis; floribus triandris. Opiz.

Crypsis schönoides. Schrader. Sieber. Herb.

Phalaris vaginiflora. Forsk.

Bei Syene in Ober-Aegypten. Sieber.".

Nota. Sequitur descriptio longior germanica (p. 83—84).

Cynosurus neglectus Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 151 (1825), ut sequitur describitur:

„Cynosurus cristatus. L. vom Hrn. Apotheker Sehlmeyer, Hr. M. C. Mann und M. Dr. Kostelecky ist entweder neu, und jene Form: foliis glaberimis, pedi-

cellis glabris möge C. neglectus heißen, oder hat selbst Vater Linné und alle seine Nachschreiber falsch beschrieben, denn Linné sagt blos: bracteis pinnatifidis, die Deckblätter sind aber, wie schon Ehrhart treffend bemerkt: pinnata. Haller sagt zwar (Helv. Nro. 1545) auch schon: bracteis pinnatis, doch fügt er noch das Wörtchen: retusis an, was dem eigentlichen Charakter cuspidatis gänzlich widerstreitet. Selbst Schrader, dieser so genaue Beobachter schreibt dem C. cristatus fälschlich flores muticos zu, und Römer und Schultes in ihrem Syst. veg. beschreiben noch „folia ad costam et marginem scabra", welche sich wohl bei meinem C. pratensis, der überdies pedicella pubescentia hat, vorfinden, der eben so wenig als mein C. neglectus grannenlose, sondern deutlich gegrannte Blüthen hat. C. neglectus ist in Sturms fl. deut. treffend als C. cristatus. L. abgebildet, doch schlechter beschrieben. Opiz."

Dactylis scabra Mann ap. Opiz Siebentes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 58 (1824):

„Dactylis panicula secunda, glomerata; flosculis quadrifloris; culmo sub panicula vaginisque scabris; foliis carinatis. Mann. Crescit in pratis, pascuis, ad margines viarum Čechiae. fl. Jun.-Aug. 2l. W. Mann."

Equisetum arenarium Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 421 (1826):

„caulibus simpliciter ramosis, glabris, sulcatis; ramis tetragonis, glabris; clava gracilis; vaginis cylindraceis, dentibus albidosetaceis. Opiz! im Kratos, dann authent. Herbar. Nro. 397. den 14. Mai 1825. Sand-Kandelwisch. Přeslička písečnj.

Auf sandigen Wiesen. Reift im Junius 2l. (Um die bohdaneč er Fischbehälter. Opiz! *Tučap taborer Kr. Berchtold. *Kruschowic nächst Rakoniz. Staněk.)

Anmerk.: Darf nicht mit Equisetum arenarium Schleicher verwechselt werden, von dem es sich hauptsächlich durch den schlanken Wuchs und die glatten Stengel und Aeste auffallend unterscheidet. Opiz!"

Equisetum lacustre Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 421 (1826):

„caulibus simpliciter ramosis, glabris; ramis hexagonis, scabriusculis; vaginis multidentatis: dentibus subulatis, sphacellatis. Opiz! im Kratos, dann auth. Herb. Nro. 396. den 14. Mai 1825.

†Equisetum palustre var. mit 6 eckigen Aesten und 6 zähnigen Scheiden. Schkuhr. crypt. Gew. 1. S. 175. Sumpf. Kandelwisch. Přeslička bahnj.

An und in Teichen und Sümpfen. Reift im Sommer. 2l. (*Um Königsaal berauner Kr. Opiz! *Tučap taborer Kr. Berchtold.)"

Erysimum adpressum Mann ex Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 265 (1825): „An Ufern und Gräben bei Königgrätz. Blüthe gegen Ende Mai und Anfang Juni, später als *E. arcuatum* und *E. Barbarea*. Reichl," sed ibidem Nro. 11, p. 422—423 (1826) dicit:

„Erysimum adpresseum. Mann. vom Hrn. Professor Reichel bedarf dieses neuen Namens nicht, da es unter dem Namen E. strictum. Andrzejowski in Besser. catal. plantar Volhyn. etc. beschrieben ist. In Sturm's Flora deut. ist dieses als das wahre Eryss. Barbarea. Linne. beschrieben und abgebildet worden. Dass aber letzteres siliquas erecto-patentes hat, wozu E. arcuatum. Opiz als var. β gehören mag, zeigt die Beschreibung in Smith's flor. brit. Die vom Hrn.

Professor Reichel eingesandte Pflanze muß also den Namen E. strictum Andrzej. behalten. Breslau. Wimmer."

Festuca strictifolia Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 126 (1825):

„culmo stricto, angulato, laevi, gracili; foliis strictissimis, angustissimis, carinatis, glabris, margine scabriusculis, acutissimis, culmeis longioribus quam in F. pallenti; vaginis striatis, laevissimis; ligula biaurita; panicula subsecunda, pauciflora; spiculis sub 5floris, laevissimis; glumis corollinis brevi aristatis. Opiz. Nro. 6. Auth. Herb. den 22. Junius 1824. In rupibus calcareis ad Slichow prope Pragam 16/3 24, Opiz. — Proxima F. pallenti. H. et F. glaucae. Lamark. sed valde diversa. Opiz."

Fumaria Sturmii Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 267 (1825):

„siliculis globosis, vix mucronatis; pedicellis fructiferis erectis, bractea longioribus; racemis laxis; calicibus dentatis; foliis supra decompositis. Opiz.

Similis F. densiflorae. De C. sed siliculae mucronulatae p. 268 racemi laxi; F. mediae sed siliculae vix mucronulatae, petioli non cirhosi. Opiz.

Kaum daß ich diese Bemerkung gemacht hatte, hat Hr. Oberförster Kříž auch aus der Gegend von Theusing elbogner Kr. ein getrocknetes Exemplar der eben deffinierten Pflanze zur Ansicht mitgetheilt, folglich ist sie auch ein Bürger der Flora Böheims und hoffentlich wird er uns dieselbe in Vielzahl einsenden können. Opiz!"

Glechoma heterophylla Opiz Siebentes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 61 (1824):

„Glechoma pilosa; stolonibus reptantibus; caulibus floriferis erectis; foliis caulinis inferioribus reniformibus, minoribus, rotundato-crenatis, superioribus cordatis, grosse serratis, majoribus; floribus foliis brevioribus, tubo calice multo longiore. Opiz. Quasi intermedia inter G. hederacea. L. foliis exacte reniformibus, rotundatecrenatis et G. hirsuta. W. et K. Opiz."

Holosteum ciliatum Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 128 (1825):

„caulibus adscendentibus, glanduloso pubescentibus, basi glabris; foliis oblongis, glabris, margine glanduloso ciliatis; floribus umbellatis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 12. den 26. Juny. 1824. (Prag. Kallmünzer. Brachfelder vor dem Bruskathor bei Prag. Masner.)"

Gomphrena tumida Seidl ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 154—155 (1825):

„caule erecto, flexuosissimo; geniculis bulbiforme tumidis, coloratis; foliis rameis, late ovatis; petiolis pilosiusculis; capitulis solitariis; pedunculis diphyllis. Seidl! Auth. Herb. Nro. 117. den 21ten November 1824.

Zur Entscheidung, ob ich bei Aufstellung dieser neuen Art auf festen Grund gebaut habe, möge bei Voraussetzung, daß sie seit den wenigen Jahren, während welchen sie sich in unsern Gärten setzhaft machte, nicht die mindeste Veränderung erlitt, der folgende Karakter ihrer nächsten Verwandtin noch das Seine beitragen, als:

Gomphrena globosa. L. caule erecto, retiusculo, subaequali; foliis rameis lanceolatis; petiolis villosis; capitulis solitariis; pedunculis diphyllis. Seidl!"

Übrigens hat meine Pflanze ein glättliches Ansehen, ein dunkleres Grün, viel schitterere Haarigkeit, und macht sich auf den ersten Anblick neben G.

globosa. L. mit ihren ins Veilchenfarbene spielenden Blumen kenntlich, da jene der Linne'schen Art rein karminroth sind. Seidl!"

Hypericum maritimum Sieber ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 157 (1825):

„floribus trigynis, solitariis, subsessilibus; calicinis foliolis inaequalibus, integerrimis, ovato-lanceolatis, obtusis; petalis linearioblongis, erectis; staminibus calice brevioribus: foliis coriaceis, oppositis, sessilibus, ovato-lanceolatis, obtusiusculis, glaucescentibus, 1-nervibus, junioribus subtriquetris; caule frutescente; ramis prostratis, ancipitibus. Opiz. Auth. Herb. Nro. 131. den 29. Decemb. 1824.

H. creticum. H. Schönb. (sec. Sieber!)

Malecca. (Perivolizza.) Sieber!"

Nota. Sequitur descriptio germanica.

Hypericum stenophyllum Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 158 (1825):

„floribus trigynis, corymbosis; calicinis foliolis aequalibus, integerrimis, lanceolatis, petalis oblongis, patentibus, margine nigro-punctatis; staminibus corolla brevioribus, calice longioribus; foliis oppositis, lineari-cuneiformibus, obtusis, pellucido-punctatis; caule herbaceo, ancipiti, erecto. Opiz. Auth. Nro. 132. den 29. Decemb. 1824.

In Böheim. Opiz! Linz in Oberösterreich. Brittinger. Differt a H. perforato. L. statura minori; floribus minoribus; petalis solummodo margine nigro-punctatis, nec irregulariter nigro-maculatis; forma foliorum. O. — perforatum. L. (Linz in Oberösterreich. Brittinger.)"

Imperata Sieberi Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 190 (1825):

„panicula abbreviata, coarctata; foliis abbreviatis, planis, margine scabris; geniculis glabris. Opiz. Auth. Herb. Nro. 98 d. z. Oktob. 1824. Differt à J. arundinacea. Cyrillo: foliis abbreviatis, planis; a J. Thunbergii, Pal. de Beauv. et J. Königii. Pal. de Beauv. geniculis glabris. Opiz!

Auf der Insel Creta gesammelt vom Hrn. Sieber, mitgetheilt erhalten unter dem Namen Saccharum cylindricum vom Hrn. Feldwebel Praesens. Opiz!"

Iris bohemica Schmidt, Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 129 (1825, cum nota:

„foliis ensiformibus recurvato-falcatis, caule 2—3 floro brevioribus (glaucescentibus) subplicato-nervosis; spathis herbaceis; floribus concoloribus; laciniis omnibus plicatis, apice integris. Seidel." Cf. etiam Weitenweber ibidem Nro. 10 p. 190—191 (1825) (incl. *I. breviscarpa*, n. sp. ad interim.)

Iris Fieberi Seidl ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 128 (1825):

„foliis ensiformibus, rectiusculis, caule multifloro brevioribus (flavoviridibus.) tenuissime nervosis; spathis herbaceis; floribus concolloribus, laciniis omnibus elongatis, plicatis, apice emarginatis. Seidl. Auth. Herb. Nro. 26. den 6. July 1824. Habit. in montosis, saxosis Boëmiae. fl. majo. Fieber. Wir besitzen von diesem schönen Beitrag zur Flora Böheims, welchen wir dem ausharrendem Fleiße des Hrn. Geometers Franz Fieber verdanken, einigen Vorrath lebender Pflanzen, wovon wir an botanische Gärten abzusetzen bereitwillig sind. Seidl."

Kölleria mollis Mann ap. Opiz Siebentes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 63 (1824):

„Kölleria panicula spicata, basi interrupta; flosculis 3—4 floris; culmo sub panicula pubescenti; foliis ciliato-villosis. Mann. Crescit in sylvis Čechiae; floret Jun. Jul. Aug. 4. Mann."

Lavatera ramosissima Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 192 (1825):

„caule herbaceo, ramosissimo, hispido-scabro; ramis patentissimis, brevissime pubescentibus; foliis caulinis quinquelobatis, acutis; rameis minoribus, 5-lobis, lobis obtusis, pedunculisque pubescentibus; pedunculis axillaribus, brevissimis, binatis; calicibus pubescentibus; corollis calice duplo longioribus, conniventibus, (lilacinis); capsullis extus laevibus, ad latera transversim rugosa. Opiz! Authent. Herb. N. 110. den 20. Oktob. 1824.

Cultiviert 1824 im Garten des K. k. Herrn Kammeralforstmeister Tomaschek nächst Prag. (C. Löwy)."

Leontodon crenatus Tausch, Opiz Drittes Verzeichniß (Naturalientausch), p. (5) (= p. 17 totius operis) (1823) cum descr., sed vide Flora o. Bot. Zeit. 1821. Specimen a Cl. Mann lectum est *L. taraxacoides* ex Kostelecky, cf. Opiz. Naturalientausch, Nro. 10, p. 278 (1825).

Leucanthemum rotundifolium Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 122 (1825):

„differt a C. rotundifolio. W. et K. foliis radicalibus spathulo-rotundis, crenatis, nec cordato-rotundis, serratis, caulinis spathulatis nec lanceolatis. Töpliz leitm. Kr. Opiz. Auth. Herb. Nro. 31. den 7. Julius 1824."

Mentha: in 3 genera divisa, nempe *Preslia* Opiz, *Mentha* L. et *Pulegium* Mill., ap. Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 86—88 (1824).

Mentha acute-serrata Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 194 (1825):

„floribus verticillatis; verticillis subsessillibus; caule piloso, pilis deflexis, ad geniculos barbato; foliis ovatis, basi latioribus, plicatis, petiolatis, acute grosseserratis, basi integerrimis, pilosiusculis, acutiusculis, superioribus petiolatis, angustioribus; rameis ovatis vel ovato-lanceolatis; petiolis ciliatis; bracteis linearisubulatis, deflexis, pedunculis longioribus, ciliatis; pedunculis pilosis, pilis deflexis; calicibus cylindricis, pilosis, punctis resinosis, dentibus coloratis, acutis, staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 141. den 5. Jäner. 1825.

Proxima M. speckmoserianae. Opiz! Teichrand im Gohfelderhofe bei Mennighüffen im Fürstenthume Minden. Weihe!"

Mentha arguta Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 69 (1824):

„Mentha floribus verticillatis, verticillis pedunculatis; caule piloso, pilis deflexis, articulatis; foliis pilosiusculis, ovato-lanceolatis, petiolatis, inaequaliter acute serratis, acutis, subtus resinososo-punctatis; petiolis dilatatis, ciliatis; foliis florallibus subsessilibus; pedunculis villosis; bracteis lanceolato-subulatis, calicibus longioribus, ciliatis; calicibus resino-punctatis, hirsutis, 10-angulatis, cylindraceis; corollis glabris; staminibus inclusis. Opiz. M. hirsuta. Weihe. Im Fürstenhtum Minden. Weihe."

Mentha ballotaefolia Opiz Drittes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 21 (1823):

„Mentha floribus verticillatis, verticillis pedunculatis, caule piloso, pilis deflexis; foliis pilosiusculis, late-ovatis, longe petiolatis, grosse et obtuse serratis, obtusiusculis; petiolis dilatatis, ciliatis; foliis floralibus subsessilibus, subcordatis, pedunculis villosis; bracteis lanceolato-subulatis, ciliatis; calicibus cylindraceis, 10. angulatis, hirsutis, coloratis, corollis barbatis, staminibus corolla brevioribus. Opiz. In Principatu Minden. Weihe."

Mentha Brittingeri Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 300 (1826):

„spicis cylindraceis, tenuis, interruptis, attenuatis; caule paniculato, canescente; foliis lanceolatis, breve petiolatis, basi cordatis, serraturis cuspidato mucronatis, supra viridibus, pilis brevissimis obtectis, subtus pubescentibus canescentibus, acuminatis, apice integerrimis: rameis basi integerrimis, brevioribus, latioribus: summis basi exacte cordatis, cuspidato-acuminatis: petiolis villosis; bracteis setaceis, longissimis, villosis; calicibus pedunculisque hirsutis; corollis minimis; staminibus corolla brevioribus. Opiz! Auth. Herb. den 7. Dezember 1825. Nro. 438. Außer der Ufer an der Straße bei Linz; auch auf der Straße nach Efferding und der Landstraße. Wird gegen 4 Fluß hoch. Brittinger!"

Mentha Burkhardtiana Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 301 (1825):

„spicis cylindraceis, interruptis; caule villoso, pilis deflexis; foliis ellipticis, breve petiolatis, basi cordatis, grosse appressoserratis, serraturis mucronatis, supra pilosiusculis, subtus ad venas villosis, superioribus mucronatis; rameis ellipticis; summis breve petiolatis, rotundato-cordatis, retusis, cuspidatis; bracteis inferioribus cuspidato-serratis, superioribus setaceis; calicibus, pedunculis bracteisque hirsutis; staminibus exsertis. Opiz! (Burckhardt.)"

Mentha candicans „Cranz", Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch) p. 69—70 (1824), cum descriptione sequente:

„Mentha spicis cylindraceis, interruptis; foliis oblongis, basi cordatis, subsessilibus, inaequaliter cuspidato-serratis, apice integerrimis, subtus villoso-canescentibus, summis petiolatis, ovato lanceolatis; bracteis setaceis; calicibus, pedunculis, bracteisque hirsutis; staminibus exsertis. Opiz. Mentha crispa. Graf Chotek. M. sylvestris. Hoborsky. Bei Wepřek rakonitzer Kr. 1822. Chotek, zwischen der Podbaba an quelligten, felsigten Stellen gegen Rostock von Mannshöhe. Opiz."

Mentha capitata Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 69. (nomen) et p. 70 (descr.) (1824):

„Mentha floribus verticillato-capitatis, interruptis; verticillis pedunculatis; caule ramoso, villoso, geniculis barbatis; foliis glabriusculis, late-ovatis, basi cordatis, in petiolum decurrentibus, serratis, acuminatis, subtus resinoso-punctatis, rameis cordatis; petiolis dilatatis, ciliatis; bracteis setaceis; pedunculis, calicibus bracteisque hirsutis; staminibus exsertis. Opiz. M. hirsuta. Weihe. Am Fluß Werre im Fürstenthum Minden. Weihe."

Mentha coerulea Weihe ap. Opiz Viertes Verzeichniß (Naturalientausch) p. 21 (1823):

„Mentha floribus verticillatis, verticillis subpedunculatis, caule erecto piloso, ad geniculos barbato, pilis deflexis, foliis basi fere ad medium integerrimis, pilosis, ovatis, petiolatis, serratis, obtusis, subtus resinoso-punctatis, inferioribus in petiolum decurrentibus, superioribus basi latioribus, — floralibus subsessilibus, tortuosis, subintegerrimis, petiolis villosis, dilatatis, pedunculis retrorsum pilosis, bracteis lanceolato-setaceis, ciliatis, longitudine calicibus, calicibus resinoso-punctatis, hirsutis, subcylindricis, striatis, corollis elongatis, hirsutis, staminibus corolla brevioribus. Opiz. Hat fast blaue Blumen und wächst zu Menighüffen am Flusse die Bäcke, besonders häufig am Schollse Ulenburg an der Mühle. Weihe 22/3 23. differt a M. galeopsifolia. Opiz. foliis fere ad medium integerrimis, obtusis, petiolis villosis, foliis floralibus tortuosis, subintegerrimis, corollis elongatis, hirsutis. Opiz."

Mentha Eisensteiniana Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 301 (1826):

„spicis cylindraceis, basi interruptis, obtusis; caule paniculato, canescente, superne villoso; foliis oblongo-lanceolatis, breviter petiolatis, basi cordatis, basi integerrimis, serratis, supra viridibus, pilis brevissimis pulverulentis, subtus niveo-tomentosis, acuminatis, apice integerrimis; ramois brevioribus angustioribusque; petiolis villosis; bracteis lineari-setaceis, longissimis, villosissimis; calicibus pedunculisque villosissimis; staminibus corolla brevioribus. Opiz! Auth. Herb. den 7. Dezemb. 1825. Nro. 439.

Oesterreich. Eisenstein. (An der ebersperger Brücke über den Traufluß nächst Linz in Oberösterreich. Wächst 4—5′ hoch. Brittinger.)"

Mentha foliosa Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 437—438 (1826) (= *undulata* Horst. Canal.):

„spicis cylindraceis basi interruptis; caule villoso; foliis caulinis undulato-crispis, rugosis, sessilibus, oblongo-cordatis; rameis ovato-lanceolatis, subpetiolatis, inciso-serratis, summis serratis, subtus albo-villosis, supra-villoso-canis; bracteis setaceis; calicibus pedunculis, bracteisque hirsutissimis; staminibus corolla brevioribus. Opiz! authent. Herbar. Nr. 497. den 1. Oktober 1826.

C. Hoborsky! M. undulata. H. Canalius. Wagner! M. undulata. H. Berol. Weihe!"

Mentha intermedia Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 436—437 (1826):

„floribus capitato-spicatis, basi interruptis; caule erecto, pilosiusculo; pilis deflexis; foliis ovato oblongis, petiolatis, inaequaliter serratis, acutis, supra glabris, subtus ad venas margineque villosis; summis minoribus; floralibus subsessilibus; bracteis setaceis calicibus longioribus villosis; pedunculis retrorsum pilosis; calicibus pubescentibus, subcylindricis, striatis; dentibus subulatis, ciliatis; corollis elongatis, hirsutis; staminibus corolla brevioribus. Opiz. authent. Herb. den 1. Oktober 1826. Nr. 498.

Zwischen Prag und Schlan. Mann!

Bildet ein schönes Mittelglied zwischen den köpfigen und den ährenblüthigen Münzen, von ansehnlicher Gestalt. Opiz!"

Mentha macrophylla Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 131 (1825):

„spicis cylindraceis, interruptis; foliis ellipticis, breviter petiolatis, basi cordatis, grosse appresso serratis, serraturis mucronatis, supra pilosiusculis, subtus ad venas villosis; summis breviter petiolatis, rotundato-cordatis, retusis, cuspidatis; bracteis setaceis; calicibus, pedunculis, bracteisque hirsutis, stami-

nibus inclusis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 38. den 18. Julius. 1824. Coluit 820. Kostelecky! H. Canalius. M. nemorosa. H. Cunersdorf. Cult. Walter!"

Mentha Masneriana Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 131 (1825):

„spicis verticillatis, cylindraceis; foliis ovatis, subsessilibus, basi cordatis, argute inaequaliter serratis, acutis, supra viridibus, pilosis, subtus villoso-canis, rameis ovato-lanceolatis, canescentibus, coniventer serratis, summis sessilibus, cordato-subrotundis, conniventer serratis, serraturis cuspidatis; bracteis setaceis; calicibus, pedunculis, bracteisque hirsutis, staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 57. den 27. Julius 1824.

An feuchten Orten nahe vor dem Dorfe Hohenwald, landshuter Kr., in Niederschlesien gesammelt 1823. von Jos. Masner."

Mentha mucronulata Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 131 (1825):

„spicis cylindraceis, basi interruptis, abbreviatis, attenuatis; caule villoso, villo articulato; foliis subsessilibus, planiusculis, cordatis, apice rotundatis vel mucronulatis, grosse serratis, serraturis obtusiusculis, subtus cano-villosis, supra pilosis, summis cuspidatoserratis; bracteis lanceolatis, pilosis; pedunculis brevissimis glabris; calicibus brevissimis, pilosis, pilis brevissimis, patentibus; staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 37. den 18. Julius 1824.

M. rotundifolia. C. Weihe! Bönninghausen. Hb.! Wetter. Fl. Nro. 738. (nach Bönninghausen!) Hort. Cunersd. Cult. Walter."

Mentha obtusata Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 194—195 (1825):

„floribus verticillatis; verticillis pedunculatis; caule hirsuto: pilis reflexis; foliis hirsutis, ovalibus, petiolatis, serratis, praecipue inferioribus apice rotundatis, basi in petiolum attenuatis, integerrimis, superioribus sensim minoribus; petiolis canaliculatis, pilosis; bracteis lanceolatis, reflexis; calicibus cylindricis, hirsutis, resinosis, basi nitidis, pilis inflexis; pedunculis hirsutis, pilis reflexis; corollis hirsutis; staminibus inclusis. Opiz.

Hinter dem prager, kleinseitner heiligen Feld. August 1823. Opiz. (Prag. Wagner.)"

Mentha ocymiodora Opiz Drittes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 21 (nomen) et p. 22 (descr.) (1823):

„Mentha spicis cylindraceis, interruptis, caule subcolorato, glabro, basi pubescente, foliis lanceolatis, basi cuneatis, subpetiolatis, inaequaliter argute serratis, glaberrimis, apice acutis, integerrimis, subtussesinoso-punctatis, rameis petiolatis, usque ad medium integerrimis, summis cuspidatis, subsessilibus et cuspidato-serratis, bracteis setaceis, calicibus brevissimis, pedunculisque glabris, resinosis, dentibus calicinis longissimis bracteisque hirsutis, staminibus corolla brevioribus. Opiz. Coluit Weihe. Differt a M. Sehlmeyeri. Opiz. cui proxima, foliis acutioribus, apice integerrimis, glaberrimis, rameis usque ad medium integerrimis, staminibus corollo brevioribus, et odore Ocymi, a M. laevigata W. foliis lanceolatis, glaberrimis, apice acutis. Est quasi intermedia inter M. laevigata W. et Sehlmeyeri. O."

Mentha Ortmanniana Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 437 (1826):

„floribus capitatis; verticillis axillaribus, pedunculatis; caule erecto, praecipue ad angulos pilosiusculo: pilis deflexis, ad geniculos barbato; foliis fere internodiis brevioribus, ovato-oblongis, petiolatis, inaequaliter-serratis, apice

subacutis, serraturis obtusiusculis, glabriusculis, supra pilis solitariis, margine pilosiusculo; petiolis pilosis summis minoribus; floralibus ovato-lanceolatis, subintegerrimis, acutis, brevepetiolatis; bracteis setaceis, pedunculis longioribus; pedunculis retrorsum pilosis; calicibus pubescentibus, subcylindricis, striatis resinoso-punctatis; dentibus subulatis, ciliatis; corollis calice longioribus, staminibus corolla brevioribus. Opiz! authent. Herb. Nr. 499. den 1. Oktober 1826.

Um Čakowic nächst Prag. Ortmann!"

Mentha ovalifolia Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 70 (1824):

„Mentha floribus verticillatis; verticillis pedunculatis; caule erecto, piloso, ad geniculos barbato, pilis deflexis, articulatis; foliis basi integerrimis, pilosis, ovatis, petiolatis, serratis, obtusiusculis, subtus resinoso-punctatis; floralibus petiolatis, planis, serratis; petiolis villosis, dilatatis; pedunculis retrorsum pilosis; bracteis lanceolato-serratis, ciliatis, longitudine calicibus; calicibus resinoso-punctatis, hirsutis, subcylindricis, striatis; corollis hirsutis; staminibus inclusis. Opiz. An Flußufern im Fürstenthum Minden. Weihe. Differt a M. coerulea. Weihe. foliis floralibus planis, serratis. Opiz."

Mentha parviflora Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 132 (1825):

„floribus verticillatis, verticillis sessilibus; caule retrorsum piloso, adscendente, ramosissimo, ramis cauloque flexuoso; foliis ovatis, petiolatis, basi integerrimis, pilosiusculis, obtusiusculis, crenatis, serraturis brevissimis, acutis; petiolis ciliatis; bracteis lineari-setaceis, pedunculis longioribus, ciliatis pedunculis glabris; calicibus campanulatis, hirsutis; staminibus inclusis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 39. den 18. Julius 1824.

Ausgetrocknete rothe Gruben im Schlinge bei Minden. Weihe!"

Mentha peckaensis*) Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 195 (1825):

„floribus verticillatis; verticillis pedunculatis, multifloris; caule ad angulos piloso, ramoso, pilis deflexis; foliis late ovatis, petiolatis, inaequaliter argute serratis, basi integerrimis, subglabris, margine venisque ciliatis, superioribus breviter petiolatis, ovatis, rameis ovallibus; petiolis planis, ciliatis; bracteis lanceolato-subulatis; pedunculis glabris; calicibus cylindraceis, 10-angulatis, basi ad angulos pilosis, dentibus calicinis cuspidatis, bracteisque ciliatis; staminibus inclusis. Opiz. Auth. Herb. No. 116 den 21. Novemb. 1824!

M. Wiegmanniana. Opiz. differt: caule pilis solitariis adsperso: foliis grosse obtuse serratis; calicibus glabris. — M. Sprengeliana Opiz: caule undique piloso; foliis brevitor petiolatis, pilosis; verticillis sessilibus. Opiz!

An einem Bache bei Pecka bidschow. Kr., stamina corolla breviora. J. A. Benesch!"

Mentha plicata Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 70 (1824):

„Mentha floribus verticillatis; verticillis pedunculatis; caule colorato, piloso, ad geniculos barbato, pilis deflexis, articulatis; foliis pilosis, cordato-ovatis, breve petiolatis, inaequaliter glanduloso-serratis, basi plicatis, obtusiusculis, subtus resinoso-punctatis; foliis rameis cordato-ovatis, acutis, petiolatis; petiolis dilatatis, villosis; pedunculis villosis; bracteis lanceolato-subulatis, ciliatis; calicibus resinoso-punctatis, hirsutis, 10angulatis, cylindraceis, coloratis; corollis

*) Opiz píše *pecka'ensis*.

hirsutis; staminibus inclusis. Opiz. An Flüssen bei Mennighüffen, im Fürstenthum Minden. Weihe."

Mentha reflexifolia Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 71 (1824):

„Mentha spicis oblongis, basi interruptis; caule tomentoso, pilis deflexis; foliis oblongis, basi cordatis, subsessilibus, inaequaliter serratis, supra viridibus, subtus cano-tomentosis, reflexis, rameis lanceolatis; bracteis setaceis; calicibus, pedunculis, bracteisque villosis; staminibus inclusis. Opiz. Am Bache hinter dem kleinseitner heiligen Feld nächst Prag. Opiz. Differt a M. Wierzbickiana. Opiz. caule tomentoso; foliis supra viridibus, reflexis, subtus tomentosis; a M. Ratisbonensis. Opiz. foliis summis lanceolatis, serratis, reflexis et a M. oblonga. Opiz. caule tomentoso; foliis oblongis, serratis, summis lanceolatis, reflexis. Opiz."

Mentha resinosa Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 195 (1825):

„floribus verticillatis; verticillis pedunculatis, multifloris; caule colorato, subglabro; foliis ovatis, petiolatis, inaequaliter grosse serratis, basi integerrimis, subglabris, acutis, resinoso-punctatis, superioribus sessilibus, lanceolatis, pilosiusculis; petiolis planis, ciliatis; bracteis lanceolato-subulatis; pedunculis glabris, calicibus resinosis; dentibus calicinis bracteisque ciliatis; staminibus inclusis. Opiz. Auth. Herb. No. 92. den 10. Sept. 1824!

M. gentilis. C. Tausch! M. rubra. C. Nenning! Differt a M. rubra. Smith. foliis superioribus lanceolatis, nec subrotundis; a M. Winkleriana. Opiz. foliis caulinis longioribus, superioribus angustioribus et a M. gentili. L. foliis supra glabris nec utrinque pilis subhirsutis. Opiz! (Wagner.)"

Mentha silesiaca Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 132 (1825):

„spicis cylindraceis, verticillatis, basi interruptis; foliis oblongis, basi cordatis, subsessilibus, inaequaliter cuspidato-serratis, serraturis in curvis recurvisque, rameis subpetiolatis, anguste lanceolatis, summis petiolatis, longe cuspidatis, serratis, serraturis cuspidatis; bracteis setaceis, calicibus, pedunculis, bracteisque hirsutissimis; staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 56. den 27. Julius 1824.

Affinis M. cuspidatae. O. sed differt praecipue foliis cano-tomentosis, rameis petiolatis, anguste lanceolatis. Opiz.

Auf der Straße von Schmiedeberg nach Landshut bei dem Dorfe Hohenwald in Niederschlesien gesammelt den 21. September 1823. Jos. Masner."

Mentha Speckmoseriana Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 196 (1825):

„floribus verticillatis; verticillis subsessilibus; caule piloso, pilis deflexis, ad geniculos barbato; foliis ovatis, petiolatis, inaequaliter serratis, basi integerrimis, pilosis, acutiusculis, superioribus subsessilibus, ovatis, basi latis, rameis ovatis; petiolis ciliatis; bracteis lineari-subulatis, deflexis, pedunculis longioribus, ciliatis; pedunculis pilosis, pilis deflexis; calicibus cylindraceis, pilosis, dentibus acutis; staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. No. 142. den 5. Jänner 1825.

M. aquatica. L. Gräz. Speckmoser!

Proxima M. acute-serratae. Opiz!"

Mentha tenuiflora Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 438 (1826) (= viridis Hort. Canalius!):

„spicis cylindraceis, interruptis, tenuissimis; caule subcolorato; foliis oblongis, basi attenuatis, subpetiolatis, oppositis, inaequaliter argute-serratis, subtus resinoso-punctatis, cauleque glabris; bracteis setaceis; calicibus pedunculisque glabris; dentibus calicinis bracteisque hirsutis; staminibus corolla longioribus. Opiz. authent. Herb. No. 496 den 1. Oktober 1826.

M. viridis. H. pragens. Hoborsky! M. piperita? Wagner!".

Mentha tristis Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 196 (1825):

„floribus verticillatis; verticillis pedunculatis; caule colorato, subglabro; foliis ovatis, petiolatis, argute serratis, subglabris, acutis, resinoso-punctatis, superioribus breve petiolatis; petiolis planis, ciliatis; bracteis lineari subulatis; pedunculis glabris; calicibus resinoso-punctatis, dentibus calicinis bracteisque ciliatis; staminibus inclusis. Opiz. Auth. Herb. No. 94. den 10. Sept. 1824.

M. dentata. Hoborsky! h. Canalicus!"

Mentha Wagneriana Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 196 (1825):

„spicis cylindraceis, interruptis; caule villoso, pilis deflexis; foliis ovalibus, brevissime petiolatis, basi cordatis, inaequaliter grosse serratis, supra pulverulento-pilosiusculis, subtus ad venas villosis, breviter acuminatis; summis sessilibus, ovato lanceolatis, acuminato-mucronatis; rameis ovato-lanceolatis; bracteis inferioribus cuspidato-serratis, superioribus setaceis; calicibus, pedunculis bracteisque hirsutis; staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. No. 10. Okt. 1824. C. Wagner!

Proxima M. Burckhardianae. Opiz et M. Masnerianae. Opiz."

Mentha Walteriana Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 132 (1825):

„spicis cylindraceis, interruptis, attenuatis; foliis petiolatis, inferioribus oblongo-lanceolatis, basi decurrens, supra basim cuspidato-serratis, serraturis incurvis, planis, glaberrimis, subtus resino-punctatis, acuminatis, summis basi cordatis, retuso-cuspidatis, et cuspidato-serratis; petiolis pilosis; bracteis setaceis, ciliatis, pedunculis glabris; calicibus abbreviatis, glabris, resinoso-punctatis; dentibus calicinis hirsutis, staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 36. den 18. Julius 1824.

M. viridis. H. Cunersd. Cult. F. Walter."

Mentha Weiheana*) Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 71 (1824):

„Mentha floribus verticillato-capitatis; verticillis pedunculatis; caule ramoso, villosiusculo; geniculis barbatis; foliis glabriusculis, lato-ovatis, serratis, resinoso-punctatis, superioribus cordatis; petiolis dilatatis, ciliatis; bracteis lanceolatis; calicibus resinosis, cylindraceis; dentibus calicinis setaceis; pedunculis, calicibus, bracteisque hirsutis; corollis elongatis, hirsutis; staminibus inclusis. Opiz. An Flußufern bei Mennighüffen im Fürstenthum Minden. Weihe."

Myosotis verna Opiz ist *M. arvensis multicaulis* Rchb., Kosteleckv ex Opiz Naturalientausch Nro. 10, p. 215 (1825) cum nota: „doch mein Name behauptet die Prioritaet. S. Okens Isis. Opiz."

*) Opiz píše *Weihe'ana.*

Nymphaea aegyptica Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 216 (1825):

„antheris apice parum productis; foliis peltatis, argute dentatis, utrinque glabris, supra punctato-pustulatis; lobis parum divaricatis; sepalis oblongis, obtusiusculis, nervosis; petalis oblongis, angustioribus. Opiz. Auth. Herb. No. 252 den 7. Febr. 1825.

N. Lotus. Linne. Damiatte. Sieber!"

Onobrychis reticulosa Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 134 (1825):

„caule adscendente, glabro; foliis pinnatis; foliolis ovato-lanceolatis, mucronatis margine petiolisque, pubescentibus; pedunculis longissimis, pubescentibus; calicibus pubescentibus; dentibus calicinis longitudine calicis, lomento brevioribus; corollarum alis calicem aequantibus; lomentis monospermis, pubescentibus, reticulatis, margine aculeato-dentatis. Opiz. Auth. Herb. No. 68. d. 11. August 1824. blüht im Junius und Julius.

Gesammelt bei Prag am Wege zwischen Slichow und St. Prokop an kurzgrasigen, sonnigen Hügeln 1817. Opiz. Die kleinen Blüthen verrathen diese Pflanze schon in der Ferne, und unterscheiden sie von O. sativa. Schrank. Opiz."

Orchis strictifolia Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 217—218 (1825):

„tuberibus 2-partitis, rectis vel divaricatis; labello 3lobo, serrulato, lateribus reflexo, labio medio angustiore, productiore, integerrimo; calicis laciniis exterioribus demum reflexis, interioribus conniventibus; calcare conico, ovario dimidiam breviore; scapo fistuloso, folioso; spica densa oblongo-cylindrica, bracteis flore longioribus, longe cuspidatis; foliis strictis, lineari-oblongis, acutis, scapo longioribus, arcte imbricatis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 260. den 30. März 1825.

Am Habichtsteiner Roschen oder Neste nächst Neuschloß leitmeritz. Kr., Bürgermeister!

Anmerk. Dem ersten Anblicke nach nähern dieselbe die Blätter der Orchis palustris Jacq., der Blüthenstand der O. latifolia. L., doch die Blätter unterscheiden sie auf das auffallendeste von dieser letzten. Orchis angustifolia Lois. scheint sie deshalb nicht zu seyn, indem diese „folia lineari-lanceolata", dann ein „labellum subcuneatum, lobulo intermedio obsoleto" hat, das hier nicht zutrifft, — da nun diese nach Steudel auch Kroker's O. angustifolia seyn soll, so ist meine Pflanze auch diese nicht. Opiz!"

Phleum villosum Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 221 (1825) (= *P. pratense villosum* Rochl.! semina *P. Gerardi* misit):

„racemo spicato, cylindraceo; calicibus truncatis, mucronato-aristatis, carina ciliatis; aristis extrorsum longe ciliatis calice brevioribus. Opiz. Auth. Herb. Nro. 83. den 31. August. 1824.

Daß diese Pflanze keineswegs wie Hr. Rochl denkt, Varietät des P. pratense L. sey, eben so wenig aber auch zu P. alpinum gezogen werden könne, wird aus dem Vergleich der nachstehenden Diagnosen der nächstverwandten Arten hervorgehen:

pratense. L. racemo spicato, cylindraceo; calicibus truncatis, mucronato aristatis, carina ciliatis; aristis scabris, calice multobrevioribus. Opiz!

alpinum L. racemo spicato, cylindraceo; calicibus truncatis, mucronato aristatis, carina ciliatis; aristis scabris, basi extrorsum ciliatis, calycem subaequantibus. Opiz."

Phyteuma Jacquini Sieber ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 305 (1826):

„fasciculo terminali multifloro subsessili; foliis oblongis, obtusis, subsessilibus, serratis, reflexis; bracteis acuminatis, calice minoribus. Sprengel. syst. veg. 1. p. 724.

Ad parietem Turnefortianam in M. Sphakioticis Cretae. Sieber!"

Nota. Sequitur descriptio germanica.

Polygala montana Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 90 (1824):

„Polygala floribus cristatis; racemis laxis, subaphyllis; alis calicinis ellipticis, acutis, corolla brevioribus, trinerviis, nervis lateralibus e basi ramosis; caule basi ramosissimo; ramis adscendentibus; foliis inferioribus confertis, sensim minoribus, obovatis, obtusis, intermediis ellipticis, aggregatis, superioribus subsecundis, sparsis, linearioblongis vel ensiformibus. Opiz.

Gesammelt im Jahre 1818 auf den saftigen Wiesen um Rumburg, Georgswald leitmeriz. Kr., um den Jäschken bunzlauer Kreises, später auf dem Geyersberg an der sächsischen Gränze, wo diese Art herrschend und beinahe blos allein vorkömmt, und oft eine wahre Zierde dieser Wiesen wird. Opiz."

Nota. Sequitur descriptio germanica (p. 90—91).

Polygala Mori Brittinger ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 307 až 308 (1826):

„frutescens; foliis inferioribus obovatis, reliquis lineari-lanceolatis, obtusis; sepalis lateralibus nervosis, basi acuminatis; capsula obcordata aequantibus eamque latioribus; bracteis flores virgineos superantibus. Brittinger! Auth. Herb. Nro. 437 den 24. August 1825.

Diese Pflanze ist ganz hingestreckt. Ich fand sie auf der sogenannten welser Heide nächst Linz in Oberösterreich auf einer Waldwiese. 1825. Brittinger!

Differt a P. comosa. Schkuhr. cui proxima, forma foliorum, floribus aggregatis, majoribus et sepalis nervosis, basi acuminatis; a P. vulgaris foliis obtusis, bracteis, sepalisque. Brittinger!

Ueber diese Art schrieb mir H. Custos Leopold Trattinik unterm 12. Juni 1825 Folgendes: „Sie ist, in sofern wir Reichenbach's, Tausch's, Besser's, Esenbeck's u. s. w. Arten gelten lassen, ganz gewiß — in jedem Sinne — eine neue Art! Am nächsten ist sie der P. comosa. Schkuhr. verwandt, unterscheidet sich jedoch auch von dieser durch die breitern, fast verkehrt eyförmigen gesaumten Blätter, durch die größern, angehäuften Blumen, und durch die einrippigen, grundwärts zugespitzten Kelchflügel. Von der P. vulgaris unterscheidet sie sich durch die stumpfen Blätter, durch die schopfigen Deckblätter, und durch die grundwärts verschmälerten Kelchflügel." Brittinger."

Polygonum Brittingeri Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 74 (1824):

„Polygonum floribus hexandris semidigynis, stigmatibus reflexis; foliis ovatis, subtus cano-pubescentibus; petiolis scabris; floribus paniculatis; pedunculis laevibus; seminibus utrinque impressis. Opiz. differt a P. lapathifolio. L.: pedunculis laevibus non scabris; foliis subtus cano-pubescentibus; a P. incano.

Schmidt: foliis ovatis; floribus paniculatis, rubris; a P. persicaria. L.: foliis ovatis, subtus cano-pubescentibus. Dnus Brittinger legit prope Linz in Austria. 1823."

Potamogeton paucifolium Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 223 (1825):

„foliis pellucidis, distantibus, alternis, lineari-lanceolatis, integerrimis, sessilibus, margine subundulatis; pedunculis incrassatis; fructibus compressis, margine obtuso; caule simplici. Opiz! Auth. Herb. No. 101. den 4. Oktober 1824.

P. heterophyllus paucifolius. Mertens et Koch. Flor. deut. 1. p. 844.

Im Teiche Roztok bei Bohdaneč chrudim. Kr. Opiz! 1817."

Potentilla incanescens Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 136 (1825):

„foliis quinatis, cuneiformibus, pectinato-pinnatifidis, subtus niveotomentosis, supra cano-pubescentibus, margine revolutis; stipulis lanceolatis, integris; caule erecto, subsimplici, adscendente. Opiz. Auth. Herb. Nro. 22. den 4. Juli 1824. In colibus apricis c. g. Kuchelbad, Scharka. Opiz. Affinis P. impollitae. Wallenberg, sed. differt: foliis subtus niveo-tomentosis, nec utrinque villosis, stipulis integris, nec pinnatifidis. Opiz. (Scharka nächst Prag. Müller dann Manser.)"

Preslia Opiz (nov. genus). Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 86 (1824):

„Calyx 4 dentatus: dentibus aristatis.

Corolla regulariter 4 fida, laciniis integerrimis.

Stamina erecta, distantia.

Stylus inclusus."

Preslia glabriflora Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 88 (1824): calicibus corollisque glabris. *Mentha cervina* L. et auct.

Preslia villiflora Opiz l. c.: Corollis villosis. *Mentha cervina* Hoffmannsegg et Link fl. port.

Primula montana Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 225 (1825):

„foliis ovatis, decurrentibus, rugosis, argute repando-denticulatis, pubescentibus; scapo multifloro folia excedente; umbella erecta; calicibus angulatis; dentibus calicinis cuspidatis. Opiz! Auth. Herb. No. 153. den 12. Jäner 1825.

Auf grasreichen Wiesen am glazer Schneeberg. 1815. Opiz!

Sehr unterschieden von der gemeinen Primel durch die spizen Blattzähne, und die äußerst spiz zulaufenden Kelcheinschnitte, durch letztere auch hauptsächlich von P. elatior. Jöcq. unterschieden. Die Büthe sah ich nicht..."

Rosa fulgens Adamowsky ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 449 až 450 (1826):

„germinibus oblongo ovatis, glabris; pedunculis hispidiusculis; calicibus expansis; foliolis ovatis, breve acuminatis, duplicato-serratis, glabris; caule inermi, glanduloso-hispido. Adamowsky auth. Herb. No. 493 den 27. August 1826. Vaterlans? Ein zarter, kaum spannenhoher Strauch, dessen Aeußeres selbst dem Unkundigen auffällt. Der Botaniker aber findet beim ersten Blick solche Charaktere daran, welche er, wenn er noch so bekannt mit der Wandelbarkeit der R. semperflorens seyn mag, an ihren vielen Varietäten vergebens suchen würde. Adamowsky."

Rosa Hillebrandii Weitenweber ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 450 (1826):

„germinibus ovatis pedunculisque glabris; petiolis inermibus, pubescentibus; foliolis ovatis, acutis, subtus pubescentibus, argute glandulose biserratis; aculeis sparsis recurvis Weitenweber auth. Herb. No. 458 den 2. April 1826.

Auf sonnigen Anhöhen bei Ellbogen fand sie der unermüdete Herr Graf von Hillebrand. Dem Habitus nach nähert sich diese Art der R. canina. Linne, von welcher sie jedoch durch die angebenen Charaktere hinlänglich unterschieden ist. Wenn auch der erfahrene Rosenkenner, unser Hr. W. B. Seidl die Beobachtung gemacht hat, dass R. canina in heißen Jahrgängen nicht selten Drüssen an den Blattsticlen und den Sägezähnungen der Fiederblättchen, vorzüglich gegen ihre Basis erhält; so bleibt noch die Haarigkeit der Blattunterfläche und der Blattstiele übrig, welche ihr das Recht der Selbstständigkeit um so mehr sichern dürfte, als ihre Verwandte nie auf solche Art decoriert gesehen worden ist. W. R. Weitenweber."

Rubus Preslii Weitenweber ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 346 (1826):

„foliis ternatis: foliolis ovato-oblongis, acuminatis, duplicato dentatis, subtus pubescentibus, lateralibus sessilibus; caule repente, tereti: petiolis pedunculisque villosis, aculeatis, aculeis aduncis. Presl. Prag 10/12 25. Weitenweber."

Salix hybrida Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 347 (1826):

„foliis ellipticis, utrinque acutis, glabris, concoloribus, serratis, costa media petiolis foliisque concoloribus pubescentibus; amentis praecocibus; germinibus ovato-lanceolatis, serriceis. Opiz! auth. Herb. Nro. 431. den 13. Mai 1825. Am Fuße des glazer Schneebergs. Julius 1825 mit reifen Früchten. Opiz!"

Scabiosa rubella Opiz Achtes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 76—77 (1824):

„Scabiosa corollulis quinquefidis, radicantibus; foliolis bipinnatis, pinnulis linearibus; caule glaberrimo; foliis radicalibus cuneatis, sublyratis; petiolis perfoliatis; pedunculis superne hirsutis; pilis reversis; calicibus discum subaequantibus. Opiz. In der Lipina nächst Pardubic chrudimer Kreises in Böheim 1810. Opiz. Ist am allernächsten mit S. bannatica. W. et K. verwandt, unterscheidet sich jedoch von dieser durch die breitkeilförmigen, nur manchmal leyerförmigen Wurzelblätter, die bei der S. bannatica leyerförmig sind, durch die nur beinahe gleichen, allgemeinen Kelchblättchen, welche bei S. bannatica bei der entwickelten Blüthe weit länger sind; von Vests S. norica unterscheidet sie sich durch den höhern vielblumigen Stengel und zusammengesetztere Blätter; von S. agrestis. Kit. durch den ganz glatten Stengel, doppelt gefiederte Blätter; von S. Columbaria L. durch doppelt gefiederte Blätter, und von S. ochroleuca durch den glatten Stengel, und die kleinen, röhtlichen Blüthen. Opiz."

Nota: Specimina distributa Mann prope Karlštejn legit.

Scleranthus annuus legitimus et **S. collinus** Hornung, uterque cum descriptione ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 233 (1826).

Seidlia Opiz (nov. genus) Naturalientausch, Nro. 11, p. 349 (1826):

„Spiculae multiflorae undique squamis herbaceis integerrimis imbricat. inferioribus una alterove saepe vacuis.

Setae hypogynae, nucem obvallantes, squamis breviores.

Antherae apie emarginatae.

Stylus filiformis, 3 fidus, cum ovario inarticulato, basi simplici, decidu vel basi mucroniformi remanente.

Nux utrinque acuminata, triquetra.

Hierzu gehören:

Seidlia sylvatica. Opiz. (Scirpus sylvaticus. Linne.)

Seidlia radicans. Opiz. (Scirpus radicans. Schkuhr.)

Seidlia atrovirens. Opiz. (Scirpus atrovirens. Willdenow.)"

Spergula maxima Weihe ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 140 (1825

„foliis linearibus, verticillatis, stipulatis, pilis glanduliferis; floribus d candris, paniculatis, post florescentiam reclinatis; pedunculis pilosis, pilis glan duliferis; petalis longitudine calicis; seminibus marginatis, margine pilis glandu feris ciliatis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 96. den 19. Sept. 1824.

S. maxima. Weihe! caulibus 7—9, geniculatis, foliisque glabris; pedunculi calicibusque sub pubescentibus; seminibus muricatis, scabris. Weihe!

Zwischen Lein. Weihe!"

Syringa albiflora Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 239 (1825):

„foliis ovato-cordatis, glaberrimis; ramificationibus inferioribus panicu l floris; corollis glabris, laciniis corollae obtusis; antheris supra medium tul corollae insertis; stylo brevissimo. Opiz. Auth. Herb. Nro. 134 d. 1. Jänner 182 Syringa vulgaris fl. albo. Auct. (Um Prag in Gärten. Weitenweber.)

Tagetes patula L. et **T. erecta** L.: diagnoses utriusque speciei apud Op Naturalientausch, Nro. 9, p. 141 (1825).

Thymus Eisensteinianus Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 104 (1825

„Affinis (Thymo Kosteleckyano Opiz) sed differt: foliis floralibus oblong et foliis ramorum sterilium ovato-oblongis."

Thymus ellipticus Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 103—104 (1825

„caule repente, pilis brevissimis deflexis; ramis adscendentibus, vil patentissimo; foliis sessilibus, ellipticis, basi ciliatis, glabris, floralibus oblongi obtusis, ramorum steriliorum oblongis, basi attenuatis; floribus verticillat spicatis, pedunculis calicibusque pilosissimis, pilis patentissimis; corollis calic longioribus; staminibus inclusis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 40.

T. sylvestris Schreber. floribus verticillato-capitatis; caulibus repentibu pubescentibus; foliis subrotundo-ovatis, basi ciliatis; corollis calice longior staminibus exsertis. (soll seyn inclusis. O.) Wierzbicki.

Um Prag. Kostelecky! Hernals nächst Wien. 1823. Eisenstein! Diase gebirge unweit Kessthely in Ungarn. bl. Jun. Sept. 1823. Wierzbicki!

Kömmt dem T. lanuginosus nahe, aber verschieden davon durch die st mina exserta (ich finde sie inclusa, O.) und die nackten Blätter, welche nur an de Basis etwas haarig sind. Die Blätter sind vielmehr elliptisch, sitzend und stumm Die Blume satt purpurroth. Die Kelche kurz, rauhhaarig. Inflorescentia vert cillato-racemosa. Wierzbicki.

T. sylvestris. Schreber. ist es aus dem Grunde nicht, weil dieser stamina exserta hat, und strenge zur Abtheilung des T. serpyllum L. pilis deflexis zu gehören scheint. Opiz."

Thymus Kosteleckyanus Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 104 (1825):

„caule repente; ramis adscendentibus, pilis longis, patentibus; foliis linearioblongis, obtusis, subsessilibus, utrinque pilosis, pilis longis patentibus obtectis; floribus verticillato-spicatis; calicibus et dentibus calicinis ciliatis; corollis calice longioribus; staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 24. Pragae. Kostelecky. fl. maio.

T. pilosus. Opiz (differt) foliis angustioribus brevioribusque ovato-oblongis."

Thymus Lövyanus Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 105 (1825):

„caule repente; ramis adscendentibus, pilis patentibus; foliis oblongo-ovatis, petiolatis, glabris, basi ciliatis; floralibus sessilibus, oblongis, obtusis, ramorum steriliorum obovatis, longe petiolatis; floribus verticillato-capitatis; pedunculis pilis brevissimis deflexis obtectis; calicibus pilis patentibus, concoloribus; corollis calice aqualibus; staminibus inclusis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 25. Pragae. Lövy.

Intermedius inter T. praecox. Opiz et T. serpens. Opiz. sed differt a priori: foliis floralibus oblongis, nec obovatis, apice rotundatis, foliis ramorum steriliorum angustioribus et corollis calice aequalibus nec longioribus: a T. serpente. Opiz. foliis ramorum steriliorum obovatis nec lanceolatis, corollis calice aequalibus nec longioribus. Opiz."

Thymus oblongifolius Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 241 (1825):

„caule repente, ramoso, ramis adscendentibus, pilosis, elongatis: pilis deflexis; foliis oblongo-cuneiformibus, subpetiolatis, basi longe ciliatis, nervosis, obtusis; floralibus oblongis, sessilibus, usque supra medium ciliatis: ramorum sterilium minoribus, oblongo-cuneiformibus, ciliatis; anthuris capitato-spicatis: verticillis substandibus; calicibus coloratis, pilosis; pilis patentibus; corollis calice longioribus; staminibus exertis. Opiz! auth. Herb. Nro. 129. d. 23. December 1824. Scharka bei Prag. 1824. Kallmünzer!"

Thymus pilosus Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 40 (1824):

„Thymus caule repente; ramis prostratis, pilis brevibus, patentissimis obtectis; foliis oblongis, superioribus obovatis vel oblongis, petiolatis, utrinque pilosis, ciliatis; floribus capitato-spicatis; pedunculis pilis brevissimis, deflexis, obsitis; calicibus pilosis; dentibus calicinis longeciliatis; corollis tubo calicino longioribus; staminibus corolla longioribus. Opiz. Troja. Austerliz. Differt a T. ciliato. Opiz. cui similis, foliis angustioribus. Opiz."

Nota: Specimina distributa a Masner Pragae in jugo Nebozízek lecta sunt.

Thymus praecox Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 40 (1824):

„Thymus caule repente; ramis adscendentibus, pilis patentibus; foliis obovatis, obtusiusculis, subtus lineatis; petiolis pilis longissimis, margineque

ciliatis; foliis floralibus subsessilibus latioribus, corollis calice longioribus; staminibus inclusis. Opiz. Pokratic Leitmerizer Kreises. Hr. Professor Hackl."

Nota: Specimina distributa Pragae in Troja a Masner lecta sunt.

Thymus spathulatus Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 105 (1825):

„caule repente; ramis abbreviatis, adscendentibus, pilis brevibus, patentibus; foliis spathulatis, utrinque pilis longis obtectis, et ciliatis; floralibus oblongis, ramorum steriliorum ovato-oblongis; floribus capitato-spicatis; pedunculis pilis brevissimis, deflexis, obsitis; calicibus pilosis, dentibus calicinis longe ciliatis; corollis tubo calicino duplo longioribus; staminibus exsertis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 10. Pragae in monte Petřin 21/5 24. Opiz. differt a T. piloso. Opiz: toto habitu, ramis abbreviatis, corollis majoribus, foliis spathulatis, ramorum steriliorum ovato-oblongis."

Thymus Trachselianus Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 461 (1826):

„caule repente: ramis adscendentibus: angulis pilis brevissimis, defloxis; foliis ellipticis, subpetiolatis, glabris, versus medium pilis sparsis ciliatis; ramcis sterilibus, ovato-oblongis; floribus verticillato-capitatis; verticillis approximatis; pedunculis puberulis; calicibus glabris, coloratis: dentibus calicinis ciliatis: corollis longioribus; staminibus corolla longioribus. Opiz Auth. Herb. No. 500 den 1. Oktober 1826.

Auf den Alpen der Stockhornkette in der Schweiz sehr gemein. Trachsel! Valde affinis. T. rotundato. Opiz."

Tilia affinis Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 461—462 (1826):

„ramis glabris, junioribus pilosiusculis; petiolis pilosiusculis; foliis cordatis, argute serratis, acuminatis, supra glabris, subtus ad axillas vennarum barbatis, petiolo longioribus; pedunculis trifloris, bracteis pedunculatis, abbreviatis, latis; fructibus ovatis, acuminatis, prominulo 5 costatis, lignosis, crassis, villoso-tomentosis. Opiz! auth. Herb. No. 489 den 26. Julius 1826.

In Boëmia. Opiz!

Affinis Tiliae pilosae Presl sed differt praecipue: pedunculis paucifloris, bracteis exacte pedunculatis; fructibus prominulo costatis, acuminatis, patentissime villosis. Opiz!"

Tilia obliqua Opiz Naturalientausch, Nro. 11, p. 462 (1826):

„ramis pubescentibus; petiolis pubescentibus; foliis cordato-obliquis, acuminatis, argute serratis, supra puberulis, subtus pilosiusculis, axillis vennarum barbatis, petiolo longioribus; pedunculis subtrifloris; bracteis elongatis, angustis: fructibus subglobosis, abbreviatis, prominulo 5 costatis lignosis, crassis, adpresso-tomentosis. Opiz! auth. Herb. No. 490 den 26. Julius 1826.

In Boëmia. Opiz!"

Trifolium Brittingeri Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 142 (1825):

„spicis subrotundis, villosissimis, pedunculatis, terminalibus et axillaribus; dentibus calicinis setaceis, corolla longioribus; foliolis omnibus lineari-lanceolatis, utrinque villosis, apice tenuisime serrulatis, mucronatis, petiolo longioribus; stipulis amplexicaulibus, subulato-aristatis, membranaceis, pubescentibus, longitudine foliorum; caule erecto, minus et acute ramoso; pubescentia caulis et

pedunculi patente. Weitenweber. Auth. Herb. Nro. 106. d. 18. Octob. 1824. Um Linz in Oberösterreich. Brittinger.

Praeter differentem habitum differt a T. arvensi L. cui prae ceteris simile: foliolis omnibus lineari-lanceolatis, cum T. arvense habeat obovato-lanceolata, praetera pubescentia patenti, quum T. arvense vel nulla, vel adpressa praeditum est pubescentia. Pragae 16. Octobr. 1824. W. Weitenweber. M. C.!“

Triticum clavatum Seidl ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9. p. 106 (1825):

„spica abbreviata, obtusa, tetragona, spiculis confertis, glabris: summis breviter aristatis; valvulis truncatis, gibbosis, basi plicatocoarctatis, mucronatis, mucrone brevissimo, obtuso; culmi nodis glabris. Seidl. Auth. Herb. Nro. 73. den 19. Aug. 1824.

Diese Art ist die Mutterpflanze des T. compositum. L. daher dieses im System als bloß jährlich aus dem Saamen der hier deffinierten Art entstehende Varietät gestrichen, an seine Stelle aber jene gesetzt werden muß. Seidl.“

Triticum ichyostachium Seidl ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 106 (1825):

„spica gracili, teretiuscula, spiculis subimbricatis, glabris, aristatis; valvulis obtusis, aristatis, foliis superne hirtis. Seidl. Auth. Herb. Nro. 74. den 19. Aug. 1814.“

Triticum speltaeforme Seidl ap. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 106 (1825):

„spiculis 4 floris, ventricosis, glabriusculis, approximatis, aristatis, valvulis obtusis, striatis, aristatis, paleis, indurescentibus. Seidl. Auth. Herb. Nro. 75. den 19. Aug. 1824.

Bei Aufstellung unserer Art dürfte folgende Diagnose des ihr zunächst stehenden T. Spelta L. zum Bedürfniß werden.“

Urtica galeopsifolia Wierzbicki ap. Opiz Naturalientausch. Nro. 9, p. 107 (1825):

„caule tomentoso; foliis oppositis, cordatis, ovato-lanceolatis, grosse serratis, supra pilosis, subtus tomentosis; petiolis pilis solitariis tomentosoque; spicis paniculatis glomeratis, geminatis, petiolum subaequantibus; pedunculis tomentosis. Opiz. Auth. Herb. Nro. 41. den 22. Julius 1824.

Neusiedlersee in Ungarn. Wierbicki!“

Vailantia ciliata Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch). p. 45 (1824):

„Vailantia, foliis quaternis, elliptico-oblongis, trinerviis, reticulatis, hispidis; pedunculis ramosis, ciliatis, bracteatis; bracteis oblongis, ciliatis; fructibus glabris. Presl. flor. čechic. N. 230. Gemein durch ganz Böheim in schattigen Gegenden. ♃.“

Valeriana affinis Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 243—244 (1825):

„caule erecto, basi stolonifero; stolonibus adscendentibus; foliis petiolatis, cordato-ovatis; foliis radicalibus et inferioribus caulinis cordato-ovatis, repando-

crenatis, superioribus caulinis decursive pinnatifidis, laciniis foliorum linearioblongis, integerrimis: exteriora maxima, ovata, repanda vel dentata; floribus paniculatis. Opiz! Auth. Herb. No. 147. d. 9. Januar 1825. Proxima V. dioicae. Linne. Opiz! In Boëmia. Prope Krummau legit 1816 Jungbauer!"

Valeriana compacta Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 244 (1825):

„caule erecto, basi stolonifero; stolonibus adscendentibus: foliis petiolatis, oblongis, integris; foliis radicalibus ovato-oblongis, indivisis, caulinis decursive-pinnatifidis: laciniis foliorum lineari-oblongis, integerrimis: extima maxima; floribus capitato-compactis. Opiz! auth. Herb. No. 146 d. 9. Januar 1825. Proxima V. dioïcae. Linne. Opiz! In Boëmia. Opiz!"

Veronica bracteata Opiz Naturalientausch, Nro. 10, p. 244 (1825):

„racemis terminalibus; foliis oppositis, alternatisve, lato-lanceolatis, inaequaliter grosse argute serratis, superioribus margine versus apicem integerrimo, cauleque pubescentibus, bracteis setiformibus, longissimis. Opiz! auth. Herb. No. 136. d. 1. Januar 1824. V. longifolia. Wahlenberg. fl. Lapp? Culta in hortis. 2|. Opiz!"

Veronica hederaefolia triloba Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 108 (1825):

„foliis omnibus trilobis, floribus saturate cöruleis. Opiz. Nachtrag zu Pohls Flora in André's Hesperus 1815. S. 327.

Auf Aeckern und Saaten bei Kolin kauř. Kreis., gesammelt 1807. Opiz. (Podbaba nächst Prag auf Lehmfeldern. Wagner.)"

Veronica Pettersii Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 109 (1825) in clavi et Nro. 10, p. 245 (1825):

„floribus racemosis, terminalibus; foliis oppositis, lanceolatis, duplicato grosse arguteque-serratis, glabris, basi petiolisque ciliatis, superioribus alternantibus; caule glaberrimo; bracteis lineari-lanceolatis; floribus longioribus, pubescentibus. Opiz! auth. Herb. No. 137. d. 1. Januar 1824. V. longifolia. Pers. foliosa. Schrader. bei Grottau 1819. Petters."

Veronica triphyllos collina Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 108—109 (1825):

„tota pilis glanduliferis pubescens; caule erecto simplici; floribus solitariis axillaribus, pedunculatis; foliis inferioribus petiolatis, ovatis, intermediis oblongis vel partitis, floralibus sessilibus, pedunculo aequalibus; calice 4 fido inaequali: segmentis obtusis: corollis calice longioribus. Opiz. Auth. Herb. Nro. 52. den 22. Julius 1824.

Planta pygmaea. O.

An kurzgrasigen Stellen auf dem Wissehrad in Prag gesammelt im April 1807. Opiz."

Veronicarum species novae variae in clavi analytica Veronicarum bohemicarum a Cl. P. M. Opiz Naturalientausch, Nro. 9, p. 109—113 (1825) inveniuntur. Dispositio specierum et varietatum l. c. publici juris facta sequitur:

(p. 109) I. Endblüthen.

*trauben- oder ährenförmig.

A. Stengel krautartig.

a. Alle Blätter gestielt: Kapseln glatt.

1. Blätter an der Basis vollkommen ganz. *V. Kosteleckii.* Opiz.

2. Blätter bis zur Basis gesägt.

α Basis ablaufend

*Blätter entgegengesetzt, lanzetförmig, doppelt und großsägezähnig, glatt, an der Basis und am Blattstiel gefranzt, die obern abwechslend; Stengel glatt; Deckblätter linien-lanzetförmig, von der Länge der Blumen, fein behaart.

*V. *Pettersii.* Opiz.

Als *V. longifolia* und *V. foliosa* vom Herrn Pfarrer Petters zu Krazau bunzl. Kr., eingesendet, und von mir ausgetheilt worden. Bei Grottau Petters. 2|.

β Basis herzförmig.

*Blätter blos doppelt sägezähnig.

(p. 110) *V. longifolia L.*

β. longifolia ciliaris Hoffmann.

**Blätter herzlanzetförmig, spitzzulaufend, eingeschnitten doppelt sägezähnig; Sägezähne zugespitzt, abstehend; Stengel feinhaarig; Deckblätter dorstenförmig, kelchlang.

**Nenningii* Opiz.

Als *V. longifolia.* eingesendet vom Hrn. Wundarzt Nenning und ausgetheilt.

An den Ufern der Moldau bei Hohenfurth. Nenning. 2|. Jn. Jl.

***Blätter an der Spitze vollkommen ganz.

V. Jungbaueri. Opiz.

****Sägezähne kurz. *V. Brachtii* Opiz.

b. Obere Blätter aufsitzend; Kapseln haarig.

Wurzelblätter eiförmig, in Blattstiel ablaufend.

α Pflanze feinbehaart, Haare einfach.

V. spicata. L.

V. obtusiuscula. Opiz.

V. sessilifolia. Opiz.

V. angustata. Opiz.

V. squammosa. Presl.

β Pflanze fein behaart, Haare drüsentragend.

V. glandulifera. Opiz.

B. Stengel strauchartig; Kapseln haarig.

V. fruticulosa. L.

**Blüthen Anfangs doldentraubig, später traubenförmig, sparsam; Kapseln verkehrt eiförmig, haarig.

A. Stengel rasenförmig. *V. alpina.* L.

B. Stengel einfach. *V. bellidioides.* L.

II. Seitenblüthen:

*traubenförmig bei verlängertem Blüthenstiel.

A. Kelch 4 theilig.

a. Kapseln glatt; Stengel glatt; Kelch gleichtheilig.

(p. 111)

α einzelne Blüthenstiele hangend oder sehr abstehend, lang.

V. scutellata. L.

V. scutellata β. procumbens. Opiz.

β einzelne Blüthenstiele abstehend, kurz.

V. Anagallis. L.

V. Anagallis β. minor. Vahl.

V. tenerrima. Schmidt.

V. Beccabunga. L.

V. Beccabunga β. minor. Baumg.

b. Kapseln fast glatt, am Rande gefranzt: Stengel behaart; Kelche ungleichtheilig.

α Stengel gleichhaarig. *V. montana.* L.

β Stengel zweireihig behaart.

V. Chamaedrys. L.

V. Chamaedrys vulgaris. Opiz.

V. Chamaedrys sessilifolia. Opiz.

V. Chamaedrys ericetorum. Opiz.

V. Chamaedrys hortensis. Opiz.

V. Chamaedrys hirsutissima. Opiz.

V. Chamaedrys plicata. Opiz.

V. Chamaedrys glabriuscula. Opiz.

V. Chamaedrys petiolata. Opiz.

c. Kapseln haarig; Stengel gleichhaarig; Kelche ungleichtheilig.

V. officinalis. L.

V. officinalis vulgaris. Opiz.

V. officinalis vulgaris plena. Opiz.

V. officinalis vulgaris monstrosa. Opiz.

V. officinalis Güntheri. Opiz.

V. officinalis Tournefortii. Schmidt.

V. officinalis Allionii. Schmidt.

V. officinalis lanceolata. Opiz.

B. Kelche 5 theilig, ungleich; Kapseln glatt.

a. Kelche gefranzt.

α Stengel aufrecht; Blätter ober den Trauben gesägt.

*Blätter runzlich, zottig.

V. latifolia. L.

V. latifolia incisa. Opiz.

(p. 112)

V. latifolia florida. Schmidt.

V. latifolia minor. Schrader.

**Blätter flach, glattscheinend.

V. angulata. Opiz.

β. Stengel aufsteigend; Blätter ober den Trauben linienförmig, vollkommen ganz.

V. Schmidtii. R. et S.
V. Schmidtii ternifolia. Opiz.
V. Schmidtii integrifolia. Opiz.

b. Kelche glatt.

V. prostrata. L.
V. prostrata alba. Opiz.
V. prostrata carnea. Opiz.
V. prostrata canescens. Presl.
V. prostrata viridis. Presl.
V. prostrata pectinata. Opiz.
V. prostrata saturejaefolia. Poir et Turpin.
V. prostrata cordata. Opiz.

**Blüthen einzeln; Kelche 4 theilig.

a. Kapseln glatt.

V. hederaefolia. L.
V. hederaefolia umbrosa. Reichenbach.
V. hederaefolia triloba. Opiz.
V. hederaefolia simplex. Opiz.

b. Kapseln gefranzt.

V. serpilifolia. L.
V. serpilifolia major. Presl.
V. serpilifolia tenella. Schmidt.

c. Kapseln haarig.

α Blüthen in den Achseln der Blätter, diese gesägt.

*Kapseln aufgeblasen, 2 köpfig.
V. agrestis. L.
**Kapseln zusammengedrückt.
V. filiformis. Smith.

β Blüthen in den Achseln der Deckblätter.

*Diese vollkommen ganz.
V. arvensis. L.
V. arvensis simplex. Opiz.
(p. 113) **Deckblätter gesägt, einfach.
V. praecox. Allion.
***Deckblätter tief 3lappig; Lappen gleich.
V. triphyllos. L.
V. triphyllos collina. Opiz.
****Deckblätter 3lappig, mittlere Lappen sehr groß, Seitenlappen zahnartig.
V. verna. L.
V. verna succulenta. Schmidt.
V. verna procerior. Presl.

Viola parvula Opiz Sechstes Verzeichniß (Naturalientausch), p. 47 (1824):

„Viola acaulis, stolonibus nullis; foliis cordatis, pilosiusculis, crenato-serrulatis; petiolis piloso-hispidis; stipulis ciliato-dentatis; scapo foliis fere

duplolongiore, glabro; bracteis infra medium pedunculi, lineari subulatis; calicibus obtusis, subglabris; petalis glabris; calcare obtuso. (Flores coerulei; folia nitentia.) Opiz. Habitat in apricis, e. g. in monte Petřjn Pragae, ubi Aprili 1822 invenit Opiz. Differt praecipue a V. collina Besser cui proxima: foliis cordatis, scapo foliis duplolongiore."

Nota. Specimina distributa Beneš ad Kuchle legit.

Vedle toho bylo by možno uvésti některé jiné formy, uvedené však jen jako nomina nuda. Ant. Ortmann píše v Opizových Beitr. zur Naturgesch. als Fortsetz. des Naturalientausches Nro. 12, p. 639—641 (1828) o rodu *Aconitum*. V býv. c. k. botanické zahradě, v hraběcí Bouquoiské zahradě, v bývalé hraběcí zahradě Kanalské, v knížecí Lobkovické zahradě a v hraběcí Kounické zahradě před Strahovskou branou zjistil na 60 druhů Aconit s jejich odrůdami. Z těch některé popisuje a to na str. 639 *Aconitum orientale* Mill. var. *ochroleucum* Willd. a na str. 640 *A. pyramidale* (Mill.) *glabrum* Ortmann, *A. Napellus flexuosum* Ortmann (sem patří jako synonym *A. Kaunitzianum* Ortmann). Popisy těchto tří forem uvedl jsem dříve.

III.

Příspěvek ke květeně Východních Čech.

EMIL a JAN HADAČ.

(Studie o původu a složení východočeské květeny. Část VI.)

(Provedeno s podporou Českého badatelského fondu při NRB. v Praze.)

(Předloženo dne 10. února 1943.)

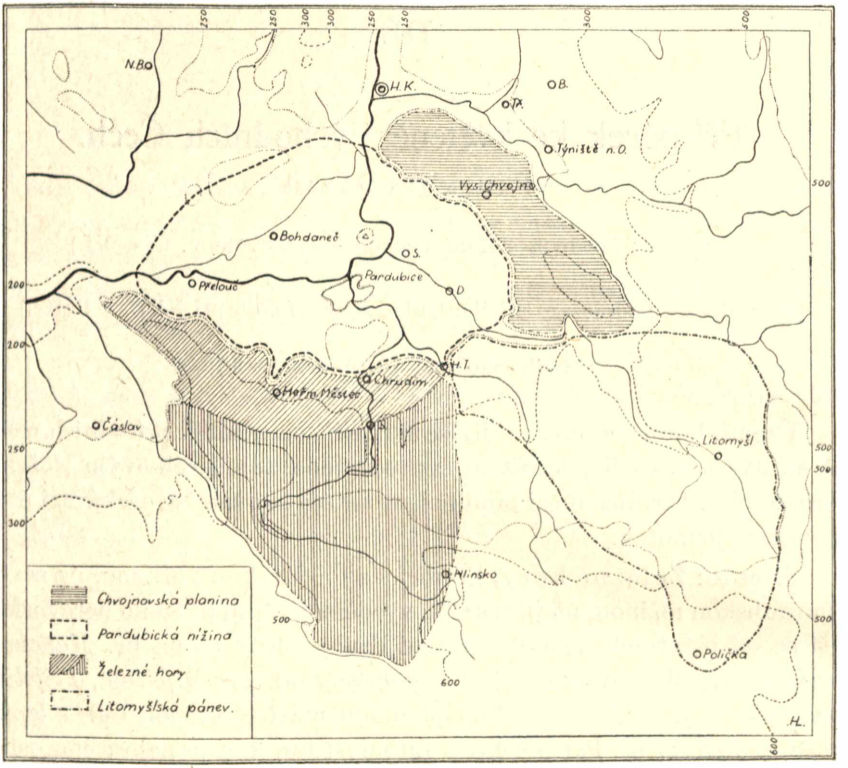
Území, kde jsme pracovali, lze rozděliti na několik přírodních celků, jež se navzájem liší jak rázem své vegetace, tak i celkovým složením floristickým. Hranice mezi nimi nejsou ostré; to však lze očekávati u tak drobných jednotek.

Jsou to: Železné hory, hraničící s Čáslavskou kotlinou, na severu s Pardubskou nížinou, na jihu s ČM. vysočinou. Mají květenu hercynskou. Liší se od ostatních oblastí četnými druhy. Jsou to na př. *Matteuccia struthiopteris*, *Woodsia ilwensis*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Trifolium spadiceum* a j. S Chvojnovskou planinou mají společnou *Carex lepidocarpa*, jež chybí na Pardubsku a Litomyšlsku, kde je nahrazena ostřicí Oederovou.

Pardubská nížina hraničí na jihu s Železnými horami, na severu s Chlumeckem, na SV s Chvojnovskou planinou, na JV s Litomyšlskou pánví. Má květenu pannonskou. Vyznačuje se četnými typy, jež chybějí nebo jsou vzácné v ostatních oblastech, na př.: *Alisma gramineum*, *Najas marina*, *Allium montanum*, *Allium angulosum*, *Gagea minima*, *Gladiolus paluster*, *Festuca pseudovina*, *Sclerochloa dura*, *Liparis Loeselii*, *Salsola kali*, *Silene otites*, *Pulsatilla nigricans*, *Hydrocotyle vulgaris* a j.

Chvojnovská planina je ohraničena Tichou a Divokou Orlicí, Pardubskou nížinou a Litomyšlskou pánví. Má květenu hercynsko-sudetskou (s výjimkou J a V okraje, kde na úklonech proniká teplobytná květena, ku př. *Dianthus superbus*, *Pulmonaria angustifolia*, *Anthericum ramosum* a p.). Má více podhorských a horských typů než sousední podhůří Orlických hor; je to na př. *Lycopodium selago*, *Thesium alpinum*, *Cirsium heterophyllum*, *Senecio rivularis*, *Festuca capillata*, *Eriophorum*

vaginatum; chybí jí však *Anemone ranunculoides*, *Prunus padus*, jež jsou časté na Litomyšlsku a Pardubsku, *Asplenium septentrionale* a *A. germanicum*, jež jsou hojné v Železných horách, a j.



Mapka zkoumaného území.
(Kreslila Ludmila Hadačová.)

Litomyšlská pánev, jejíž květenou se nebudeme v dalším zabývati, je ohraničena na východě Semanínským hřbetem, na jihu sousedí s ČM. vysočinou, na severu s Pardubskem, Chvojnovskou planinou a podhůřím Orlických hor. Má četné typy, jež v ostatních jmenovaných krajích chybějí nebo jsou aspoň vzácné. Tak na př. *Geranium phaeum*, jež v Pardubské nížině vůbec chybí, a není nám známo z Chvojnovské planiny, kdežto v Železných horách je vzácné; *Isopyrum thalictroides*, nalezené na Pardubsku jen na Úhřetické a Dvakačovické stráni již na hranicích území, na Chvojnovské planině jen u Albrechtic (Hrobař) a r. Hlubokého (Musílek), a vz. ve východní části podhůří Železných hor; *Melica transsilvanica* chybí jak na Pardubsku, tak i v ostatních krajích, kdežto na Litomyšlsku je roztroušena. Takových typů by se dalo najít ještě více.

Tato území by se dala pravděpodobně charakterisovati stejně dobře i zoogeograficky. Tak na př. Skorec žije z jmenovaných území jen v Železných horách, jinde chybí. Čáp hnízdí ve značném množství v Pardubské nížině, chybí však na Chvojnovské planině i v Železných horách, v Litomyšlské pánvi snad též chybí, nebo aspoň hnízdí velmi zřídka. V Pardubské nížině žije *Rana arvalis* a *Bufo calamita*, jež nejsou známy odjinud z Východních Čech (srv. Šrámek-Hušek 1941). Takových příkladů by našel zoolog jistě mnohem více.

Po této všeobecné charakteristice podáme poněkud podrobnější popis vegetace oněch přírodních celků.

I. Železné hory.

Pásmo Železných hor je ohraničeno proti horám Žďárským příčnou sníženinou ve směru Skuteč–Hlinsko–Ždírec. Od středočeské rulové oblasti je dělí zhruba tok Doubravky; na severovýchodě je ohraničeno tokem Chrudimky a Krounky. Význačnými body v tomto pásmu jsou Vestecká kupa (666 m) a Spálava (662 m). U Labské Týnice pokračují Železné hory na pravém břehu Labe, kde však dosahují pouze 250 až 260 m n. m.

Jádro Železných hor je tvořeno rulou, žulou a krystalickými břidlicemi, kdežto na úpatích se udržely zbytky silurského a křídového pláště, tvořeného pískovci, opukami a slíny. U Vápenného Podola je ostrov krystalických vápenců. Místy najdeme intruse dioritu, diabasu, porfyr, spilit a p.

Průměrná teplota roční se v Železných horách pohybuje mezi 7 až 8° C; roční srážky činí 600—800 mm.

Květena Železných hor byla dosud jen málo prozkoumána. V minulém století tam sbírali hlavně Josef Zitko, Em. Kalenský a J. Šulc; v novější době upozornil na její zajímavost prof. dr. K. Domin.

Železné hory jsou územím kontrastů. Vlastní pohoří je většinou porostlé chudou hercynskou vegetací, jež úzce souvisí s květenou Českomoravské vysočiny (Domin 1924). V okolí Trhové Kamenice a Bradla najdeme četné horské typy, jako: *Lycopodium selago*, *Soldanella montana*, *Calamagrostis villosa*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cirsium heterophyllum*, *Caltha procumbens*. Naproti tomu tam, kde hory spadají strážně do teplé Čáslavské kotliny a do Polabské nížiny spatříme význačné xerothermní typy. Tak u Semtěše: *Erysimum campestre*, *Artemisia campestris*, *A. absynthium*, *Berteroa incana*, *Centaurea rhenana*, *Salvia pratensis*, v množství *Festuca myurus*, *Aira caryophyllea*, *Asperula cynanchica* a j. Nízké, ploché pahorky u Labské Týnice — jako na př. Šibeničník (334 m) jsou pokryty význačnou teplomilnou vegetací. Je tam *Clematis*

recta, *Eryngium campestre*, *Silene otites*, *Scabiosa ochroleuca*, *Thalictrum minus* a j. Též ostrůvky krystalického vápence u Vápenného Podola mají některé teplobytné typy. Ve společenstvu Brachypodietum pinnati tam roste *Gentiana ciliata*, *Calamintha clinopodium*, *C. acinos*. U Konopáče roste ještě *Scabiosa columbaria*, *Veronica spicata*, *Tunica prolifera*, *Chondrilla juncea*, *Artemisia campestris*, *Dianthus carthusianorum*, a j. Většina těchto typů je však zničena lomy. Xerothermní květena opukových strání podhůří, jež je v souvislosti se systémem strání Pánve litomyšlské by zasluhovala zvláštní studii.

Teplomilná květena se však nedrží jen v podhůří Železných hor; proniká v některých údolích — či spíše roklích — i do samého jádra pohoří. Některá údolí jsou pravou snůškou vzácných rostlin. Hedvičino údolí, táhnoucí se od Třemošnice směrem ke Kraskovu je toho skvělým příkladem. Zatím co se na stráních, otevřených k severu daří horským typům, jako *Lycopodium selago*, *Dryopteris austriaca* a j., vyvíjí se na srázech a skalách s jižní eksposicí společenstvo xerothermních typů, jako *Festuca duriuscula*, *Vincetoxicum*, a j.

Podobný zjev najdeme v rozervaném údolí Práčovském, zvaném Peklo. Ve stinných místech bují *Alchemilla alpestris*, *Struthiopteris germanica*, *Dryopteris austriaca*, *Senecio Fuchsii*, *Stellaria nemorum*, kdežto na výslunných stráních kvete *Digitalis ambigua*, *Taraxacum corniculatum*, *Myosotis sparsiflora*, *Polygonatum officinale*, *Coronilla varia* a četné jiné. Stejně tak balvanité stráně Ohebu jsou porostlé společenstvem Festucetum duriusculae, množstvím *Artemisia absynthium* a j.

Převážná část Železných hor je pokryta lesem, a to hlavně smrčinami. Smrk tu je snad místy původní — svědčí o tom aspoň mohutné smrky v Hedvičině údolí, jež mají ve výšce $1^1/_2$ m obvod kmene až 2,90 m; většinou jsou to však smrčiny kulturní, chudé na druhy. Při větším zápoji stromového patra bylinná vegetace téměř chybí. Na světlinách a okrajích roste *Oxalis acetosella*, *Mycelis muralis*, *Dryopteris filix-mas*, *D. spinulosa*, *D. austriaca*, *Potentilla erecta*, *P. procumbens*, *Genista germanica*, *Agrostis tenuis*, někde *Galium rotundifolium*, *Pyrola minor*, *P. rotundifolia*, *Lycopodium clavatum* a p. Místy se rozkládají druhotná Nardeta; ve vlhčích lesích pak *Equisetum silvaticum*, *Deschampsia cespitosa*, a pod., vesměs to zástupci chudé, acidifilní hercynské květeny. Častá jsou též Vaccinieta myrtilli.

Borovice *(Pinus silvestris)* tvoří větší komplexy hlavně v nižší části hor, na západě v okolí Zdechovic, Heřmanova Městce, Rabštýnka, na východě u Skutče. Je roztroušena i uprostřed pásma na příkrých skalách, kde by smrk neprosperoval, na př. u Seče, Práčova, Žumberka, v Hedvičině údolí a p. Na takových místech je pravděpodobně původní. Bory západní části Železných hor mají vztah k borům středních Čech, jsou

však druhově ochuzené. Řídké zapojení dovoluje bohatší vývin bylinného patra než ve smrčinách; najdeme v nich často teplomilné druhy. Tak u Bernardova roste v boru *Vicia cassubica, Helichrysum arenarium, Asperula cynanchica;* časté jsou *Genista tinctoria, Cytisus nigricans, C. capitatus, Carex ericetorum, pilulifera, leporina.* Na zbytcích přesypů v západní části převládá Corynephoretum canescentis, s *Plantago indica, Spergula vernalis, Teesdalia, Jasione montana.* Značně chudší jsou bory na Heřmanoměstecku, Slatiňansku a Skutečsku, kde nejčastěji dominuje *Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, Pyrola secunda, Campanula rotundifolia,* na světlinách pak *Pteridium aquilinum* nebo vřes. Na pasekách v celém území je rozšířena *Calamagrostis epigeios, Sarothamnus, Hypericum perforatum, Deschampsia flexuosa;* na lesních cestách vzácně *Hypericum humifusum,* a v posledních letech zavlečený *Juncus macer* (J. tenuis auct.).

Ve vyšších polohách, a pak v hluboké rokli Chrudimky v Pekle se uchovaly bučiny s vtroušenou jedlí a klenem. Jsou to zbytky rozsáhlých bučin, jež byly vytlačeny kulturou smrku. Pěknou ukázku takového lesa máme v reservaci Střítežské u Bradla. Ve výši asi 600 m rostou tu staleté jedle, buky a kleny. V podrostu bují *Sambucus racemosa, Rubus idaeus, Sorbus aucuparia* a j.

Bylinné patro je tu velmi bohaté na druhy. Nejzajímavějšími typy jsou tu: *Cardamine trifolia, Dentaria bulbifera, Polygonatum verticillatum, Senecio Fuchsii, Asperula odorata, Mercurialis perennis, Actaea spicata, Sanicula europaea, Phyteuma spicatum, Milium effusum, Carex digitata, Viola silvestris, Ranunculus lanuginosus, Petasites albus, Dryopteris phegopteris, D. pulchella, Athyrium filix-femina* a j. Jiné pěkné bučiny se zachovaly ještě u Běstvinné, Seče, na Kaňkových horách, a na Bučině u Vápenného Podola. Roste v nich m. j. lýkovec, *Lysimachia nemorum, Moneses grandiflora, Prenanthes, Dentaria enneaphyllos* a j.

Duby se vyskytují v Železných horách jen v málo významných porostech a roztroušeně. Největší duby rostou na březích rybníků, jako u Litošic, Heřmanova Městce, Svojšic, Libáně, Lipoltic, a též v oborách u Choltic, H. Městce a Slavic. V teplejších polohách cizopasí na nich Loranthus.

Bříza netvoří souvislých porostů; bývá vtroušena na chudém, skalnatém podkladě.

Tam, kde byl les vykácen, prostírají se chudá pole, totenové louky s *Trifolium spadiceum,* pastviny a lomy. Lomy mají na západě Železných hor zvláštní květenu. Mají pěkné porosty *Aira caryophyllea* a *Teesdalia nudicaulis.* Nejkrásněji je tato vegetace vyvinuta u Zdechovic a Spitovic. Lomy jsou tu útočištěm teplobytných rostlin. Roste tam: *Koeleria gracilis, Stachys recta, Vicia lathyroides, Scabiosa ochroleuca, Poa compressa,*

Poa bulbosa, *Potentilla argentea*, *Centaurea rhenana*, *Asperula cynanchica*, *Falcaria Rivini*, *Sedum acre* a *S. mite*, *S. rupestre*, *Scleranthus perennis*, *Filago minima*, *Trifolium alpestre*, *T. arvense*, *Dianthus carthusianoum*, a dokonce i *Aira praecox* a *Polycnemum arvense*. Směrem na východ ubývá druhů, ale lomy a pastviny tím nezůstávají bez zajímavosti. Tak u Horních Raškovic najdeme *Seseli anuum*, *Vulpia myurus*, *Hypericum humifusum*, v Konopáči *Nonaea pulla* a j. Pastviny na Chrudimsku se vyznačují bohatým výskytem devaterníku *(Helianthemum chamaecistus)* a *Cytisus capitatus*.

Louky se prostírají tam, kde je dostatek vláhy a hluboká půda. Mají mnoho zajímavostí. Tak u Libáně, Nasavrk a Hodonína jsou rozsáhlé louky upolínové, pleněné bohužel výletníky. U Krásného, Bradla a rybníka Jánuše jsou porosty *Senecio rivularis*, u Bradla a Trhové Kamenice roste *Thalictrum aquilegiifolium*, na Hlinecku k nim přistupuje *Sedum villosum* a *Trifolium spadiceum*. Místy najdeme krásné totenové louky se *Sanguisorba officinalis*, *Polygonum bistorta*, *Trifolium spadiceum*, v mokřadech pak ostřicové komplexy s *Carex vesicaria*, *fusca*, *panicea* a *gracilis*, místy i *Calla palustris*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*. Na některých lukách jsou porosty četných orchideí: *Gymnadenia conopsea*, *Orchis morio*, *latifolia*, *maculata*, a u Krásného a Hodonína dokonce i *Coeloglossum viride*. Z několika míst je znám též *Spiranthes autumnalis*.

Někde se vyvinula i rašeliniska s *Viola palustris*, *Drosera rotundifolia*, a j.; Kalenský udává od Trhové Kamenice dokonce *Scheuchzeria palustris*. Rozhodně však nejsou rašeliniska Železných hor vyvinuta tak dokonale jako ve Žďárských horách, na př. u Dářska nebo u osady Zalíbené.

Z rostlin, význačných pro Železné hory možno jmenovati: *Euphorbia amygdaloides*, která je hojná v bučinách po celém pásmu; *Woodsia ilvensis*, která tvoří nádherné porosty pod Strádovem a v Hedvičině údolí a *Asplenium germanicum*, jež není v horách vzácností.

Tento nárys květeny je velmi kusý, ukazuje však, co zajímavostí se skrývá v Železných horách, dosud zanedbávaných po stránce botanické. Ještě jsou tam místa, kam botanik nikdy nevkročil, a může tedy dojíti k překvapujícím nálezům.

II. Pardubská nížina.

Pardubská nížina je částí níziny Polabské. Je ohraničena na jihu podhůřím Železných hor, na severozápadě je oddělena pásmem vrchů Dobřenicko-Chýšťských od Chlumecka, severovýchodní hranici tvoří Chvojnovská planina, na jihovýchodě hraničí již s Litomyšlskou pánví. Geologicky je dosti jednotvárná. Převládají tu náplavy, štěrky, váté

písky, někde spraš; místy vystupují na povrch křídové slíny. V centru území se tyčí Kunětická hora, budovaná nefelinickým tefritem, do výše 305 m n. m. Jinak se pohybuje nadmořská výška terénu kol 220 m n. m.

Průměrná roční teplota Pardubské nížiny je asi 7.8° C, ročních srážek je asi 580 mm.

Květena Pardubské nížiny patří k nejprobádanějším v Čechách. Pracoval tu již Opiz a Mann, Čeněk, Kablíková a j., Čelakovský uveřejnil ve svém Prodromu a Resultátech velký počet nálezů z Pardubicka, Hansgirg se zabýval květenou severovýchodní části území (v jeho práci pokračovali později Prokeš a Vlček), Jar. J. Jahn, J. Košťál, K. Tocl a V. Vodák, Kalenský a j. provedli detailní průzkum ke konci minulého a začátkem tohoto století. Výsledek těchto výzkumů shrnul Rostlek v monografii Pardubicko—Holicko—Přeloučsko. Četné zajímavé nálezy uveřejnil Rohlena ve svých příspěvcích; jemu zaslali svůj materiál z Pardubské nížiny K. Krčan a ing. V. Horák. Dnes se zabývá květenou Pardubska opět větší počet floristů, sdružených v Přírodovědeckém klubu v Pardubicích, na př. řed. Froněk, bří Hadačové a j., z nejmladší generace R. Hendrych a č. j. Ale ku podivu se zdá, že Pardubicko není dodnes zcela probádáno. Není tomu dávno, co tu bylo objeveno *Eriophorum vaginatum*, *Astragalus arenarius*, *Orchis purpurea*, *Najas major* — nemluvě o nových přistěhovalcích, jako je *Sisymbrium altissimum*, *Erucastrum gallicum*, *Eruca sativa* a j.

Není snad místa v celé Pardubské nížině, kde by neměl člověk nějaký vliv na vegetaci; proto však není třeba pokládati všecka společenstva za druhotná. Značná část jich je jistě zbytkem původní vegetace.

Z bučin, jež byly kdysi jistě značného rozsahu, se v samotné nížině již nezachovalo téměř nic. O jejich rozsahu svědčí názvy obcí: Bukovka, o níž máme zprávu již z r. 1365, a Bukovina, o níž se dochoval zápis z r. 1476; v okolí těchto obcí není po buku ani památky. Je však zajímavé, že se v lesích okolo Bukovky zachovaly ještě některé bučinné typy, jako *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Senecio Fuchsii* a p.

V inundačním pásmu podél Labe a Chrudimky, a na slínových stráních se rozkládají krásné lužní a květnaté háje, jež by se snad daly zařaditi do svazu Fraxino-Carpinion Tx.; najdeme v nich *Gagea minima*, *G. lutea*, *Omphalodes scorpioides*, *Corydalis cava*, *solida*, *intermedia*, *Arum maculatum*, *Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, v nadrostu *Carpinus*, *Fraxinus*, *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Prunus padus*, *Quercus robur* a j.

Společenstva svazu Alnion glutinosae Malcuit jsou v území dnes zachována jen v nepatrných fragmentech: u rybníka Rozhrny, kde roste v olšině *Dryopteris thelypteris*, *D. spinulosa* atd., a u Černé u Bohd. a Živanic, kde se udržuje památný ďáblík *(Calla palustris)*.

Na vátých píscích bývaly asi původně bory. Svědčí o tom jména obcí, jako Černá za Bory a Černá u Bohdanče: kulturní bory dneška jsou dosti chudé. Někdy mají podrost, v němž dominuje *Corynephorus canescens* a *Agrostis tenuis*, s vtroušeným *Rumex acetosella*, *Sieglingia* a *Calluna;* v mechovém patře obvykle převládá *Dicranum scoparium*. Bory na štěrcích bývají zvřesovatělé, místy v nich převládá též borůvka nebo brusinka, nebo *Pteridium aquilinum* a *Molinia arundinacea*, *Dicranum scoparium* a *Leucobryum glaucum*.

Že smrčiny nejsou na Pardubicku původní, netřeba podotýkat.

Dub tvoří buď souvislé lesní porosty — hlavně na štěrcích — nebo je vtroušen ve smíšených hájích. Bývá též sázen na hrázích rybníků a stok pro upevnění hrází. Nejrozšířenějším je *Quercus robur*, kdežto *Q. sessilis* je v Pardubské nížině vzácností. V dubinách převládá obvykle *Festuca ovina*, *Hirracium pilosella*, *H. murorum*, *Campanula rotundifolia*, *Achillea millefolium*, *Veronica officinalis*. Jen na rozhraní mezi Pardubskou nížinou a Chlumeckem, a pak v JV části na styku s teplým podhůřím Železných hor se vyvinuly krásné xerothermní dubiny. Tak v lese „Na Víně" u Rohoznice má v nadrostu: *Q. robur*, *Populus tremula*, v křovinném patře *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Acer campestre*, *Rosa gallica*, *Frangula alnus*, v bylinném patře *Carex pilosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Vicia cassubica*, *Veronica chamaedrys*, *Festuca sulcata* a j. v. Dvakačovická stráň má ještě xerothermější charakter: v bylinném patře tu bují *Lithospermum purpureocoeruleum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Bupleurum falcatum*, *Clematis recta*, *Vincetoxicum*, *Campanula trachelium*, *Origanum vulgare*, *Veronica teucrium*, *Lilium martagon*, *Viola mirabilis*. Je to společenstvo připomínající Tüxenovo Querceto-Lithospermetum.

V širokém pásu podél Labe se rozkládají váté písky s pěkně vyvinutými společenstvy svazu Corynephorion Klika: najdeme tu *Corynephorus canescens*, *Teesdalia nudicaulis*, *Spergula vernalis*, *Jasione montana*, *Carex hirta*, *Thymus serpyllum*, *Plantago indica*, *Aira caryophyllea*, *Scleranthus perennis* a mn. j.

V době Pernštejnské bývalo na Pardubicku přes tři a půl sta rybníků. Mnoho jich bylo vysušeno a přeměněno v pole — ale i zbylé rybníky, hlavně v okolí Bohdanče — mají zajímavou vegetaci. Převládají tu společenstva převážně eutrofních vod: na hladině uprostřed společenstva svazu Potamion eurosibiricum Koch, s *Potamogeton lucens*, *Polygonum amphibium*, *Nymphaea candida*, *Nuphar luteum*, *Potamogeton pectinatus*, *P. gramineus* a j. Okraje rybníka osadil svaz Phragmition communis Koch, v němž se vypínají *Phragmites*, *Typha angustifolia* i *latifolia*, *Glyceria maxima*, *Schoenoplectus lacustris;* v patách za ním nastupuje svaz Magnocaricion elatae Koch. Zazemňovací serie končí svazy Moli-

nion coeruleae Koch a Caricion Davallianae Klika. Caricetum Davallianae od rybníka Rozhrny je popsáno ve Valkově studii (1942). Krásně vyvinuty jsou tyto svazy též u Bohdaneckého rybníka, kde je jediné naleziště *Pseudorchis Loeselii* na území. Zmínky zasluhují zbytky černav nedaleko Dašic, odkud sice již zmizel *Senecio paludosus*, udávaný Mannem před 120 lety, ale ještě tu roste *Epipactis palustris*, *Gymnadenia densiflora*, *Equisetum variegatum* a *ramosissimum*, a j.

Oligotrofní bařinná společenstva jsou na Pardubsku vzácností; Sphagneta se vyskytují u některých rybníků, na př. u Rozhrny a Sopřečského r., kde roste *Drosera rotundifolia;* pozoruhodný je fragment Sphagneta na Horkách u Bohdanče, kde se jako relikt uchovalo *Eriophorum vaginatum* a *Comarum palustre*.

Nejzajímavější a pro Pardubskou nížinu nejvýznačnější jsou však společenstva obnažených rybničních půd svazu Nanocyperion flavescentis, doprovázená nitrofilním Polygono-Chenopodion polyspermi. Prvý svaz je tvořen drobnými rostlinkami, jako *Lindernia pyxidaria*, *Gratiola officinalis*, *Elatine hexandra* — jež u Bohdanče pokrývá rozsáhlé plochy na dnech vypuštěných rybníků, *Limosella aquatica*, *Heleocharis ovata*, *acicularis*, z mechorostů *Physcomitrella patens*, *Physcomitrium pyriforme*, *Riccia sorocarpa*. Jinde najdeme společenstva Cyperaceí: *Carex cyperoides*, *Cyperus fuscus*, *Scirpus maritimus*, mezi nimi bují *Roripa islandica*, *Gnaphalium uliginosum* atd. Na bahně, vyházeném ze struh se objeví za krátkou dobu společenstvo nitrofilních rostlin, v němž dominuje *Polygonum nodosum*, *P. hydropiper*, *Urtica dioica*, *Chenopodium polyspermum*, *Bidens tripartitus*, *B. cernuus*, *Echinochloa crus-galli*, *Malachium aquaticum* a četné jiné.

Květena Pardubské nížiny má dnes převážně pannonský ráz; vlastní oblast pannonské květeny byla pravděpodobně značně rozšířena vlivem člověka.

Je možno sledovati dva směry, kterými se snad dostala teplobytná květena na Pardubsko: od východu po stráních opuky a slínu, jež se táhnou od Litomyšlské pánve a doznívají stráněmi Dvakačovickou, Drozdickou a Nemošickou; od západu po vátých píscích z Kolínska. Nemošická stráň v samé blízkosti Pardubic hostí četné teplobytné prvky, z nichž možno jmenovat na př.: *Anthericum ramosum*, *Potentilla alba*, *Rosa gallica*, *Gentiana ciliata*, *Origanum vulgare*, *Cephalanthera latifolia*, *Lilium martagon*. Poslední výspou teplobytné květeny, jež k nám zasahuje od západu, je Kunětická hora, kde roste *Artemisia scoparia*, *Scabiosa ochroleuca*, nejzápadnější naleziště *Armeria elongata* v kraji, *Saxifraga tridactylites*, *Libanotis montana* v ohromných exemplářích a četné jiné zajímavé typy. Poslední zbytek dříve rozsáhlejšího areálu koniklece *(Pulsatilla nigricans)* najdeme u Kladrub, „Na Sklepích". Zajímavý je

výskyt sarmatského kozince *Astragalus arenarius* v Semíně. *Silene otites* je v západní části na píscích roztroušena, nesahá však dále na východ od Kunětické hory.

Také květena rybníků má několik zajímavých rysů: je to velmi častý výskyt *Teucrium scordium*, *Sagina nodosa* a *Hydrocotyle vulgaris*, jež se udávají v jiných krajích jako dosti vzácné. Zvláště hromadný výskyt Hydrocotyle je pozoruhodný: tato rostlina se udává ještě roztroušena v okolí Týniště n. Orl. a snad ještě u Vys. Mýta (srv. Domin 1942), kdežto na Moravě chybí.

Podhorské prvky se vyskytují v Pardubské nížině jen ojediněle. Jsou to buď relikty *(Eriophorum vaginatum)* nebo recentní přistěhovalci *(Geum rivale* pod Prokopovým mostem v Pardubicích, splavené Chrudimkou).

III. Chvojnovská planina.

Chvojnovská planina je na severovýchodě ohraničena tokem Orlice Divoké a Tiché Orlice, na jihu spadá do Litomyšlské pánve, kdežto na západě hraničí s Pardubskou nížinou. Je to oblast, jež převyšuje na několika místech 300 m. Podklad je tu tvořen křídovými slíny, přikrytými z velké části štěrky a písky pleistocenními. Klimaticky se liší od Pardubské nížiny podhorštějším rázem. Průměrná roční teplota je asi 7,5°, roční srážky obnášejí asi 600 mm.

Chvojnovská planina je většinou pokryta lesy, rybníků je tam málo, pole jen v blízkosti osad. Lesy této oblasti byly podrobeny podrobnému výzkumu R. Mikyškou (Lesní typy na Královéhradecku): jsou to společenstva svazu Fagion (Sanicula-typ) s *Melica nutans*, *M. uniflora*, *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum*, *Asperula odorata*, *Asarum europaeum*, *Astrantia major*, *Sanicula*, *Mercurialis perennis*, a j., dále bory a smrčiny s Myrtillety neb Oxalidety, a některá jiná společenstva.

Rašeliniska — tak vzácná v Pardubské nížině — nejsou na Chvojnovské planině žádnou vzácností. Mezi různými druhy rašelinníků tu najdeme *Drosera rotundifolia*, ba dokonce *Naumburgia thyrsiflora* a *Eriophorum vaginatum*.

Pozoruhodný je častý výskyt horských a podhorských typů v tomto komplexu, nač již poukázal Rohlena v jednom ze svých Příspěvků. Je to již jmenované *Eriophorum vaginatum* u H. Jelení, který chybí na Rychnovsku, a roste až na vlastním hřebeni Orlických hor; *Lycopodium selago*, *Circaea alpina*, *Gentiana cruciata*, *Trientalis europaea*, *Struthiopteris spicant*, *Calamagrostis villosa*, *Platanthera chlorantha*, *Stellaria nemorum* atd.

Rázem své květeny se řadí Chvojnovská planina k oblasti květeny hercynsko-sudetské.

Květenou Chvojnovské planiny se zabýval již Hansgirg, později Prokeš a Vlček, Tocl, v letech poválečných pak hlavně Rohlena, který objevil četné pozoruhodné typy, Hrobař, Souček, Eliášová a j.; o její vegetaci psal Mikyška.

Zbývá tu však ještě hodně práce, hlavně v jižní části.

V následujícím výčtu podáváme hlavně výsledky své floristické činnosti v posledních dvou letech (1941—42). Na četných exkursích nás provázeli kol. R. Hendrych, M. Urban a M. Frank (Chrudimsko, Chvojnovsko), M. Kroulík (Litomyšlsko a Chvojnovsko), dr. Z. Černohorský (Chrudimsko), sl. Vl. Eliášová (Chvojnovsko), jimž vzdáváme dík za spolupráci.

Achillea ptarmica L. — Rváčov; Javorné 595 m; Křemenice; u r. Zlámanec ned. Vortové; při polní cestě ze Lhoty Sovolusské do Lipoltic.

Actaea spicata L. — Kaňkovy hory, 520 m n. m.

Adoxa moschatellina L. — Kaňkovy hory, 520 m, v Carpinetu. V Žel. horách pořídku; nejbližší nal. u Heřmanova Městce (Opiz) a Strádova (Kalenský).

Agrostis canina L. — Urbanice: u rybníka Březina; u Sopřečského rybníka; r. JV od Svojšic; Horka u Bohdanče; u r. Skříň; Chvojno: Habřina, Žernov; Voleč: Na Bahýnkách; sev. od Vysoké u Holic; Zástava; Novovesský rybník u Albrechtic; Vysoká n. L.; r. Baroch u Hrobic; u křižovatky stát. silnice se silnicí Rychnov—Pec; Bělečko.

Alchemilla.

Kontryhely ze sekce Eualchemilla jsou rozlišeny v četné typy, jež jsou velmi dobře vyhraněny morfologicky i ekologicky. Rostliny, nalezené ve zkoumaném území můžeme rozděliti asi takto:

1. Stopky květní hustě chlupaté, listy se 7—9 okrouhlými cípy; cípy se 4—5 zuby po každé straně. Kalichy — stejně jako celá rostlina hustě stříbřitě chlupaté.
   A. glaucescens Wallr. (A. pubescens Buser).
   Stopky květní lysé.... 2.
2. Lodyha přitiskle chlupatá až olysalá. Listy na líci lysé, na rubu jen na nervech a na okraji chlupaté. Kalichy lysé.
   A. glabra Neygenf. (*A. alpestris* Schm.).
   Lodyha odstále chlupatá .... 3.

3. Kalich chlupatý; cípů listových 9, se 7—9 zuby po každé straně. Spodní zuby cípů na každé straně poněkud delší, takže se tvoří zřetelný zářez mezi cípy.
A. pastoralis Buser.
Kalich lysý. Cípů příz. listů 9—11; cípy s 8—12 zuby po každé straně.... 4.

4. Cípy listů tupě eliptičné. Listy na líci lysé, neb jen s málo chlupy na záhybech a okraji.
A. xanthochlora Rothm. (*A. pratensis* Bus.).
Cípy listů špičatě trojúhlé, s přímými stranami; listy na líci roztroušeně chlupaté.
A. acutiloba Opiz (*A. acutangula* Buser).

A. glaucenscens Waller. — U r. Rozkoše nedal. Bohdanče, ca 216 m n. m.

A. glabra Neygenf. — louka u myslivny u H. Jelení, 300 m n. m. (Hč, Kroulík); Srnský les u Srní, 590 m; mezi Bojanovem a Bezděkovem, 490 m; při rybníce u Trh. Kamenice, 535 m; u Novovesského r. ned. Albrechtic, 275 m; Práčov, ca 340 m; nad Travnou; pod Lipkovem při cestě k Bojanovu, 460 m; mezi Trh. Kamenicí a Jančourem, 550 m; mezi Údavami a Ždírcem, 565 m; Nové Ransko 580 m; Jitkov 575 m; mezi Trh. Kamenicí a Rváčovem, 540 m.

A. pastoralis Buser — Horní Bradlo; Brozany, 220 m; Ostřetín, 260 m; Horní Jelení, u kóty 307 m; na lesní cestě v údolí Švábenice u Cerekvice, ca 290 m (Kroulík, Hč); mezi Býští a N. Hradcem; Mazurka ned. Bělečka; Poběžovice u Holic; mezi Petrkovem a Rváčovem; Vysonín; u mlýna Peklo sev. od Nasavrk; Libáň u Nasavrk; mezi Libání a Nasavrky; Boudy u Hrádku (vše Hadač); Chacholice; Horka u Chrasti; mezi Zaječicemi a Chrastí; Podlažice (vše Hendrych a Urban).

A. xanthochlora Rothm. — Lína u Heřm. Městce; Kameničky; mezi Libání a Nasavrky; Práčov; Vysoká n. L.; na lesní cestě v údolí Švábenice ned. Cerekvice, ca 290 m (Hč, Kroulík); Homyle u Nechanic, 250 m; Chrtníky, ca 260 m; Plesumberk u Nasavrk, ca 600 m; u mlýna Peklo sev. od Nasavrk.

A. acutiloba Opiz — v příkopu u silnice pod Ohebem, asi 460 m n. m.; Plesumberk: při cestě do Nové Vsi.

Anemone ranunculoides L. — Kaňkovy hory, 520 m n. m. V Železných horách vzácná, v Pardubské nížině hlavně při řekách, na Chvojnovské planině chybí.

Armeria elongata Koch. — Litošice.

Asperula cynanchica L. — Semtěš; Chudá pole J od Zaječic, ca 300 m; Dřenice; Bylany, kóta 283 m.

Asplenium adiantum-nigrum L. — Semtěš, v roubení studny, ca 260 m.

Asplenium germanicum Weis ssp. *Brenyi* Retz. — výslunná skála ned. mostu pod Strádovem, zár. s *Woodsia ilvensis*, 350 m n. m.; Lichnice; Hedvičino údolí, 355 m; u Jankovic. — Na Pardubsku i Chvojnovsku chybí.

Asplenium ruta-muraria L. — Hroubovice, ve zdi; Opatovice, na zídce v náhonu; na zdi v Choltieích. Na Pardubsku kromě toho známa jen z Kunětické hory a Pardubic. Konopáč u H. Městec.

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. — Semtěš; Tisovec, ca 450 m; Seník; Strádov; Rašovy; Zdechovice; Choltice; Jankovice; Škudly; Chrtníky; Svojšice; Práčov; v Pardubské nížině a na Chvojnovsku chybí.

Astrantia major L. — Herout u Heřm. Městec.

Avenastrum pratense (L.) Opiz — mezi Zaječicemi a Smrčkem, ca 310 m, v Callunetu s *Cytisus capitatus*, *Carlina vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Platanthera bifolia*, *Carex pallescens*, *Briza*, *Polygala cuvulgaris*, *Ononis spinosa*. Nové pro Chrudimsko; na Pardubsku chybí.

Botrychium matricariifolium A. Br. — sev. hráz rybníku Rozhrna ned. Bohdanče (Hč), Chotečský bor, (řed. Siblík, Sezemice).

Botrychium lunaria Sw. — při silnici nedal. r. Baroch u Hrobic, ca 225 m n. m. Na Pardubicku kdysi sbíráno v bezprostřední blízkosti Pardubic, nověji však nepotvrzeno. — Konopáč u Heřm. Městec, v pískovcovém lomu.

Bromus secalinus L. ssp. *vulgaris* (Koch) Dom. — v poli mezi Křemenicemi a Chloumkem. Ve vyšších polohách vzácný.

Calamagrostis villosa (Chaix) Mutel — Bradlo: všude v okolí v množství; v lesích u Vortové v rozsáhlých porostech; Petrkov.

Caltha procumbens (Beck) Huth — mezi Bradlem a Krásným, 560 m; Bradlo, u vodovodu; Matoušova Studánka v rev. Sladká Voda nedal. Vortové.

Carex acutiformis Ehrh. — příkop u Familie ned. Pardubic (Košťál, herbář Pard. musea). Pro Pardubicko nová.

Carex cyperoides L. — r. Petráň, 375 m; Libáň u Nasavrk, menší rybník u obory.

C. Davalliana Sm. — mokřad nedal. Pekelského mlýna ned. Kraskova, ca 380 m; u r. Herout ned. Heřm. Městec, 350 m. V nížině je *C. Davalliana* častá, v Železných horách však v. vz.

C. lepidocarpa Tausch — mezi Petrkovem a Rváčovem. V Žel. horách a na Chvojnovsku roztroušena, na Pardubsku chybí.

C. Oederi Retz — Sopřečský rybník (Hejný, Herb. pard. mus.); Dolany. Na Pardubsku roztr., v Žel. horách a na Chvojnovsku chybí.

C. pilosa Scop. — stráň nedal. léčebného ústavu v Brandýse n. O. — V Pardubské nížině roztroušena, na Chvojnovské planině a v Žel. horách chybí.

C. pulicaris L. — u r. Rozhrna ned. Bohdanče, ve Sphagnetu s *Drosera rotund.*

Centaurea rhenana Boreau — Semtěš.

Chaerefolium anthriscus (L.) Sch. et Thell. — na železniční hrázi u Stéblové. Pro Pardubicko nové. (Ve V. P. námi omylem uvedeno jako *Ch. cerefolium.*)

Chimaphila umbellata (L.) Nutt. — Habřina u Chvojence (Eliášová); Panská paseka u Hroubovic (E. Hadačová).

Chrysosplenium oppositifolium L. — u potůčku při Chrudimce pod Klokočovem, ca 500 m n. m.; Polom u Stříteže, 560—610 m n. m.; v okolí Bradla na obou březích Chrudimky ve stinných prameništích d. časté, ve výši ca 530 m; nedal. Javorného 545 m; pod Lipkovem směrem k Bojanovu, 460 m; pod Chloumkem, 440 m; mezi Krásným a Vršovem, 757 m; obvykle s *Chaerophyllum hirsutum, Crepis pal., Athyrium filix femina, Equisetum silvaticum;* Nerozhovické údolí, 380 m. Nejdále posunuté naleziště.

Cirsium heterophyllum (L.) All. — u r. Zlámance ned. Vortové, 640 m n. m.; mezi Petrkovem a Vranovem, 585 m.

Cocloglossum viride (L.) Hartm. — Hodonín: louka při silnici k Javornému, 550 m. Na Chrudimsku dosud známo jen od Krásného.

Corydalis intermedia (Ehrh.) Gaud. — Kaňkovy hory, ca 540 m. Překvapující vysoká poloha.

Crepis praemorsa (L.) Tausch — Cyprů palouk u Chvojna (Eliášová, Hč).

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. — Tisovec, 450 m; Hroubovice, ve zdi.

Dentaria enneaphylla L. — mezi Citkovem a Vápenným Podolem v bučině, zár. s *Hedera helix, Euphorbia amygdaloides, Asperula odor., Mercurialis perennis, Lamium galeobdolon,* ca 420 m n. m.

Dianthus carthusianorum L. — při silnici Slatinany—Nasavrky, jižně od rozcestí Svídnice—Lukavice, ca 320 m; Jankovice: při silnici k Seníku; mezi Seníkem a Pelechovem; Kasaličky, písník.

Digitalis grandiflora Müll. — Žernov u Holic; mezi Býští a N. Hradcem, na hranici okresu při silnici.

Diplotaxis muralis (L.) Dc. — Jezbořice, v lomu, 1942.

Drosera rotundifolia L. — Horní Jelení: u r. Hanzlíkovce a Pětinohy; v příkopu při cestě od Ostřetína k Vysoké; u r. Zlámance ned. Vortové, 640 m; Zalíbené u Vortové; mezi Poběžovicemi a N. Vsí.

Dryopteris austriaca (Jacq.) Woyn. — Kamenný vrch u Vortové, 800 m; Hápova skalka nad Rychnovem ned. Hlinska; mezi Borem a N. Hrady, na pískovci; u Přemilova; údolí pod Práčovem; mezi Svinčany a Raškovicemi; Chrtnické údolí; pod kótou 333 m jižně od Choltic; v Pardubské nížině chybí.

Dryopteris Robertiana (Hoffm.) C. Christ. — Opatovice: zdivo u stavidla nedal. Dílců; Platěnice, ve zdi, ca 235 m n. m., s *Cystopteris fragilis;* Petrovice u Humpolce, 525 m, ve zdivu silničního můstku. V Letáčkově Květeně Humpolecka 1942 není uvedena!

Elsholtzia cristata Willd. Bradlo u Trh. Kamenice.

Epipactis palustris (L.) Crantz — r. Baroch u Hrobic.

Equisetum maximum Lam. Herout u Heřm. Městec, zár. s *Carex Davalliana*, ca 350 m. První nález v Železných horách.

Eragrostis minor Host Borohrádek; Heřmanův Městec, nádraží; Bolehošť.

Eriophorum vaginatum L. rybník Hanzlíkovce u H. Jelení, ca 280 m (Hč, Kroulík); pro Chvojn. planinu nové. Zalíbené u Vortové, ca 610 m n. m. (Hč & Černohorský).

Eruca sativa Lam. — zavlečena se zobem pro ptáky: Pardubice: Skřivánek, u hřbitova, u Karanteny, u stadia, na Olšinkách a j. v r. 1942; Hrádek u Bohdanče ve směsce.

Erucastrum gallicum (Willd.) O. E. Schulz — Pardubice: násep dráhy u Sv. Anny; při trati v Uhersku a Koštěnicích; Pardubice: u Petrolky; Plotiště: u cihelny, vše 1941; Konopáč u H. Městec 1942.

Euphorbia amygdaloides L. — Kaňkovy hory, 520 m n. m.; mezi Citkovem a V. Podolem; v Železných horách není vzácností.

Euphrasia stricta Host — u r. Baroch u Hrobic; Kunětická hora; r. Rozhrna u Bohdanče; Rokytno a j. V Rostlkově monografii nebyla pro Pardubsko uvedena, ač se zdá, že je dosti častá.

Gagea arvensis Dumort. — stráň nad zastávkou Topol. — Nová pro Chrudimsko. V Pardubské nížině roztroušená.

Gagea minima (L.) Ker.-Gawl. — Topol: stráň nad zastávkou; Opatovice, a odtud až po Hrobice v inundačním pásmu hojná.

Galinsoga quadriradiata Ruiz et Pav. ssp. *hispida* R. et P. — Přelouč: rumiště u bio Invalidů 1941.

Galium ochroleucum Wolff — Hubenice.

Galium vernum Scop — při asfaltce pod Žernovem ned. Holic; při silnici SZ od Hrbokova, ca 530 m n. m., na porfyru, s *Trifolium ochroleucum* a *Brachypodium pinnatum*. Nejbližší známé naleziště je Nemošická stráň u Pardubic. Rozšíření tohoto druhu je pozoruhodné: v karpatských zemích je velmi častý a vystupuje vysoko do hor; v Čechách je vzácný, a doposud byl znám jen z oblasti pannonské květeny. Udává se od Provodova, Skalice a Josefova, Dymokur, Prahy, Radotína a Křivoklátu. Letáčkův údaj z Humpolecka potřebuje revise (stejně jako jeho *Scorzonera hispanica)*. Nález *G. vernum* v Železných horách je překvapující.

Gentiana cruciata L. — při silnici mezi Býští a N. Hradcem, na hranici okresu, s *Digitalis grandiflora*. Nová pro Chvojnovskou planinu.

Geranium columbinum L. — Louka (okr. Chrudim), 390 m; u r. JV od Svojšic, 280 m.

Geranium pyrenaicum Burm. — Konopáč u H. Městec; Brandýs n. Orl.: u léčebného ústavu, 1940.

Geum rivale L. — Petrkov, 565 m; louka u kóty 249 m J od Chvojna; Novovesský r.

Gratiola officinalis L. — Bohdaneč, před Biol. stanicí, zár. s *Limosella aquatica*, *Lindernia pyxidaria* a j.

Gymnadenia densiflora (Whlb.) Dietr. — Tento zajímavý druh, význačný pro polabské černavy, bývá v poslední době opomíjen. Udává se od Bilichova, Neratovic a Čečelic; v Rosůlkově monografii je údaj „u Pardubic (Tocl)"; v herbáři musejním v Pardubicích je doklad od Semanína (leg. Košťál); a „bažina při trati Dašice—Zminný" (Košťál 1889). Na této poslední lokalitě dosud roste v četných exemplářích.

Hypericum humifusum L. — Urbanice, u r. Březina; údolí u Tasovic.

Impatiens noli-tangere L. *f. albiflora* Rohlena, Přísp. V, 1925, p. 135 — Práčov, u plotu obory d. h. (l. Z. Černohorský et Hč).

Impatiens parviflora Dc. — zámecký park v Heřm. Městci 1941; u kostela v Přibylově 1942; Horní Jelení 1942.

Juncus filiformis L. — Libáň: rybník v díle Dubina; Plesumberk; louka u křižovatky blíže kóty 604 m; Herout u Heřm. Městce.

Juncus macer Michx *(J. tenuis* auct. non Willd.) — Libáň, u r. v díle Dubina 1942; u r. Velký Černý nedal. Vortové 1942.

Juncus squarrosus L. — na vrchu JV nad Vortovou, 625 m.

Koeleria pyramidata (Lam.) Dom. — Jezbořice, Konopáč, Dřenice.

Lathraea squamaria L. — Kaňkovy hory nad Kubíkovými duby, ca 550 m, Fagetum; Polom u Střítеže, 580 m, Fagetum.

Lathyrus sativus L. — Urbanice: pěstován 1941 na poli pod jménem čočák.

Lepidium campestre (L.) R. Br. — Bezděkov, při silnici k Bojanovu; N. Dvůr u H. Měst.

Limosella aquatica L. — Chroustovice; r. Petráň u Havlovic, 375 m n. m.

Lindernia gratioloides (L.) Poir. — r. Petráň u Havlovic, 375 m.

Lonicera nigra L. — Trhová Kamenice, u rybníka.

Loranthus europaeus Jacq. — u r. Březina nedal. Urbanic, ca 280 m; Holotín: jižně od kóty 323 m, asi 310 m n. m. Ve vyšších polohách je vzácný.

Lycopodium inundatum L. — vedle silnice u Bohumilče (Vodák 1905, herb. pardub. musea); okraj Sopřečského rybníka (Hejný 1913, v našem herbáři, Hč et socii 1942). — S Pardubské nížiny nebylo dosud uváděno.

Lycopodium selago L. — Hedvičino údolí: pod skalou na levém břehu potoka, ca 350 m n. m., s *Hylocomium splendens*, *Polypodium*, *Dryopteris austriaca*, *Oxalis acetosella* a j. Velmi předsunuté naleziště; nejbližší známá lokalita je na jih od Hlinska.

Lysimachia nemorum L. — u Vortové, 625 m; Plesumberk, 604 m; údolí u Tasovic; Petrkov u Hl., 565 m; Nerozhovické údolí, 380 m. V Pardubské nížině chybí.

Melandrium dioicum (L.) Simonkai — Ssuté Břehy; též *f. albiflora*! Splaveno Orlicí.

Melandrium dubium Hampe — Ssuté Břehy, s rodiči.

Melica uniflora Retz. — Viselce u Chvojna, v bučině.

Menyanthes trifoliata L. — mezi Trhovou Kamenicí a Jančourem, 550 m; u rybníka sev. od Vortové.

Milium effusum L. — Kasaličky, v habřině; Nerozhovické údolí.

Mimulus guttatus Dc. — Pardubice, na Ležankách 1940, splaven Labem. Byl pozorován již u Josefova, Předměřic, Hradce Král. a Opatovic.

Molinia coerulea (L.) Mönch (s. str.) — Zalíbené u Vortové, 610 m.

Moneses uniflora (L.) Alef — Hrbokov, v lese při silnici blíž myslivny, ca 530 m; Nová Ves u Nasavrk: Fajmanův les.

Myosotis sparsiflora Mikan — u zřícenin Strádova. Z Chrudimska byla dosud známa jen z Hyxova Pekla.

Najas marina L. — r. Labská u Sezemic, s *Ceratophyllum demersum* (leg. prof. dr. S. Prát, revid. prof. dr. F. A. Novák; byvše upozorněni na nález, našli jsme v r. 1942 rovněž množství exemplářů, vyvržených

větrem na břeh). Překvapující nález! Nejbližší naleziště je — pokud víme — na Poděbradsku.

Naumburgia thyrsiflora Duby — u r. Hanzlíkovec a Pčtinoha nedal. H. Jelení (Hč et Kroulík); r. Baroch u Hrobic (leg. Svatoň F.). Na Pardubicku nebyla dosud známa.

Nepeta cataria L. — Mířetice, 422 m; Vápenný Podol.

Nonea pulla (L.) Dc. — Konopáč u H. Městce, v lomu. Teplobytný prvek. Na Chrudimsku byla známa dosud jen od Blata, a na některých místech vých. od Chrudimě. Na Pardubsku chybí.

Nuphar luteum (L.) Sm. — Rašovy, v rybníce.

Omphalodes scorpioides (Hänke) Schrk. — stráň u Opočinka; Semín: stráň u labiště; Koloděje.

Ononis spinosa L. — v Pardubské nížině častá; v okolí Bradla všude chybí!

Orchis maculata L. — Cyprů palouk u Chvojence, zár. s *f. albiflora* Krocker. (leg. Eliášová); hráz r. Zlámance u pily, ned. Vortové.

Orchis purpurea Huds. — u silnice od Ostřetína k Vysoké u Holic. Nový pro Pardubsko, 1942.

Origanum vulgare L. — Javůrka u Holic. V Pardubském okrese vzácné.

Panicum capillare L. — Pardubice, na rumišti u Sv. Trojice, 1941.

Phyteuma spicatum L. — mezi Petrkovem a Rváčovem, 565 m; Herout u H. Městce.

Platanthera chlorantha Custer — Cyprů les u Chvojence (Eliášová, Hč). Na Chvojnovské planině roztroušena; v Pardubské nížině — zdá se — chybí. Jahnův údaj od Čivic (v Rostlkově monografii) se vztahuje pravděpodobně na *P. bifolia*, soudě podle materiálu v musejním herbáři v Pardubicích.

Polygala vulgaris L. ssp. *eavulgaris* Syme — Krásné, 612 m; les nad Hroubovicemi; Bylany; Ostřetín; Urbanice; mezi Poběžovicemi a N. Ves, 305 m; u r. JV od Svojšic, 280 m. Ve vyšších polohách d. častá, v nížině pořídku.

ssp. *oxyptera* (Rchb.) Maly — Sopřečský r.; Bohdanečský r.; kóta 333 m sev. od Stojic; mezi Turkovicemi a Lipolticemi, 335 m; Vortová, u r. Zlámanec, 610 m; Turkovice: u pomníku padlých.

Polygala comosa Schkuhr — Studánka: v březině při cestě do Spojila; Drozdická stráň; Zminný; mezi Zminným a Dašicemi; Javůrka u Holic, 267 m; St. Hradiště; u r. Baroch ned. Hrobic; Bohdaneč: od sádek až k r. Rozhrna; mezi Sezemicemi a Časy; mezi Časy a Holicemi; mezi Ostřetínem a Vysokou u H.; Mnětice; Koudelka, pod kótou 326 m; Poběžovice; Pravy; Jezbořice. V nížině častá, ve vyšších polohách chybí.

Polygala austriaca Crantz ssp. *amarella* Chodat — Hrbokov, bažina při myslivně, ca 530 m.

Polygonatum verticillatum (L.) All. — kraj lesa záp. od r. Tichý nedaleko Bukovky. Několik plodných exemplářů, ca 230 m n. m. Nové pro Pardubicko. Patrně relikt po bučinách. — Tarabka, 580 m; mezi Petrkovem a Rváčovem, 565 m; Srnský les, 575 m; u r. Zlámance ned. Vortové, 640 m.

Polystichum lobatum (Huds.) Chevall. — Oheb; Brandýs n. Orl.: na stráni od rozhledny až po Klopoty.

Potentilla norvegica L. — mezi Turkovicemi a Lipolticemi, 335 m; Urbanice, u r. Březina, Lodrant u Rovně.

Potentilla procumbens Sibth. — při Chrudimce pod Lipkou u Bradla, 530 m.

Prunella grandiflora (L.) Jacq. — Jezbořice, v Brachypodietu pinnati.

Prunus mahaleb L. — u státní silnice nad Podhořany, na stráni, quasi spontanea.

Ranunculus lingua L. — r. Baroch u Hrobic. Příkop podél trati vých. od Moravan.

Rhamnus cathartica L. — Rosice u Chrasti; Práčov; u Pekelského mlýna sev. od Nasavrk; Brandýs n. Orl.: hrad; Markovice u Chrud.; Kozojedy: u rybníka.

Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Poll. — Smrček, nad vsí, 372 m; nedal. r. Petráň, 375 m; Tisovec, 450 m; na sev. od Vortové, 588 m; mezi Kostelcem a Práchovicemi, 360 m; u Lichnice; Hrbokov, 540 m; mezi Křemenicemi a Chloumkem; Krásné, 610 m; Javorné, 595 m; Tasovice; Seč; Proseč; Prosička; Nová Ves u Nasavrk, 535 m; mezi Trh. Kamenicí a Rváčovem, 540 m; v obilí ve vyšších polohách častý, v Pardubské nížině velmi vzácný. Naproti tomu je *R. major* v nížině Pardubské roztroušen, ale chybí ve vlastních Železných horách.

Rhinanthus serotinus Sch. et Thell. — pod Chloumkem ned. Bojanova, 480 m; Vršov.

Rumex maritimus L. — r. Petráň u Havlovic, 375 m.

Sambucus racemosa L. — Bílý kopec u Bezděkova. — V nížině řídký.

Scutellaria hastifolia L. — u hájovny Mazurka ned. Bělečka, 260 m. — V Rostlkově monografii Pardubicka pravděpodobně omylem uvedena jako hojná kol Pardubic. Mazurka je jediné místo na pardubském okrese, kde se nám ji podařilo zjistit.

Sedum rupestre L. v. *glaucum* Don. — na přesypu nedal. Selmic při cestě k Chrčicům. Na Pardubsku nebylo dosud známo z pravého břehu Labe. — Semtěš. — V Železných horách roztr.

Senecio paludosus L. — ve vrbičkách u r. Zlámanec ned. Vortové, ca 610 m. Překvapující nález, protože nejbližší česká naleziště jsou vesměs v nížině: Dašice (Mann 1819, dnes již asi vymizel), Třebechovice a Poděbrady. Nový pro Chrudimský okres.

Senecio ricularis (W. et K.) Dc. — u r. Zlámanec ned. Vortové, 610 m; při potoce mezi Plesumberkem a N. Vsí; u Bradla.

Seseli annuum L. — Konopáč u H. Městce, v lomu.

Seseli libanotis (L.) Koch — Markovice, při asfaltce, a odtud až k Chrudimi; Dražkovice: při silnici k Blatu 1942; v r. 1887 znal Zitko na Chrudimsku jen několik exemplářů v Chrudimském Klobásově na zdi. (Zavlečeno s Kunětické hory?) V Pardubské nížině dnes častá, od Sezemic a Žernova po Přelouč a Opatovice.

Silene armeria L. — zplanělá v Pardubicích u Frankovky 1942.

Silybum Marianum (L.) Gärtn. — zplanělý v příkopu v Rokytně 1942.

Sparganium minimum Fries — Libáň, v rybníčku v lese Dubina; Veska, tůň.

Spergularia campestris (All.) Aschers — na písčité lesní cestě nad Rzy, a u H. Jelení. Mezi Trh. Kamenicí a Rváčovem, 540 m; mezi Travnou a Trh. Kamenicí.

Stellaria nemorum L. — Holotín, při potoce, 310 m; u Novovesského r., 275 m; Nerozhovické údolí. V Železných horách zastupuje ve vyšších polohách Malachium. Tak na př. v oboře u Práčova od Svídnice až po Pekelský mlýn; na Polomu u Střítеže, v okolí Bradla a j. je *S. nemorum* častá, kdežto Malachium chybí. Malachium je zato hojné v Pardubské nížině, kde opět chybí *S. nemorum*, která se objevuje opět až na Chvojnovské planině.

Struthiopteris germanica Willd. — u tůňky pod Strádovem, v dosti velkém porostu. Pozoruhodný nález. Nejbližší lokalita pérovníku je na Humpolecku.

Struthiopteris spicant (L.) Weis — údolí mezi Váp. Podolem a Tasovicemi.

Taraxacum laevigatum (Willd.) Dc. — na skalách na Strádově. Na Chrudimsku mi není odjinud známo; též na Pardubsku, zdá se, chybí.

Thalictrum aquilegiifolium L. — u r. Zlámanec ned. Vortové, 610 m; Petrkov u Hl., 565 m.

Trientalis europaea L. — u Vesky ned. Pardubic (nal. p. řed. Sirlík, Sezemice); u r. Zlámanec ned. Vortové, 610 m.

Trifolium spadiceum L. — Plesumberk; mezi N. Vsí a Nasavrky; Rohozná; Rváčov; Petrkov, 565 m; Oldříš; Krouná; křižovatka stát. silnice s cestou Rychnov—Pec u Hl.; mezi Rychnovem a Proseč; Údavy; Nové Ransko, 550 m; Jitkov; Křemenice; Prosička; J od Hamrů ned. Vortové, 608 m; u r. Utopenec a Zlámanec ned. Vortové, 610 m. Na ČM. vysočině a v Železných horách časté, v Pardubské nížině a na Chvojnovské planině chybí.

Trollius europaeus L. — Ctětínek.

Ulmus scabra Mill. — Markovice: při potoce SZ od kostela u kóty 264 m.

Vaccaria grandiflora Jacb. et Spach — Pardubice, při trati u Sv. Trojice 1941.

Vaccinium uliginosum L. — Zalíbené ned. Vortové, 610 m.

Veronica prostrata L. — Klenovka, náves; Kladruby: Na Sklepích.

Vicia pisiformis L. — Les Habřina u Chvojna (Eliášová) — nová pro Pard. okres.

Viscum album L. v. *abietis* — pod Strádovem, ca 350 m; Viselce a Habřina u Chvojna; Rabštýnek; Žernov u H.

LITERATURA.

Bernhauer O.: Natur und Heimat 7 : 1, p. 23, 1936; 7 : 4, p. 154, 1936.

Čelakovský L.: Prodromus květeny české, Praha 1868—83. — Resultate der botan. Durchforschung Böhmens, Prag 1881—93.

Domin K.: Štírův Důl u Krucemburka, V. P. IV, 250—253, 1923. — Úvahy a studie o regionálním členění Čech s hlediska geobotanického, Spisy vyd. Přír. fak. Karlovy univ. č. 9, 1924. — Několik pozoruhodných nalezišť rostlin československých, V. P. 5, 140—142, 1924. — A new division of Czechoslovakia into natural geobotanical dictricts, ABB. IX, 1930, p. 55—58. — První příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., Věstník Král. č. spol. nauk, Praha 1942. — Druhý příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., ibid. 1942.

Dostál Jos.: Nárys květeny Českomoravské vysočiny, Knižnice KČT IV, Semily 1940.

Eliášová Vl.: Květnová neděle na Chvojnovsku, Východočeský kraj 23 : 21, 1941. — Červnová květena na Chvojnovsku, ibid. 23 : 25, 1941. — Červencová květena na Chvojnovsku, ibid. 23 : 29, 1941. — Srpnová květena na Chvojnovsku, ibid. 23 : 35, 1941. — Zářijová květena na Chvojnovsku, ibid. 23 : 40, 1941. — Zimní květena na Chvojnovsku, ibid. 24 : 2, 1942. — Dubnová potulka za květinami ve Chvojnovských lesích, ibid. 24 : 15, 1942. — Květnová potulka za květinami ve Chvojnovských lesích, ibid. 24 : 21, 1942. — Červnová potulka za květinami na Chvojnovsku, ibid. 24 : 25, 1942. — Červencová potulka za květinami na Chvojnovsku, ibid. 24 : 29, 1942. — Hrstka srpnových květů z chvojnovských polí a lesů, ibid. 24 : 34, 1942. — Kytička z chvojnovských polí a lesů měsíci září na uvítanou, ibid. 24 : 37, 1942. — Potulka chvojnovskou přírodou, ibid. 24 : 40, 1942.

Froněk Eman: Rostlinná zajímavost Kunětické hory, Krajem Pernštýnův, XII, 1931, str. 35—36. — Z rostlinného života na Kunětické hoře, Ročenka Kunětického družstva v Pardubicích 1932, s. 5—7.

Hadač Emil: Sisymbrium altissimum L. ve východních Čechách, V. P. 16:4, 97—98, 1935. — Galinsoga quadriradiata a Amarantus cristus v býv. Československu, V. P. 18:9—10, 276, 1937.

Hadač E. a Hadač Jan: Příspěvek ke květeně okolí Pardubic, VP. 16:1, 23, 1935. — Lycopodium clavatum ve Východních Čechách, VP. 20:10, 1941. — O příležitostných epifytech, V. P. 19:4, 127, 1938. — Příspěvek ke květeně východních Čech, VP. 19, 279—280, 1938.

Hadač E. a Houfek J.: Juncus tenuis v Čechách, V. P. 18:5, 150, 1937.

Hadač Emil: Naše lesy kdysi a dnes, Východočeský kraj, 24 r., č. 21, 1942. Kunětická hora národním parkem?, ibid. r. 24, č. 24. — O rostlině, která utekla z botanické zahrady, ibid. 24:25. — O květeně železnic, ibid. 24:26, 1942. — O lesknici kanárské a jiných hostech naší květeny, ibid. 24:29. — Odkud pochází květena Pardubicka?, ibid. 24, č. 31, 1942. — Botanická vycházka na Hlinecko, ibid. 24:32, 1942. — O květeně rybničního dna, ibid. 24:36, 1942.

Hadač Jan: O několika nových rostlinách na území pardubského okresu, Krajem Pernštýnův XIV, 1934, s. 140—142. — Botanické nálezy z okolí Pardubic, V. P. 15, 1934, s. 79. — Příspěvek k floře okolí Pardubic, V. P. XV, 1934, s. 204. — Druhý příspěvek k floře Pardubicka, V. P. XV, 1935, s. 284. Třetí příspěvek ke květeně Pardubicka, V. P. 17, 1936, s. 126. — Floristické nálezy z Pardubicka, V. P. 17, s. 268. — Příspěvek k floře Pardubicka, V. P. 17, 1937, s. 107. — Příspěvek ke květeně okolí Pardubic, V. P. 18, 1937, s. 238.

Hansgirg A.: Floristisches aus der Königgrätzer Gegend in Böhmen, Öster. Bot. Zeit. 1880. — Botanisches aus der Königgrätzer Gegend, Öster. Bot. Zeit 1881. — Květena okolí Hradce Králové 1881. — Dodatek ku květeně okolí Hr. Kr., Král čes. spol. nauk 1882.

Hornisch Ad. W.: Über die ostböhmisch-mährische Lücke in der geographischen Verbreitung unserer wärmeliebenden Pflanzen, Natur u. Heimat II. 2, S. 53, 1931.

Hrobař Fr.: Květena Kostelecka a Rychnovska, Hradec Král. 1931.

Klika Jar.: Die Pflanzengesellschaften des entblößten Teichbodens in Mitteleuropa, BBC., 1935. — Příspěvek k typologii luk ve východních Čechách, Sborník Č. Akad. Zeměd. XVI, 1941, seš. 1, s. 27—33.

Maximovič R.: Květel kručinkolistý, Časop. Mus. Král. Čes. XCV, 118—120, 1921.

Mikyška Rud.: Lesní reservace „Buky" u Vys. Chvojna, V. P. 8:6, 1927. — Lesní typy na Královéhradecku, Lesnická Práce, VII, Písek. — Reservace „Na bahně" u Bělče nad Orlicí na Královéhradecku, Spisy Přír. fak. univ. Karlovy 1926, 50.

Musílek J.: O některých nových rostlinách Pardubicka, Krajem Pernštýnův XIII, 139—141, 155—158.

Prokeš K.: Květena královéhradecká, Ročenka spořitelny královéhradecké 1931, 79—93.

Prokeš K. a Vlček Vl.: Doplněk ke květeně okolí Hradce Králové, Výr. zpráva vyššího gymn. v Hr. Kr. 1908—1909. — Druhý doplněk ke květeně Hradce Králové, Hr. Kr. 1911.

Rohlena J.: Příspěvky k floristickému výzkumu Čech, I.—XI., Čas. N. Mus. 1921—1934.

ROHLENA J. a DOSTÁL J.: Příspěvky k floristickému výzkumu Čech. XII.—XIII., Čas. N. Mus., 1936, 1937.

ROHLENA J.: Dodatky ku květeně Čech, V. P. 18:5, 150—152.

ROSŮLEK F. K.: Květena. Pardubicko—Holicko—Přeloučsko, díl I, 1903—1904.

ŠNOR LAD.: Poznámky o vegetaci Krkanky v údolí řeky Chrudimky, V. P. 15:82, 1934.

ŠRÁMEK-HUŠEK R.: O některých přírodních zajímavostech Pardubicka hodných ochrany, Krása našeho domova, 33, 111—114, 139—140, 1941.

ŠULC JOS.: Květena. Chrudimsko a Nasavrcko, I, 1906, str. 158—191.

TOCL KAREL: Monografická studie o rodu ostružinníků (Rubus L.) v Čechách, Věst. Král. čes. spol. nauk 1903. — Pontico-pannonský element ve květeně vých. Polabí, Vesmír 34:6, 225, 1905.

VÁLEK B.: Lotus siliquosus v Čechách, V. P. 18:8, 234—235, 1937. — Příspěvek k poznání Caricetu Davallianae v severovýchodních Čechách, Věst. Král. čes. spol. nauk 1942.

VLACH V.: Rašelinná loučka u Týnce nad Labem, ČNM., 1926, p. 72.

VODÁK V.: Květena lesů v okolí Pardubic, Vesmír 31, 1902, p. 242, 270—271. — Květena luk v Polabí u Pardubic, Vesmír 1902. — Botanický rozhled po okolí Bohdaneckém, Vesmír 28, 1899, p. 122—123.

ZITKO J.: Květena okolí Chrudimského. Chrudim 1887.

ŽAHOUREK F.: Z mých botanických vzpomínek, Naší přírodou V. 11. 1940.

Nové zajímavé lokality květeny ze Severovýchodních Čech. (Společná práce botaniků Přírodovědecké sekce ZÚ.) Zeměd. ústav v Hr. Kr. 1941.

K studiu r. Alchemilla použito:

BRAATEN R.: Alchemillaformer i Opland fylke, Nyt Mag. f. Naturv. B. LXVI, 1926, Oslo.

LINDMAN C. A. M.: Svensk fanerogamflora, II. uppl., Stockholm 1926.

NORDHAGEN ROLF: Norsk flora, Oslo 1940.

IV.

Kontaktní a intrusivní horniny silničního profilu u Zbořeného Kostelce.

Dr. FRANTIŠEK FIALA.

Práce provedena s podporou České národní rady badatelské.

(Předloženo ve schůzi dne 10. února 1943.)

Přehled obsahu.

Str.

I. Úvod 2
II. Úložné poměry profilu 3
III. Část petrografická 10
1. Amfibolicko-biotitický gabbrodiorit 10
2. Tonalitický biotiticko-amfibolický křemitý diorit „sázavského typu" 11
2a. Křemitý diorit jižní části profilu 11
2b. Křemitý diorit ložní žíly v 346—425 m 13
2c. Leukokratní smouhy a žíly 16
3. Kontaktní rohovce 16
3a. Křemito-biotitické rohovce 18
I. 168—180 m. Silně migmatitisované rohovce v sousedství hranice se sázavským křemitým dioritem 18
II. Rohovce souvislé skály z úseku mezi 180—195 m 19
III. Okolí malchitických žil mezi 195—240 m 20
IV. Rohovce střední části mezi 240—510 m 23
V. Rohovce úseku od 510 do 800 m 23
3b. Korundový rohovec 26
3c. Erlany 31
4. Amfibolity 33
4a. Jednotlivé výskyty amfibolitů 35
4b. Ferroanthofyllitico-cummingtonitický amfibolit z okrajové facie amfibolitu v 582—598 m 38
5. Horniny malchitické 41
5a. Amfibolické malchity 45
5b. Biotiticko-amfibolické malchity 46
5c. Křemité biotiticko-amfibolické malchity 46
5d. Křemité biotiticko-cummingtonitické malchity z 228—239 m 49
5e. Zjevy míšení a migmatitisace spojené s malchity 51
6. Spessartitický odinit 54
7. Vogesitická mineta 56

Str.
8. Žulosyenitový porfyr 57
9. Aplitické horniny 58
9a. Plagioklasové aplity 59
9b. Orthoklasové aplity 61
IV. Závěrečné poznámky 62
Vysvětlivky k tabulím č. II—IV 72

I. Úvod.

Při exkursi podniknuté r. 1939 do oblasti zbořenokosteleckého „metamorfovaného ostrova" upozornil mě laskavě prof. dr. R. Kettner na zajímavé odkryvy při silnici z Týnce n. Láb. k Čakovicům. Při pravém břehu řeky Sázavy proti vsi Zbořený Kostelec jsou tu odkryty kontaktní rohovce značně migmatitisované, s několika polohami amfibolitů, v kontaktu s dvěma tělesy „sázavského" biotiticko-amfibolického křemitého dioritu.

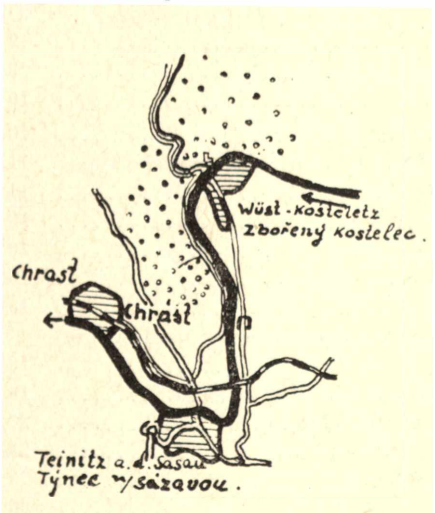


Abb. 1. Orientationsskizze.
Obr. 1. Orientační skizza.

Kontaktní rohovce jsou tu dále proraženy gabbrodioritem, žilami žulosyenitového porfyru, aplitů, spessartitického odinitu a minety. V jižní části profilu jsou četné žíly a žilám podobné útvary malchitických hornin, jež z velké části představují horniny hybridní. Celková situace je zřejmá z připojené skizzy (srov. obr. 1).

Zbořenokostelecký sedimentární „ostrov", k jehož záp. části patří zmíněné odkryvy, je jedním z drobnějších zbytků starého sedimentárního pláště středočeského plutonu. Táhne se v šíři ca 2,5 km po obou stranách řeky Sázavy k východu k Nespekům a odtud pokračuje dvěma úzkými pruhy k sv. k Pyšelům a Čtyřkolům, kde podle Kettnera 1926 jsou jeho dalším pokračováním horniny jílovského pásma. Hlavní horninou ostrova jsou podle Kettnera 1930c především kontaktně změněné algonkické břidlice a droby, resp. v jeho jihových. části i ordovické, snad krušnohorské křemence (l. c. str. 316; pod. též Kašpar-Kettner-Koutek 1931). „Žula" podle Kettnera 1926 (s. 136) vniká do rohovců prstovitě, důsledkem tohoto pronikání jsou i výše zmíněné dlouhé pruhy hornin v sv. pokračování ostrova. K tamže uvedenému názoru Kettnerovu (l. c.

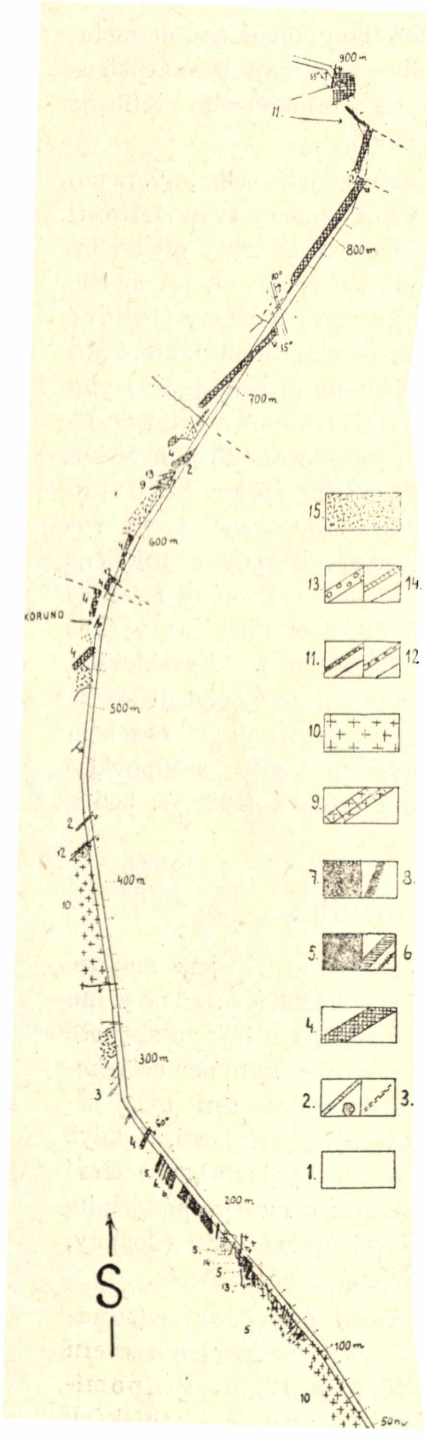
str. 138—139), že žilné vyvřeliny z amfibolického granodioritu do metamorfovaných hornin algonkických skoro vůbec nevnikají nebo aspoň se velmi brzo vytrácejí, je třeba uvésti, že aspoň v studovaném profilu je množství žilných hornin v rohovcích pozoruhodné.

Účelem této práce není charakteristika ostrova jako celku, nýbrž podrobný rozbor malého zajímavého úseku, jehož poměry svou složitostí umožňují i jisté závěry všeobecného rázu. Jsou tu odkryty především kontakty sázavského křemitého dioritu s rohovci, jež kromě toho vykazují stopy značné migmatitisace a místy i účinky tlakové přeměny. Toto působení tlaku je ještě zřejmější u amfibolitů, které připomínají silně horniny jílovského pásma. V jednom případě je na styku amfibolitu s rohovci vyvinut ferroanthofylliticko-cummingtonitický amfibolit, jehož výskyt je podmíněn především odlišným látkovým složením původního materiálu. Rovněž místní výskyt korundového rohovce je zajímavým detailem. Mimo studovaný odkryv vyvinuté kordieriticko-sillimanitické rohovce vých. Nespek a břidličné rohovce se sillimanitem a granátem nad zříceninou Zbořený Kostelec svědčí o značném obsahu Al a navazují do jisté míry na výskyt kordieriticko-sillimanitických rohovců od Chrášťan na Neveklovsku (Koutek, 1925, s. 227). Spolu s těmito horninami se vyskytují světlé dvojslídné žuly, nad zříceninou Zbořený Kostelec s hojným obsahem granátu, velmi pravděpodobně mladší sázavského dioritu a odpovídající podobným typům Koutkovým z okolí Benešova (1925, s. 205 a 1929, s. 2).

II. Úložné poměry profilu.

Úložné poměry našeho odkryvu jsou zřetelné z připojené mapové geologické skizzy a nákresu (obr. 2 a 3). Silnice bohužel nemá až na jednu v nákresu vyznačenou výjimku dálkových značek, musil jsem si proto při detailní práci vypomoci vlastním měřením, prováděným pomocí kompasu a 20metrového měřičského pásma. Čísla vzdáleností byla několikrát kontrolována, takže značně odpovídají skutečnosti, i když samozřejmě nečiní nároku na naprostou přesnost. Východiskem měření (bod *0*) byl poslední, t. j. severní sloupek zábradlí u mostku pod jižním okrajem lesa, jinak jsou zaznačeny i další orientační body (sloupky, patníky, zábradlí atd.), takže je možná mnohonásobná kontrola.

Jižní část odkryvu patří sázavskému křemitému dioritu (tonalitu), asi od 105 m dobře odkrytému. Je vyvinut normálně, jen k severu přibývá usměrněnosti. Prostupuje jej řada (10, resp. 12) žíly připomínajících útvarů jemnozrnných, tmavošedých, křemitých biotitických malchitů, mocnosti 10 až 120 cm a směru h 1 až h 3 (vzácněji i h 4, ev.



Erläuterungen zur Abb. 2. und 3.
Vysvětlivky k obr. 2. a 3.

15. Schutt und Gehängelehm.	Suť a hlíny
14. Aplit.	Aplit
13. Granosyenitporphyr.	Žulosyenitový porfyr
12. Spessartitodinit.	Spessartitový odinit
11. Minette.	Mineta
10. Tonalitischer „Sasauer" Biotit-Amphibol-Quarzdiorit	Tonalitický biotiticko-amfibolický křemitý diorit „sázavský"
9. Amphibol-Biotitgabbrodiorit	Amfibolicko-biotitický gabbrodiorit
8. Biotitisierung am Rande der Malchite	Biotitisace na okraji malchitů
7. Hybridisierte Malchite.	Hybridisované malchity
6. Cummingtonitmalchite in 228—239 m	Cummingtonitické malchity v 228—239 m
5. Malchite	Malchity
4. Amphibolite	Amfibolity
3. Gequetschte Zonen	Tlačené zony
2. Erlane	Erlany
1. Algonkische Hornfelse	Algonkické rohovce

Abb. 2. Skizze der geologischen Verhältnisse des Straßenprofils bei Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec).

Obr. 2. Skizza geologických poměrů silničního profilu u Zbořeného Kostelce.

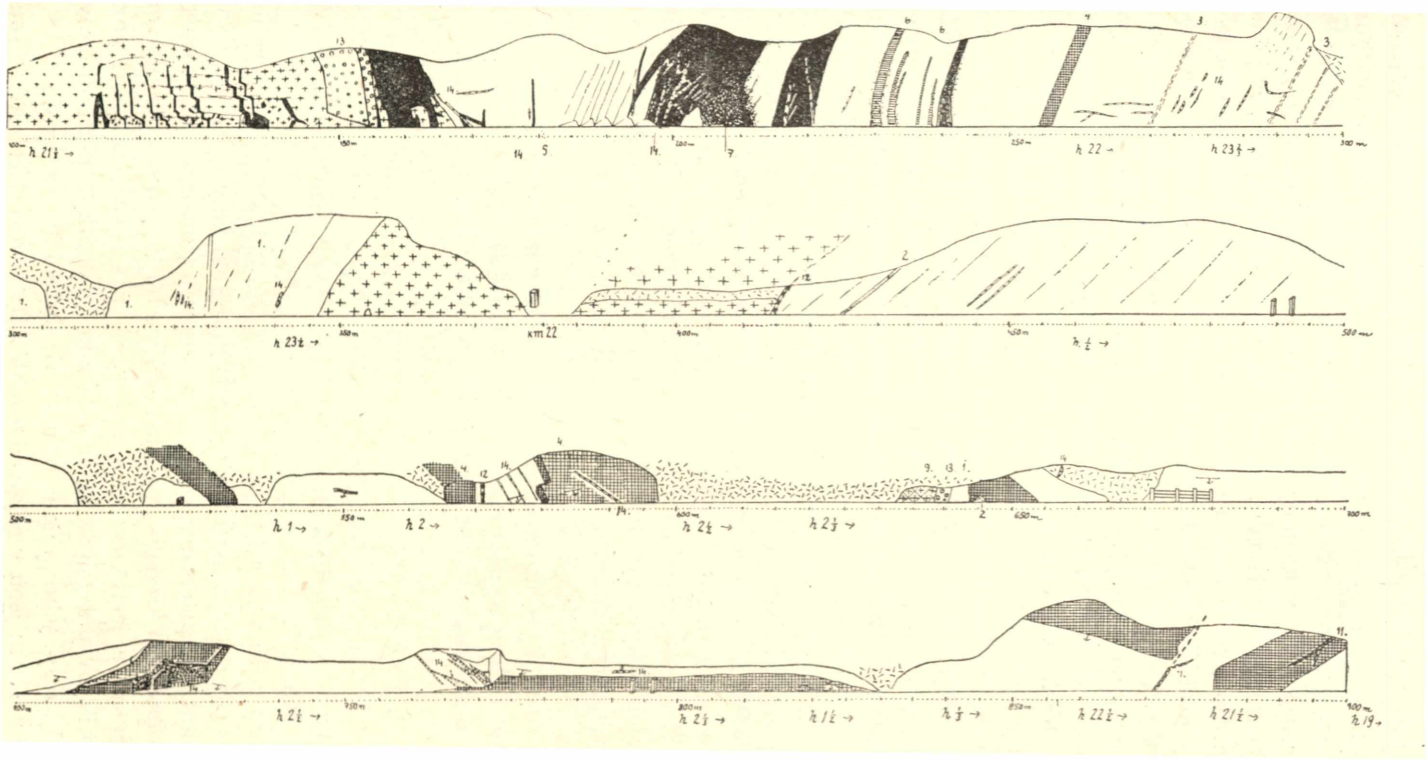


Abb. 3. Geologische Verhältnisse des Straßenprofils bei Wüst-Kosteletz. Defilé der Schichten und Gesteinskörper. (Erläuterungen s. bei der Abb. 2.)

Obr. 3. Geologické poměry silničního profilu u Zbořeného Kostelce. Defilé vrstev a horninových těles. (Vysvětlivky srov. při obr. 2.)

h 23—24), jež při letmé prohlídce budí dojem pravých žil. Mají většinou stejnou mocnost v celé výšce profilu. Některé z nich však dole se vykliňují nebo přestávají, nebo se přisazují k jiným podobným útvarům odlišného směru. Hranice „žil" s křemitým dioritem jsou většinou ostré, místy však ve vylámaném materiálu, in situ nahoře v první „žíle", najdeme vzorky ukazující, že hmota křemitého dioritu vniká dovnitř malchitických „žil" v hrubších odmrscích nebo častěji v tenkých anastomosujících žilkách. Křemitý diorit v sousedství malchitu je někdy v šířce ca 0,5 cm leukokratnější a silně křemitý, a v téže vzdálenosti obsahuje pak tu a tam úzké jemnozrnné melanokratní proužky, jež jsou beze sporu urvanými útržky malchitu. Dále obsahuje křemitý diorit místy větší nebo menší uzavřeniny (zjev jinak pro sázavský křemitý diorit vůbec velmi častý), jež jeví makro- i mikroskopicky, obsahem nerostným i strukturně značné shody s horninou malchitových „žil". Nelze tu mluvit o pouhých diferenciačních smouhách, odmíšených in situ. Přes prvý zdánlivý dojem, že to jsou pravé žíly melanokratnějšího diferenciačního produktu, svědčí přece výše uvedená pozorování o tom, že starší malchitická hornina byla intrudujícím křemitým dioritem v plastickém stavu vynesena nahoru, v podobě plochých, žilám podobných útvarů uzavřena, místy proniknuta úzkými odmrsky křemitodioritickými a tu a tam event. poněkud resorbována. (V zmenšeném měřítku lze velmi podobné zjevy pozorovati na uzavřeninách v teletínském lomu.) — V dalším pokračování profilu určité výskyty malchitických hornin svědčí o jejich jisté genetické souvislosti s amfibolity, jejichž hmota snad byla základem, z něhož — v hloubce a za vyšší teploty — dalekosáhlou přeměnou vzniklo malchitické magma jako migmatity a hybridní horniny. Rovnováha s magmatem středočeského plutonu byla zjednána zhruba před intrusí sázavského křemitého dioritu, takže na kontaktu obou hornin už pronikavějších změn není.

Při 150 m je křemitý diorit značně stlačený a usměrněný ve směru h 24 (76° h 6). Ve 155—157 m probíhá v něm 1,5 m mocná žíla značně celistvého šedě růžového žulosyenitového porfyru. Za ní je větší těleso analogického malchitu, do něhož na 3 místech vniká křemitý diorit, jenž pak ve 168 m hraničí se silně migmatitisovanými rohovci.

Hranice rohovců a křem. dioritu (h 23, h 5, 75°) je sice velmi zřetelná, ale při detailní prohlídce je místy zřejmé jisté splývání, dané jednak podstatným zmenšením zrna křem. dioritu (tonalitu), jeho usměrněním a obohacením křemenem v blízkosti kontaktu, jednak pronikavou migmatitisací a injikováním rohovců plagiaplitickými roztoky, jež přišly v pravém slova smyslu jako „výpotky" plutonu (srov. Orlov, 1941), resp. jeho „migmafronta" ve smyslu Wegmannově.

Ve 170 a 178 m jsou v rohovcích malé žilky malchitické, v sousedství provázené aplitickými, silně migmatitisujícími žilkami. Menší

žíla plagiaplitu v 170 m ukazuje zřetelnou příbuznost k magmatu sázavského křemitého dioritu.

Mezi 196—213 m je velké těleso malchitické s větší partií rohovců uprostřed. Od něho k jihu do rohovců odbočuje ložní žíla. Na severním konci tělesa je jeho kontakt s rohovci v dolní části profilu velmi zřetelně diskordantní (srov. skizzu obr. 3 a tab. I/2), výše se přimyká opět k vrstvám. Při jižním okraji je malchit vyvinut jako velmi jemnozrnná hornina rohovcovitého vzhledu, silně připomínající dále popsané amfibolity z rohovců. Odtud sebrán i vzorek erlanu. — Při kontaktu celého malchitického tělesa s rohovci je zřejmá pronikavá biotitisace, vzniklá reakcí migmatitisujících roztoků s hmotou malchitů a rohovců (srov. Reynolds 1936, s. 349 a 357). Jistá biotitisace jeví se pak i v sousedství tenkých aplitových žilek, jež hojně prorážejí malchitem hl. mezi 196 a 200 m. Neobyčejně pronikavá je biotitisace při sev. okraji tělesa, kde je vyvinuta břidličnatá hornina rulovitého vzhledu, složená převážně z biotitu s menším množstvím plagioklasů a kordieritu, která v dolní části ukazuje jisté přechody do silně přeměněného malchitu. Na druhou stranu pak do rohovců vycházejí od ní po určitých vrstvách hruběji krystalické, biotitem velmi obohacené pásy, svědčící o pohybu par a roztoků. — Mezi 214 a 220 m je menší těleso malchitické, jehož hornina nedostatkem biotitu, rohovcovou strukturou a drobnějším zrnem připomíná zase amfibolity. Uzavírá četná hnízda a smouhy epidoticko-diopsidického erlanu. Je proražena asi 10 cm silnou žilkou leukokratního amfibolického křemitého dioritu, rozbíhajícími se žilkami plagiaplitů a při sev. okraji žilou pegmatitického plagiaplitu, přecházejícího do křemitého biotitického dioritu (trondhjemitu).

220—228 m: zase rohovce, značně migmatitisované, místy s partiemi plagiaplitickými, jež do rohovce zcela plynule a obláčkovitě přecházejí.

228—239 m: v rohovcích jsou vyvinuty 4 žíly křemitých cummingtonitických malchitů, jež ve středu 2 větších žil vykazují nepopíratelné vztahy k malchitům výše zmíněným, na okraji žil a ve 2 žilách menších pak vykazují značné stopy nassátí cizího materiálu (hl. SiO_2) a hybridisace. Místy náběhy k porfyrovité struktuře. Žíly probíhají obloukovitě, směrem nahoru se jejich úklon zmenšuje. Mají posici h 1—$1^1/_2$, h $7—7^1/_2$, 60—80°. Ze spodu vniká do nich trondhjemit. Na okraji při styku s rohovci značná biotitisace.

240—242 m: žíla amfibolického malchitu anal. hornině z 214 až 220 m. Při jejím podloží a částečně i při nadloží probíhá injekce biotitického křemitého dioritu (trondhjemitu), jež působí značnou biotitisaci a uzavírá a rozpouští v sobě kusy amfibolitové hmoty, což

se projevuje jako skvrny tmavých jemnozrnných partií ve výrazněji skvrnité světlé „žulovité" hmotě trondhjemitu.

Mezi 242—346 m je souvislý pás křemito-biotitických kontaktních rohovců, tmavošedých, většinou dobře břidličnatých. Směr s počátku je h $1^1/_2$, h $7^1/_2$, 60°. V nich v 254—257 m je žílu připomínající poloha biotitického amfibolitu, skoro 3 m mocná, ostře od sousedství odlišená, zapadající 60° h $7^1/_2$. V pásmu 268—296 m je větší počet mačkaných pásem směru h $2^1/_2$, h $8^1/_2$, 65°, probíhajících souběžně s vrstvami rohovců. Místy jsou hojné žilky, vstřiky a čočky aplitů a pegmatitů, v nichž nalezen černý *turmalin* a ojediněle zelený *apatit*, stejný jako z lomu vých. zříceniny Zbořený Kostelec (srov. Fiala, 1941, s. 86). — Asi od 330 m se rohovce stávají značně pevnějšími a kompaktnějšími, až přecházejí v skoro nevrstvenou masu.

V 346 m hraničí tyto kontaktní rohovce (40° h 11) s mohutnou intrusí amfibolicko-biotitického křemitého dioritu (tonalitu), který přes jisté rozdíly patří nepopíratelně k sázavskému typu. Sahá až k 425 m. — V 353 m se na spodu ukazuje uzavřená menší partie rohovce. Místy (358 m) objevují se leukokratnější a trochu hruběji zrnité smouhy amfibolického křemitého dioritu. V 390—400 m nahoře v lese lze ze skal tonalitových místy sebrati kulovité jemnozrnnější tmavší uzavřeniny, jež svým vzhledem i mikroskopickým charakterem jsou analogické asimilovanému malchitu z okrajů žíly ve 240 m.

V 425 m jsou v ssuti úlomky šedočerného, velmi kompaktního spessartitického odinitu, jenž tu tvoří žílu při sev. hranici křemitého dioritu. Na to následuje zase mohutné souvrství břidličných křemitých rohovců, prostoupených místy loži amfibolitu.

V 435 m je 20 cm silná vrstvička diopsidického erlanu proniknutého *pyrrhotinem*, značně limonitisovaná, budící na prvý pohled dojem rudní žíly. Dále k severu jsou v rohovcích křemité injekce s pyrrhotinem. Ojediněle se nacházejí malé ploché čočičky krystalického kalcitu obklopené písčitým erlanem. Směr vrstev v těchto místech h 3, h 9, 35—38°.

529—533 m: další lože amfibolitu v rohovcích.

550 m: zajímavý, bohužel zatím isolovaný výskyt korundového rohovce. Je to malý zbytek souvislé vrstvy nebo čočky, odlámané při stavbě silnice, asi 20 cm mocný. Hornina je hnědošedý břidličnatý rohovec s hojnými stříbřitě lesklými skvrnkami muskovitických pseudomorfos po korundech, jejichž zbytky jsou mikroskopicky uprostřed slídy zachovány. Podložím je jemnozrnný křemito-biotitický rohovec, v nadloží jsou podobné rohovce s proužky erlanů a tenoučkými žilkami aplitů.

565—570 m: 5 m mocný amfibolit směru h $1^1/_2$, h $7^1/_2$, 45°, při sev. okraji silně drcený. Uložení je tu silně porušené.

V 571 m za úzkým pásem silně drcených a rozbitých rohovců je 0,40 m mocná žíla velmi kompaktního šedočerného spessartitického odinitu, shodného s výskytem ze 425 m. Směr h 7, h 1, 82°. Má značný náběh k sloupovitému rozpadu shodnému s upadáním žíly. Vyplňuje asi průvodní diaklasu menší dislokace, jež provází výše zmíněný amfibolit.

582—598 m: pěkně vypreparované, asi 0,5 m mocné lože amfibolitu směru h $1^1/_2$, h $7^1/_2$, 44—50°. Směrem k nadloží je vyvinuta slabá zona ferroanthofyllitico-cumingtonitové břidlice.

598—633 m: silně zahlíněný a zassutovaný svah, místy snad i poruchové pásmo.

633—638 m: gabbrodiorit (basický amfibolicko-biotitický diorit) s úlomky amfibolitu v ssuti.

638—641 m: žíla žulosyenitového porfyru, shodného s výskytem ve 155—157 m.

641—644 m: rohovce.

644—654 m: amfibolit s menší uzavřenou partií křemito-cummingtonitického rohovce.

654—710 m: silně migmatitisované rohovce. Nahoře ve stráni amfibolity, místy prošlehané plagiaplitem. Směr vrstev h 3, h 9, 35—40°.

710—729 m: mohutná (3 m) lavice amfibolitu směru h 3, h 9, 35°, proniknutá četnými, silně se rozbíhajícími a anastomosujícími žilkami plagiaplitů. V jeho podloží v

729—772 m: hrubozrnné, silně migmatitisované a výrazně vrstvičkované rohovce. Biotit místy tvoří souvislé plástvičky, takže hornina vzhledem silně připomíná rulu. Mezi 760—770 m jsou proniknuty dvěma mírně ukloněnými žilami růžových aplitů s hojnými odmrsky. V podloží rohovce v

772—829 m: podél silnice a rovnoběžně s ní pruh amfibolitu (h 3, h 9, 30°).

829—880 m: pokračování(?) předešlých rohovců, tvořících nadloží amfibolitového pruhu. Odchylka směru však připouští možnost příčné poruchy (směr h 23, h 5, 30°). Hornina je silně drcená a značně křemitá. V jejich nadloží jako pokračování(?) amfibolitu ze 710—729 m od 852 do 874 m amfibolit.

874—880 m: silně rozbité rohovce, v nich v 872 m žíla pilitické minety, dole 20 cm mocná, směru h $8^1/_2$, výše se stáčející do směru h 7 při mocnosti 30—40 cm.

880—890 m: za zatáčkou silnice k západu v porušených rohovcích mohutná poloha amfibolitu, tvořící asi pokračování výskytu ze 772 až 829 m. Dále v 894 m je proniknuta zase minetou.

Od 890 m dále k západu jsou masivní rohovce, hrubě a nepravidelně lavicovité.

III. Část petrografická.

1. Amfibolicko-biotitický gabbrodiorit.

Hornina byla zjištěna jen v blocích v ssuti mezi 633—638 m v sousedství žíly žulosyenitového porfyru. Do svahu nad tímto výskytem spadá pokračování mohutného lože amfibolitového. Kusy amfibolitu objevují se s gabbrodioritovými hojně v ssuti, případně i v samotném gabbrodioritu jako silně přeměněné uzavřeniny. Charakter horniny je zřetelně basičtější proti jižnějším, dále popsaným výskytům sázavského křemitého dioritu. Hornina je nazelenale tmavošedá, až na ojedinělé větší amfiboly stejnoměrně středně zrnitá. Pod m. struktura hypidiomorfně zrnitá, s průměrnou velikostí zrna 0,3—1 mm. Hornina se skládá v podstatě z plagioklasů, amfibolu a biotitu, velmi podřízeně se nachází křemen, akcesoricky apatit, magnetit, pyrit, pyrrhotin.

Plagioklasy (0,8 × 1,3 až 0,2 × 0,5 mm), albiticky hojně lamelované a silně zonární, převládají. Střed, často zakalený, lomem i dvojlomem odlišený, patří *labradoru*, místy i *bytownitu* (i. l. blízko 1,567). Poměrně úzký, méně přeměněný okraj patří *andesinu*, místy *basickému oligoklasu*. Uzavírají drobné krystalky amfibolu, vločky chloritu (po biotitu) a apatit.

Amfibol obecný zelený, ve vertikální zoně dosti dobře omezený, je po apatitu a rudě nejstarší součástkou. Namodrale zelená odrůda tvoří okraje nebo i samostatné štíhlé sloupečky. V některých světle zelených amfibolech bývají uvnitř čiré, zakalené, výše lomné a níže dvojlomné partie, původně asi pyroxenové. — Zajímavém zjevem jsou ve výbruse kulovitá, ostře odlišená hnízda ⌀ 0,1—1,3 mm stéblovitého, slabě nazelenalého až skoro čirého nepleochroického *tremolitického amfibolu*, jež odpovídají asi strženým metamorfovaným útržkům erlanovým. Tremolit je ostře odlišen od podložního modrozeleného amfibolu, i. l. je zřetelně nižší, dvojlom vyšší, úhel $c\gamma$ ca 15°. Podobné shluky světle zeleného amfibolu uvádí Vachtl 1933 (s. 133) od Hudčic u Březnice od hranice granodioritu a asimilační zony rohovcové.

Biotit, mladší amfibolu, je nehojný. Pleochroismus v tmavě kaštanově hnědém a světle cibulově žlutém tónu. Sekundárně z něho vzniká *chlorit* se shluky *titanitu*.

Křemen velmi podřízeně jako poslední produkt tuhnutí. — *Apatit* nehojně v jehličkách. — *Magnetit* v tmavých zarostlých zrnech. — *Pyrit*, často prorůstaný *pyrrhotinem*, mladší magnetitu, nehojně zarůstá v tmavých součástkách.

Tamže se vyskytují v gabbrodioritu hojně uzavírané velmi tmavé jemnozrnné uzavřeniny, složené z labradoru, zeleného amfibolu a silně

chloritisovaného biotitu. Podřízeně křemen jako výplň mezi plagioklasem, dále apatit, pyrit, magnetit. Po chloritisaci biotitu je vyloučen ilmenit. Struktura dlaždicovitá. Hornina odpovídá stržené a překrystalované uzavřenině amfibolitové.

Gabbrodiorit sám rozdílem basicity středu a vnějších zon plagioklasových, charakterem amfibolů atd. ukazuje na jisté nassátí hmoty (hl. SiO_2, event. i alkalií) z okolí.

2. Tonalitický biotiticko-amfibolický křemitý diorit „sázavského typu" (Koutek).

V souvislé partii a typickém vývoji vystupuje „sázavský" křemitý diorit v jižní části profilu (do 157, resp. do 168 m), v nepatrně pak odlišné odrůdě v mohutné ložní žíle mezi 346 a 425 m. Je známého typu, z jiných lokalit už vícekrát popsaného. Srov. na př. Rosický 1901, Koutek 1925, Hejtman 1941 atd. Jeho tonalitický charakter vysvítá z popisu i literatury. U nás tohoto označení pro horniny středočeského masivu nebylo zatím použito, jen Ulrich 1923/24 mluví o tonalitových a trondhjemitových aplitech (s. 9). Sám jsem zdůraznil tonalitický ráz křemitého dioritu budislavského ve vých. Čechách (Fiala 1928, s. 14, 21).

V okolí našeho profilu je nejrozšířenější horninou jednak směrem jižním (Týnec n. Láz.) a jihozápadním (Chrást, Krhanice) a dále k jihu za řeku Sázavu (srov. geol. mapu Kettner-Koutek-Kodym-Zelenka). Vystupuje ve velmi typickém vývoji i sz. od pruhu sedimentárních „ostrovních" hornin jižně Čakovic, kde cit. mapa zakresluje „mladší biotitickou žulu". Všude při tom poskytuje týž obraz dosti hrubozrnné horniny s místy hojnými tmavými peckami melanokratních uzavřenin, zvlášť hojnými v malém lomu sev. lesa již. Čakovic. V našem území je hlavním representantem středočeského plutonu, jehož intruse byla příčinou kontaktní přeměny hornin zbořenokosteleckého ostrova. Je velmi pravděpodobné, že vlastní thermická metamorfosa, případně aspoň částečně i migmatitisace sedimentů popisovaného prostoru byla způsobena kontaktním účinkem plutonu ještě před oddělením a proniknutím magmatu do pláště sedimentárního (srov. Orlov, 1941, s. 137).

2a. Křemitý diorit jižní části profilu.

Je to středně zrnitá, blíže kontaktu s rohovci a žilou žulosyenitového porfyru silně tlačená a usměrněná hornina, v níž světlé a tmavé součástky makroskopicky jsou v rovnováze. Ve výbruse (srov. tab. II, obr. 1) analogicky jiným výskytům převládají světlé součástky, hl. živce (srov. Hejtman 1941, a). Struktura hypidiomorfně zrnitá, ač — hlavně v ome-

zení tmavých součástek — méně typická než třeba v téže hornině z jižního okolí Čakovic, ve vzorcích vzatých z velké horninové masy vzdálenější od kontaktu. Zřejmě tu tedy blízkost kontaktu a jistý tlak vládnoucí během intruse (zjevy protoklasy, usměrnění atd., srov. též Koutek 1923/4, s. 3) a po ní působil proti dokonalejšímu omezení součástek.

Plagioklasy hojně lamelované v isometrických nebo tlustě sloupcovitých jedincích (0,5 × 1,2 až 1,5 × 4 mm) patří *oligoklas-andesinu* až *kyselému andesinu*. Uvnitř mívají výše lomná a výše dvojlomná, většinou korodovaná a značně rozložená *jádra basického andesinu* až *labradoru*. Uzavírají drobné vločky amfibolu, řidčeji biotit. Hojně jsou prostoupeny četnými protoklastickými puklinami s hojným křemenem, na nichž albitické lamely přestávají nebo se vykliňují (srov. Koutek 1925, s. 200; Rosický 1915, s. 27—28; Urban 1930; Jelínek 1935; Hejtman 1941 a, s. 4).

Biotit intensivně pleochroický mezi žlutohnědou a nazelenale černohnědou, podle (001) někdy rovně omezený, se většinou přizpůsobuje v omezení živcům. Má hojné pleochroické dvůrky kolem drobných uzavřenin. Okolo apatitů se tyto dvůrky někdy vyskytují, jindy scházejí nebo jsou jen sotva naznačeny. — Na okraji vyloučeny drobné shluky *ilmenitové*. Podél štěpných trhlin bývá biotit vybělen, místy jej zatlačuje *prehnit* (bezbarvý, často zakalený, neg. délky, i. l. málo vyšší proti biotitu, posit. střední dvojlom), místy vzniká vedle toho zelený *pennin*.

Amfibol obecný zelený, asi stejně hojný, bývá často zdvojčatěný, event. obsahuje úzkou dvojčatnou lamelu podle (100). O něco starší biotitu, ale místy uzavírá biotitové lupínky, jež svědčí o přesahování se period vzniku obou nerostů. Bývá většinou nedokonale omezen i proti křemeni. Hojně uzavírá drobná zrnka magnetitová. Dvojlom bývá často skvrnitý, vedle normálně olivově zelené barvy jsou tu partie slabě nazelenalé až skoro bezbarvé. I. l. $\alpha' > 1{,}658$, γ' sblížen 1,681. Na koncích vertikální osy nasedají na starší hnědozelený amfibol partie modravě pleochroisující. Okolo apatitových a titanitových krystalků slabé pleochroické dvůrky (Urban 1930, s. 121).

Orthoklas vůbec chybí. — *Křemen* dosti hojný tvoří asi $^1/_3$ množství plagioklasů, obsahuje četné smouhy drobných kapalných uzavřenin. — *Magnetit* srostlý s *pyritem* v drobných zrnkách, oba slabě limonitisované. — *Apatit* v drobných ××. — *Titanit* a *zirkon* ojediněle.

Severně porfyrové žíly pronikají do většího malchitického tělesa dva odmrsky křemitého dioritu a třetí další za malchitem se stýká s rohovci. V této hraniční partii je křemitý diorit význačně usměrněná hornina (srov. Koutek 1923/4, Vachtl 1935) místy až rulovitého vzhledu. V mikroskopu se jeví silná kataklasa a zřetelné usměrnění, podmíněné čočkovitou texturou horniny a // uložením některých plagioklasů.

Živce patří *andesinu*, jsou často rozbité a rozpukané. Albitické lamely se na puklinách zastavují a vykliňují, za nimi v druhé části pak často nasazují lamely odlišné orientace periklinové. Čočkovité smačkání a obtáčení mázdrami biotitu // s břidličnatostí je hojné. O tom, že tlak panoval i během intruse a tuhnutí horniny, svědčí vedle celkové struktury, jež vykazuje náběhy k blastese, jmenovitě hojné protoklastické pukliny v živcích, vyhojené křemenem. — *Křemen* je silně kataklastický, jeví až maltovou strukturu. — Sekundárně vzniká *kaolin* a *sericit* ze živců, ojediněle i drobná hnízdečka *epidotu*. *Biotit* je silně penninisován, při tom se uvolňuje *magnetit* a shluky *titanitových* zrneček. *Amfiboly* jsou zcela přeměněny v směs chloritu a vápence, proti tomu však drobné amfibolové krystalky uzavírané v živcích jsou zcela čerstvé.

Dole při kontaktu je hornina podstatně jemnozrnnější (0,3—1,6 mm ∅, srov. tab. II, obr. 2), namodrale šedá, mezi tmavými součástkami biotit převládá nad amfibolem, množství křemene stoupá. Omezení součástek je velmi nepravidelné, jen živce vůči křemeni jeví snahu po rovném omezení. Amfibol, poměrně méně hojný, má hojné pleochroické dvůrky kolem uzavřeného apatitu a zirkonu, nikoliv však kolem titanitu(!). Na bezprostřední hranici s rohovcem je bělošedá hornina, drobnozrnná, více méně žulového vzhledu. *Křemen* velmi hojný jednak v drobných zrnečkách, jednak ve velkých jedincích poikilicky hustě prorůstaných jinými součástkami. *Plagioklasy*, proti němu značně idiomorfní, patří kyselému andesinu. Amfibol chybí, *biotit* má žlutohnědé barvy. V nepatrných stopách se objevuje *orthoklas*. Hornina představuje zřejmě už aplitičtější facii a svědčí jistému asimilování hmoty z rohovců. Srov. anal. popis z okolí Žampachu, Rosický 1901, s. 3; Vachtl 1935 od Hudčic u Březnice uvádí pronikavé asimilování rohovců biotiticko-amfibolickým granodioritem. V našem případě, jak z popisu vysvítá, nejsou — až na případ naposled popsaný — přímo pozorovatelné změny příliš pronikavé.

Rohovce v sousedství jsou proniknuty četnými jemnými injekcemi aplitické hmoty a migmatitisací chemicky přiblíženy křemitému dioritu. Hmota těchto injekcí je už víc aplitického charakteru a bude popsána při aplitech později.

2b. Křemitý diorit ložní žíly v 346—425 m.

Mohutná tato intruse je na jižní straně ostře ohraničena proti silně metamorfovaným rohovcům (zap. 40° h 11), severní hranice je zakrytá ssutí. Hornina složením i strukturou nepochybně patří k sázavskému křem. dioritu (tonalitu), třebas proti hornině právě popsané z jižního konce profilu je poněkud tmavší a drobnozrnnější. Průměrná velikost zrna 0,3—1,3 mm, struktura hypidiomorfně zrnitá, křemene je méně,

amfibol je částečně odlišný. Geneticky lze tu pozorovati jisté vztahy ku gabbrodioritům.

Amfibol tvoří nedokonale omezené, 0,3 až 1,3 mm dlouhé sloupce. Patří *několika odrůdám*, jež se případně v témž jedinci stýkají v podobě zon nebo i nepravidelných skvrn (Kratochvíl 1917, s. 4 a j.). Ve středu bývá obyčejně hodně světlý, slabě nazelenalý, skoro nepleochroický *cummingtonitický amfibol*, který k okrajům bez ostré hranice, někdy docela nepravidelně přechází v *obecný zelený* amfibol (α žlutozelená, β olivově hnědozelená, γ namodrale zelená). Jindy je střed zeleného amfibolu tvořen amfibolem *zelenohnědým*, místy dokonce jsou celé krystaly tvořené výhradně touto odrůdou (α zel. žlutá, β hnědozelená, γ tmavě zelenohnědá). — *Cummingtonitický amfibol* má proti obecnému amfibolu o něco nižší lom a vyšší dvojlom. Místy tvoří shluky menších sloupcovitých až jehlicovitých jedinců, které připomínají z pyroxenu vzniklý uralit. Odpovídá strženým a asimilovaným partiím amfibolitu, příp. malchitu. V anglické literatuře jsou podobné výskyty cummingtonitického amfibolu považovány za pseudomorfosy po hypersthenu (W. A. Deer 1935, s. 58—59; S. R. Nockolds 1934, s. 311). Z xenolitů v pegmatitech uzavřených uvádí podobný, ale tremolitu blízký amfibol Mac Gregor 1936. Pozorování v materiálu hornin našeho profilu svědčí pro přímý vznik cummingtonitu (bez předcházejícího stupně hypersthenového) v erlanech, amfibolitech, event. i malchitech, v tonalitických horninách představuje pak nejspíše zbytky stržených a dalekosáhle resorbovaných xenolitů. V každém případě je jeho výskytem zdůrazněn vyšší obsah MgFe v amfibolu na úkor vápníku.

Uvnitř amfibolu bývají uzavírána zrna magnetitová, krystalky apatitu a místy i biotitu. Jindy však drobné nepravidelně omezené vločky na štěpných puklinách amfibolu ukazují na resorpční proces a *novotvoření biotitu*, což je dokumentováno i vývojem drobných a tenkých biotitových tabulek, nasedajících jako mladší nerost na hnědém amfibolu a vnikajících hluboko do něho podle jeho štěpných trhlin. Místy je amfibol zřetelně korodován, i tu se pak objevuje novotvořený biotit (srov. „rostité útvary" popsané Rosickým z táborského syenitu 1915 a od Třemlatu 1919—20). — Jinak tvoří *biotit* větší, nedokonale omezená individua ⌀ 0,15 až 0,6 mm. Je prakticky jednoosý, pleochroismus mezi světle žlutavou a tmavě kaštanově hnědou. Ojediněle slabé pleochroické dvůrky okolo apatitových vrostlic (Koutek 1925, s. 201; Rosický 1901, s. 25 a 1915 atd.)

Plagioklas, nejhojnější součástka horniny, má sklon k sloupcovitému vývoji, rovné omezení je však vzácné. ⌀ 0,3 až 1,3 mm. Začal se tvořiti až po začátku krystalisace amfibolu, ale krystaloval déle než tento. Je hojně zdvojčatěn, zonární, zcela dobře jsou v něm patrny dvě generace: basičtější střed, dobře odlišený lomem i dvojlomem, patří *labradoru*, ev.

basickému andesinu, okraje kyselejší jsou *ardesin* až *oligoklas-andesin*. Lamely kraje jsou často odchylně orientovány proti basickému středu. Ve vzorcích ze sev. kraje ložní žíly jsou živce basičtější a střed bývá tvořen až labrador-bytownitem. Hornina se tu blíží více už gabbrodioritu z 633—638 m, výše popsanému.

Křemen, méně hojný, tvoří mezerní výplň, místy jsou však i větší laločnatí jedinci ∅ 0,9—1,8 mm. Obsahuje smouhy uzavřenin, jeví slabé undulosní zhášení. — *Apatit* v sloupečcích až 0,25 mm dlouhých dosti hojně uzavírán ve všech druhých součástkách, v biotitu i amfibolu lemován slabým pleochroickým dvůrkem. — Vzácně *epidot-orthit* (slabě nažloutlý, // zhášení, posit. délka, skvrnitý anomální dvojlom, v amfibolu okolo něho pleochroický dvůrek). Další akcesorie: *titanit*, *magnetit*, *ilmenit*, ve vzorcích ze sev. okraje tělesa hojně vtroušen *pyrrhotin*. — Sekundárně *chlorit*.

V horní části této ložní žíly v lese nad profilem jsou vedle tmavších basičtějších partií místy v světlejších, biotitem bohatších partiích jemnozrnné tmavší uzavřeniny ∅ 3—5 cm, složené ze zonárního basického *plagioklasu* (střed bytownit, okraj andesin až oligoklas-andesin), *biotitu*, hojně uzavíraného v okrajových partiích živce, bledězeleného *cummingtonitického amfibolu*, menšího množství mezerní hmoty *křemenné*, akcesorického *magnetitu* a *apatitu*. Představují velmi pravděpodobně zbytky pohlcených a resorbovaných migmatitisovaných amfibolitů, ev. malchitů, anal. výskytu z 240 m.

Hlavní horninu je třeba označiti jako křemitý diorit biotiticko-amfibolický (tonalit). Geneticky odpovídá však pravděpodobně původně o něco basičtější, snad gabbrodioritové intrusi, jež endogenní metamorfosou a asimilací sousedství byla silně ovlivněna, jak dokazují zjevy na amfibolech, silně zonární živce, novotvořený biotit uzavíraný v okrajových kyselých zonách živců atd. Byl by tu analogický případ, jaký ve větším měřítku uvádí na př. pro vznik dioritové facie okolo gadernheimského gabbra v Odenwaldu v důsledku asimilace sedimentů G. Klemm 1918, nebo pro vznik křemitodioritických a monzonitických hornin Newryského komplexu v County Down v sv. Irsku z augitbiotitického dioritu D. L. Reynolds 1934, případně M. Mac Gregor 1937 a 1938 pro vznik křemitého dioritu z granodioritu, resp. z granitisovaných a mobilisovaných sedimentů v komplexu Criffell-Dalbeattie v jz. Skotsku. — U nás především Vachtl 1935 líčí zajímavou diferenciaci gabbrodioritických hornin z okolí Milína a Březnice a resorpci sousedních hornin granodioritem. Rovněž Urban K. 1930 (s. 11—114) mluví o pronikavé asimilaci starších hornin, způsobené ovšem podolskou žulou (výslovně praví, že granodiorit nemá takové asimilační schopnosti).

2c. Leukokratní smouhy a žíly.

Leukokratní křemitý diorit: v 358 m jsou ve výše popsaném drobnozrnném křemitém dioritu světlejší a hrubozrnnější bělavé smouhy s šupinkami *biotitu* (až 7 mm ∅) a s drobnými sloupečky *amfibolu*. Pod mikroskopem je hornina vyznačena větším zrnem, podstatnou převahou světlých součástek, kyselejšími živci a vyšším obsahem křemene. Struktura zase hypidiomorfně zrnitá.

Živce (∅ 0,5 až 1 × 1,6 mm), silně zonární, patří *oligoklas-andesinu* až *andesinu*. Uzavírají drobné amfiboly a apatit, místy jsou písmenkovitě prorůstány křemenem. *Amfibol obecný* zelený přechází místy do zelenohnědého, na okraji místy narůstá i modravě zelený amfibol. Podřizuje se omezení živců a případně uzavírá i drobné idiomorfní krystalky plagioklasové. Mezi většinou neurčitelnými drobnými uzavřeninami z četných pleochroických dvůrků dokázán positivně *apatit*. Některé amfiboly na okraji jsou chloritisovány, jiné jsou celé změněny pneumohydatothermální, propylitisaci připomínající proměnou v směs chloritu a vápence. *Biotit* se v těchto leukokratních smouhách vyskytuje jen ve velkých šupinách, nikoliv v zrnité vlastní mase horniny. *Křemen* množstvím ustupuje proti živcům.

Amfibolický křemitý diorit ze žilky v malchitu v 215 m, asi 10 cm široké, je nazelenalá zrnitá hornina, proti malchitu ostře ohraničená. Ve výbruse přecházejí kontaktní hranici jen některé amfiboly, stržené ze sousedního malchitu. Průměr zrna 0,8—1,3 mm, struktura hypidiomorfně zrnitá. Součástky: *Andesin*, proti křemeni rovně omezený, obecný *zelený amfibol*, na okraji místy změněný ve vějířovitý *chlorit*, uzavírá *magnetit* a *apatit*. — *Křemen* čirý s pruhy kapalných uzavřenin. V sousedství žilky je malchitická, amfibolitu blízká hornina charakterisována velmi hojným *poikilickým prorůstáním součástek*. — Podobné hojné poikilické prorůstání na kontaktu žuly a uzavřenin uvádí M. Zárubová 1934, s. 186. Srov. i D. L. Reynolds 1934, s. 612.

3. Kontaktní rohovce.

Silně kontaktně metamorfované sedimentární horniny (asi algonkického stáří) zaujímají největší část profilu. Při své jižní hranici se sázavským křemitým dioritem mají směr h 23, h 5, 75° až h $^1/_2$, h $6^1/_2$, 65—75°, dále k sev. kolísá jejich směr mezi h $1^1/_2$ až h 2, při zapadání 36—65° k jv. V nejsevernější části za ohybem silnice k západu jsou značně rozbité. Většinou jsou to tmavošedé, dobře břidličnaté, drobně zrnité horniny, místy obsahují zřetelně klastické křemeny, při sev. konci byly ve vylámaném, silně migmatitisovaném materiálu nalezeny dokonce

ojediněle i valouny žulovitých hornin. Původním sedimentem byly písčité až drobovité břidlice, křemitý materiál v celku značně převládá. Analogické horniny popisuje Svoboda 1933 (s. 13) ze sedlčanského algonkia. Kettner 1930c (s. 307, 309) považuje sedimenty zbořenokostelecké většinou za algonkické, částečně i ordovické.

Význačným rysem rohovců je pronikavá granitisace až migmatitisace, jež se nejvýrazněji projevuje jednak při jižním konci profilu blízko hranice křemitého dioritu, jednak v části severní. V některých místech profilu (180, 225 m) lze zřetelně pozorovati, jak křemitodioritické, resp. aplitické injekce vnikají do rohovců a při plynulé změně velikosti zrna a barvy do nich postupně přecházejí. Jinde je zase zřetelné páskování horniny, způsobené střídáním světlých křemitoživcových a tmavších křemitobiotitických pásků. Při sev. konci profilu vyskytují se zrnité břidličnaté horniny, připomínající zjevem injekční ruly, jež jsou asi produktem polymetamorfosy a spolu s polohami amfibolitů v nich se nacházejících svědčí o vlivu silného tlaku před kontaktní přeměnou.

Zvláštní odrůdu rohovců představuje lokálně v 435 m se objevující korundový rohovec. Muskovitisace jeho korundových granoblastů ukazuje, že migmatitisace rohovců je mladší než vlastní kontaktní metamorfosa (srov. Orlov 1940, s. 129). Tu a tam jsou hnízda a malé čočky erlanů, místy dost bohatých *pyrrhotinem*, v 435 m je vrstva diopsidického erlanu silně proniknutého pyrrhotinem a křemennými injekcemi. — V 647 m je kra křemito-cummingtonitického rohovce uzavřená v amfibolitu, menší erlanové pecky jsou uzavřeny v amfibolitech na různých místech, na př. v 790 m. Podobné erlanové prvky vyskytují se tu a tam i v jemnozrnném, amfibolit připomínajícím kraji malchitu ve 195 m (srov. str. 45).

Pod mikroskopem ukazují rohovce v některých místech strukturu dlaždicovitou, na př. velmi typicky v nadloží mohutné žíly křemitého dioritu v 340—346 m, jindy je struktura blízká granoblastické, čímž je potvrzen dojem z makroskopického pozorování. Je tu do jisté míry analogon hornin z jižní části neveklovského ostrova, kde v údolí křečovického potoka záp. Maršovic vznikají z algonkických sedimentů migmatitisovaných maršovickým granodioritem horniny zcela rulovitého vzhledu (Kettner 1933, s. 6 a 8—9). Orlov 1940 konstatuje o těchto maršovických horninách, že byly kontaktně metamorfovány tepelným účinkem plutonu a pak migmatitisovány pohyblivými roztoky migmafronty ve smyslu Wegmannově. V našem profilu je pozoruhodné blízké spjetí části aplitických hornin (plagiaplitů) s migmatitisovanými rohovci. Značně silná je granitisace v sousedství kontaktu sázavského dioritu, při tom však sázavský diorit sám není

těmito aplitickými roztoky už napaden a je nejvýš pravděpodobno, že granitisaci a migmatitisaci působily tu pohyblivé roztoky silně křemité a alkalické migmafronty, geneticky těsně spjaté se sázavským dioritem, ale dospěvší — aspoň částečně — na místo před jeho intrusí.

3a. Křemito-biotitické rohovce.

I. 168—180 m. — Silně migmatitisované rohovce v sousedství hranice se sázavským křemitým dioritem a malchity.

Kontaktní hranice rohovců a sázavského dioritu je celkem dosti dobře patrná, místy však, zejména při spodku profilu je patrno určité prolínání. Křemitý diorit sám, jak je jinde uvedeno (srov. str. 13), vykazuje v její blízkosti zřetelné usměrnění, místy drobnější zrno a celkem značnou kataklasu. Rohovce samy jsou šedé, vysloveně usměrněné, velmi tvrdé a houževnaté, páskované, poměrně hrubozrnné a bohaté křemenem. Asi 0,5 m od kontaktu proniká jimi žíla plagiaplitu s hojnými hnízdečky biotitickými, zbytky to po resorbované hmotě sedimentu. Dále tu proráží několik odmrsků malchitických, provázených po stranách zonami silně granitisovaných rohovců. V některých vzorcích jsou i makroskopicky zřetelné úzké žilky a injekce hrubozrnné dioritické hmoty, nesporně příslušející sázavskému křemitému dioritu. Okolo 180 m v sousedství drobné aplitické žíly je tato migmatitisace mnohem zřetelnější. S jedné strany vniká do rohovce spousta drobných aplitických injekcí, rozplývajících se v rozpouštěné hmotě rohovce, takže vzniká typický obraz hustě úzce pruhovaného injekčního migmatitu, severně odtud pak je poměrně hrubozrnný rohovec silně obohacený živci.

Tato posledně vzpomenutá hornina ze 180 m je drobnozrnná, namodrale šedá, vzhledu silně křemité biotitické žuly. Rohovcový charakter horniny pod mikroskopem je nesporný. *Křemen* převládá, tvoří velká (1,3 × 0,8 mm), mírně protáhlá, kataklasou silně postižená zrna s hojnými kapkovitými a laločnatými křemennými uzavřeninami. Jsou tu zřetelné stopy rekrystalisace. Kromě toho jsou hojné křemeny i v drobných jedincích ⌀ 0,15—0,3 mm. *Živce* množstvím proti křemeni ustupují, jsou isometrické nebo krátce sloupcovité, většinou albiticky lamelované nebo jednoduše zdvojčatěné, zvl. proti křemeni idiomorfně vyvinuté, nezonární. Patří jednak *andesinu*, jednak *oligoklas-andesinu*. — *Biotit* šupinatý, méně pravidelně omezený, pleochroismus: světle žlutavá—tmavě černohnědá, dosti chloritisovaný. V chloritu zůstávají zachovány pleochroické dvůrky okolo drobných nezřetelných jader, vylučují se hnízda a zrnka černohnědého silně leukoxenisovaného *ilmenitu*, na okrajích chloritových šupin pak přímo zrnečka *leukoxenu*. Místy hnízda *epi-*

dotu. — *Amfibol obecný zelený* přichází jen podřízeně. Uzavírá biotit. — *Titanit* v drobných idiomorfních zrnkách, s pleochroickými dvůrky okolo sebe v biotitu. — *Apatit* velmi podřízeně. — *Kordierit* čirý, s i. l. nižším křemene. — *Ti-magnetit* rozptýlen v zrnkách. — *Ilmenit* silně leukoxenisovaný, v červíčkovitých útvarech v rozloženém biotitu. — Sekundárně vznikají *chlorit* a *leukoxen.* — Hornina je v podstatě kontaktním rohovcem s dlaždicovitou strukturou hlavní masy okolo větších, částečně klastických křemenů. Drobnozrnná hmota vykazuje jistý přívod z magmatu (živce, amfibol a snad část křemene).

V 173 m šedý zrnitý, zřetelně usměrněný rohovec. Proti předešlému vzorku má v drobnozrnné hmotě malé množství *orthoklasu.* Biotity nemají pleochroických dvůrků. Hojné poikilické uzavírání. Místy vyloučeny hrubozrnnější partie s většími individui *živců*, jež odpovídají přívodu z magmatu.

V 168 m nahoře při kontaktní hranici je rohovec silně křemitý, poměrně většího zrna, rulovitého vzhledu, s usměrněnými lupínky biotitu, jež místy tvoří až souvislé plástvičky. Ve výbruse jsou zachována větší klastická zrna *křemenná*, řídčeji *živcová* (*oligoklas-andesin* až *kyselý andesin*), pojivo mezi nimi je drobnozrnná hmota složená z *biotitu* a drobných zrnek *křemene*, mezi nimi jsou *živce*, patřící jednak *orthoklasu*, event. mřížkovanému *mikroklinu*, většinou však úzce a nepravidelně lamelovanému *albitu* (sym. zháš. 16°, opt. pos.), hojný je *apatit.* Původní horninou byl tu křemenec s jistým množstvím zrnek živcových a malým množstvím jílovitého tmele. Hmota alkalických živců a část křemene, který tu tvoří i žilky, jsou přivedeny, nelze vyloučiti ani přívod hmoty některých andesinů.

II. Rohovce souvislé skály z úseku mezi 180—195 m

(až k velké žíle malchitické) jsou velmi stejného typu. Jsou šedé, proti injikovaným horninám bližším kontaktu mnohem jemnozrnnější, v důsledku rovnoběžného uložení biotitu nepravidelně páskované, velmi tvrdé, zřejmě křemenem bohaté, místy se zřetelnými světlými páskami křemennými, silně stlačené, poněkud mastně lesklé.

Pod mikroskopem (srov. tab. II, obr. 3) struktura granoblastická s hojnými, stlačením čočkovitě protaženými většími zrny klastického *křemene* (⌀ 0,25—2,5 mm). Jeho zhusta laločnaté omezení je podmíněno částečně vtiskem sousedních křemenných zrn. Je čirý, obsahuje drobné prášková uzavřeniny, místy uzavírá poikilicky vločky biotitu, zrnka křemene, živce, někdy i muskovit. (Tato poikilická individua krystalovala teprve později.) Někdy jeví slabou kataklasu. Některá, zřejmě původně klastická zrnka křemenná jsou věnčena proužky biotitu. — *Ostatní hmota* mezi těmito křemennými zrny je *dlaždicovitě strukturovaná*, složená

hlavně z *křemene, biotitu* a jistého množství *živců*. Průměrná velikost zrnek křemenných je tu 0,16 mm. Poikilické prorůstání je hojné. *Biotit*, intensivně pleochroický v barvách cibulově žluté až černohnědé, uzavírá hojná zrnečka magnetitu a drobná zrnečka tmavě zelenavá, snad *orthitu* patřící, s intensivními pleochroickými dvůrky.

Při chloritisaci biotitu uvolňuje se *sagenit* a *leukoxen*. — *Muskovit*, nepříliš hojný v čirých lupínkách podle (001) rovně omezených, obyčejně srůstá s biotitem, nebo jím prorůstá napříč. — Celistvá *sericitická světlá slída*, někdy promíšená trochou *chloritu*, tvoří proužky, uprostřed nichž jsou kapkovité vločky biotitu. Analogické kulovité slídnaté shluky, často obklopené biotitem, představují asi pseudomorfosy po *kordieritu*, někdy i po živcích. *Kordierit* nepřeměněný vzácně, většinou v zrnech změněných v celistvou slídu. Je čirý, bez štěpnosti, nepravidelně rozpukaný, i. l. něco nižší než křemene, opt. negativní. Místy uzavírá kapkovité křemeny, biotit atd. — *Živce* tu nejsou příliš hojné, patří *oligoklas-andesinu* až *andesinu*, ve stopách jako mezerní výplň místy *orthoklas*. — *Apatit* a *zirkon* ojediněle v drobných sloupečkách, *magnetit* v biotitu. Sekundárně *chlorit* z biotitu, *kaolin* ze živců, místy vločky *vápence*. — V celku je hornina velmi typickým křemito-biotitickým rohovcem, odpovídajícím původní písčité jílovité břidlici.

III. Mezi 195—240 m — okolí malchitických žil.

Na hranicích malchitů a rohovců mezi 190—220 m a jinde je — jak výše uvedeno — vyvinuta velmi intensivní biotitisace, vycházející od hranic tělesa malchitického a pronikající po určitých vhodných vrstvách daleko do rohovců, jinde v pásech pronikající malchitem. Působily tu zřejmě alkalické roztoky diferenciátů migmafronty, jež migmatitisujíce rohovce způsobily nejpronikavější vzájemné látkové reakce na hranici látkově odlišných těles. Rohovce břidličné tu nabyly podstatně odlišného, leskle fylitického vzhledu, byly obohaceny biotitem na břidličných plochách, zrno se zvětšilo, až v bezprostředním sousedství malchitu byly i silně granitisovány a získaly vzhled tmavých, biotitem bohatých rul. (Jistý přívod alkalií do rohovců konstatoval už Koutek 1925.)

Vzorek z 214 m, z úzké rohovcové partie, vklíněné mezi dvěma tělesy malchitickými, je nazelenale tmavošedý břidličný rohovec, na vrstevní ploše silně slídnatý. *Biotit* tu tvoří až souvislé plástvičky. Pod mikroskopem na příčném lomu dlaždicovitá struktura (⌀ zrna 0,05 až 0,08 mm) s ojedinělými většími, laločnatě omezenými zrny *křemene*, jež jsou jednak původní klastická, dodatečně stlačená, jednak injekčního původu. Často se skládají z několika odlišně zhášejících individuí. Do jejich okrajů zarůstá často *biotit*. Obsahují poikilicky vrostlé apatity,

idiomorfní biotit, sloupečky andesinů a zrna křemene. — *Biotit* v šupinách podle (001) rovně omezených, místy zcela baueritisovaný, uzavírá hojně zrna *magnetitu* a červíčkovité shluky *ilmenitu*. — *Muskovit* drobně šupinkovitý ustupuje proti biotitu. Tvoří hojně kulovité shluky z koncentricky vrstvených slídových šupinek tu a tam s přimíšeným biotitem. Připomínají poněkud pseudomorfosy po korundech (z 548 m profilu), pravděpodobně však odpovídají původnímu kordieritu. — *Kordierit* sám nepřeměněný bezpečně nedokázán. — Živec, albiticky lamelovaný, patří *andesinu*. — Sekundárně vzniká bledě zelený *chlorit*.

Z bezprostředního kontaktu malchitu a rohovce v 212 m (srov. tab. I/2) pochází drobnozrnná, biotitem velmi bohatá hornina rulovitého vzhledu. Šupinky biotitové mají průměr 1—1,5 mm. Struktura granoblastická, s hojným poikilickým zarůstáním biotitů v kordieritech a živcích. *Biotit* podle (001) rovně omezený daleko převládá. Je intensivně pleochroický (slabě nažloutlá — intensivně červenohnědá, červenavý odstín je intensivnější než v malchitu), osní obrázek má nepatrný rozestup os optických. Obsahuje *spoustu velmi intensivně pleochroických dvůrků* okolo drobných, většinou neurčitelných uzavřenin, z nichž část patří *zirkonu* a *orthitu*. Okolo *apatitu* jsou vyvinuty dvůrky jen ojedinělé a většinou ne okolo celého krystalu. Hojně uzavírá biotit zrnka a lištičky bělavě reflektujícího *ilmenitu*. Na okraji počíná chloritisace. — *Živce*, proti biotitu podstatně méně zastoupené, uzavírají v sobě hojně jeho vločky a tabulky. Patří *oligoklas-andesinu* (zhášení 10°, i. l. mezi 1,545 a 1,550). — *Kordierit* čirý, rozpukaný, na okrajích místy pinitisovaný, prostoupen hojně typickými kanálky, dvojosý, opticky negativní, hojně prorůstán výše lomným křemenem a biotitem. — *Muskovit* v drobných tabulkách řídce zarůstá mezi jinými součástkami. — *Křemen* málo zastoupen, většinou jako kapkovité uzavřeniny v kordieritech. — *Apatit, zirkon* a *titanit* v nehojných, až ojedinělých krystalcích. — *Ilmenit* v zrnkách a lištičkách, většinou zarostlý v biotitu, *magnetit* černý v malém množství. — *Orthoklas* v malém množství jako nízce lomná mezerní výplň. — *Sillimanit* v nehojných útlých jehličkách posit. délky a vysokého lomu i dvojlomu, zarostlých v živci a kordieritu. — Hornina odpovídá migmatitu, vzniklému pronikavým promíšením hmoty rohovce, blízkého malchitu (resp. původního amfibolitu) a přivedených křemitoalkalických roztoků (srov. tab. III, obr. 9).

Vzorek, sebraný pod vzorkem předešlým, z okrajové, zřejmě silně přeměněné partie malchitické horniny, je drobně zrnitá, biotitem bohatá hornina, v níž lze pozorovati střídání tmavších a světlejších partií. Pod mikroskopem (srov. tab. III, obr. 10) struktura granoblastická. Jsou tu šupinky *biotitové* (⌀ 0,8 × 1,3 mm), dále zrna *křemenná*, jednak drobná, dlaždicovitě seskupená, z rohovce pocházející, jednak větší jedinci

z importované hmoty SiO_2, hustě *poikilicky prorůstané* plagioklasem, křemenem, biotitem, cummingtonitem a magnetitem. Místy jsou tato velká křemenná zrna uzavřeninami síťovitě zcela proděravělá, současné zhášení odlehlých a oddělených partií křemene dokazuje však jejich příslušnost k jednomu jedinci. — *Biotit* je poikilicky prorůstán křemenem, na okraji chloritisován. Mívá pleochroické dvůrky okolo hojného *zirkonu*, *titanitu*, *orthitu* (vysoce lomná, hnědozelená, slabě pleochroická zrnka s dvojí štěpností). — *Živec* je lamelovaný *plagioklas* (*labrador*) v drobných krystalcích se sklonem k isometrickému vývoji. Je stržen z materiálu malchitu (event. původního amfibolitu) a uzavřen v importovaném křemeni. — *Cummingtonitický amfibol* v jednotlivých sloupečcích, jehlicích a shlucích krystalků nažloutle zelené barvy a šikmého zhášení, posit. délky, místy s dvojčatnými lamelami, úhel $c\gamma$ 16°. V příčných řezech typický amfibolový úhel s dvojí štěpností. Zarůstá v křemeni, jindy narůstá na biotitu. — *Sillimanit* ve chvostech čirých jehliček positivní délky a rovnoběžného zhášení, nepříliš hojně zarůstá v křemeni. — *Apatit* hojný v idiomorfních drobných i větších $\times\times$, bez pleochroických dvůrků. Bývá zonární, okraj je čirý, střed je přeplněn droboučkými uzavřeninami a kouřově zabarven. Je zřetelně pleochroický; ve směru // *c* je větší absorpce, polarisační barva fialově tmavošedá, ve směru kolmo k *c* je světleji fialově šedý (srov. Fiala 1928, s. 46—47; Reynolds 1934, s. 617). *Titanit* uzavírán v biotitu, okolo mívá pleochroické dvůrky. — *Magnetit* v rozptýlených zrnkách. — Hornina je zase zřetelným migmatitem podobného rázu jako vzorek naposled popsaný, s přívodem Al_2O_3, něco alkalií a značného množství SiO_2.

V 225 m je v rohovcích příčný vstřik *biotitického křemitého dioritu* (*trondhjemitu*), který v některých vrstvách rohovce přechází zcela plynule splývavou hranicí do rohovců a tyto silně migmatitisuje. Od rohovce k eruptivu se zvětšuje zrno, barva se stává světlejší a stoupá množství větších šupinek biotitových. Ve výbruse je struktura granoblastická s přechodem do hypidiomorfně zrnité. Hlavní součástky jsou *křemen*, *biotit* (intensivně pleochroický, zelenohnědý, s intensivními pleochroickými dvůrky okolo zirkonu, apatitu a jiných uzavřenin, drobné šupinky uzavírány v křemeni). *Živců* je poměrně méně, jsou dosti dobře vyvinuté, albiticky lamelované, patří *oligoklas-andesinu* slabě zonárnímu. *Kordierit* nehojný, dosti čerstvý. — *Apatit* v drobných, uprostřed kouřově zakalených krystalcích. *Magnetit* ve větších i drobnějších zrnkách, bývá uzavírán v druhých součástkách. Sekundárně *sericit*. Vzorek je krásným dokladem postupného pronikání migmatitisujících roztoků, které tvořily v pravém slova smyslu jakousi lázeň, do níž byly ponořeny rohovce.

IV. Rohovce střední části mezi 240—510 m.

Rohovce této střední části jsou poněkud odlišné, tmavošedé, někdy zřetelně páskované, někdy zcela kompaktní, velmi jemnozrnné. Místy se nacházejí tenoučké injekce s křemenem a drobnými krystalky a stébly zelenavě černého *amfibolu*. Metamorfosa byla tu všude velmi intensivní. V bezprostřední blízkosti velké žíly křemitého dioritu v 345 m se ztrácí břidličnatost a hornina se stává značně kompaktní (srov. tab. II, obr. 5). I tu však je patrno usměrnění, podmíněné jednak původní vrstevnatostí, jednak stlačením. Na příčném lomu se střídají tmavší a světlejší pruhy.

Struktura je tu typicky dlaždicovitá, na příčném lomu zřetelně usměrněná (usměrnění biotitu a protažení zrnek křemenných), průměrná velikost zrna 0,08—0,15 mm. Křemen a biotit jsou mezi součástkami asi v rovnováze. *Křemen* tvoří jednak původní klastická zrnka, částečně je novotvořený, pak více laločnatě omezený. Je čirý, někdy zháší undulosně, osní kříž jeví slabý rozestup os. Uzavírá spoustu vloček grafitových, soustředěných většinou do středu křemenného zrna, krystalky a zrnka apatitu, biotit, magnetit, plagioklas, ojediněle drobné idiomorfní krystalky zeleného amfibolu, zrnka diopsidu a zirkonu. — *Biotit* v protažených šupinkách ⌀ 0,16 až 0,3 mm, pleochroismus mezi světle cibulově žlutou a tmavohnědou s odstínem do zelena, uzavírá hojné drobné vločky grafitu a zrna magnetitu. Hojné jsou drobné, velmi intensivní pleochroické dvůrky okolo drobounkých, většinou neurčitelných vrostlic. Okolo apatitu, jehož tenké jehlice jsou často biotitem uzavírány, pleochroické dvůrky však scházejí. Hojně jsou allotriomorfní šupinky biotitové uzavírány v živcích, v křemeni atd. Na okraji se místy mění v skoro isotropní chlorit za současného vylučování sagenitových jehliček. — *Muskovit* v drobných shlucích malých šupinek jen ojediněle ve vzorcích od kontaktu vzdálenějších. — *Živce*, nepříliš hojné, tu a tam i v křemeni uzavírané, patří *oligoklasu* a *oligoklas-andesinu*. — *Diopsidický pyroxen* a *zelený amfibol* jen ojediněle v drobných zrnkách, uzavírány v křemeni. — *Kordierit* nehojný, většinou zakalený, je spolu s křemenem a živcem součástí dlaždicovitě strukturované základní hmoty. — Akcessoricky *apatit*, *magnetit* a v křemeni zarůstající *grafit*. — Sekundárně *chlorit* z biotitu.

V. Rohovce od 510 do 800 m.

Rohovce severně 510 m (srov. profil) nabývají poněkud hrubšího zrna. Je tu proti střední části zase zřetelnější, někdy velmi značná migmatitisace, za současných dokladů tlakové přeměny, patrně předcházející přeměnu kontaktní, takže místy rohovce dnes vzhledem připomínají krystalické břidlice (ruly). S tím

v souhlase jsou i výskyty *amfibolitů*. Význačná je přítomnost většího množství *orthoklasu*.

Přechod tvoří vzorek z nadloží amfibolitu v 530 m. Je to jemnozrnný šedý páskovaný rohovec, s drobnými pásky a čočkami šedozeleného erlanu a s injekcemi aplitickými. — Ve výbruse je velmi zřetelné pronikání aplitických křemitoživcových injekcí mezi jemnozrnnou, dlaždicovitě strukturovanou hmotu vlastního křemito-biotitického rohovce (⌀ 0,05—0,08 mm). Mezi součástkami rohovce jsou *křemen* a *biotit* asi v rovnováze, další součástkou této jemnozrnné základní hmoty jsou *živce*: čiré, většinou nezdvojčatěné *orthoklasy*, částečně i nelamelované *albity* (proti orthoklasu nepatrně vyšší lom, málo výrazné albitické lamelování, sym. zhášení 18°). *Magnetit* v drobných zrnečkách hojně uzavírán v živcích a křemenech rohovcové partie. Velmi hojný *apatit*. *Rutil*, žlutavě reflektující zrnka vysokého lomu a dvojlomu. — Ojediněle *turmalin*, krátké sloupky žlutohnědého pleochroismu a negat. délky. — Leukokratní smouhy jsou tvořeny z podstatné části mřížkovaným *mikroklinem*, který hojně uzavírá droboučké vločky *biotitu*, *chloritu*, ojediněle i *amfibol* a zrnka *magnetitová*. *Křemen* tu ustupuje a tvoří jednak střední část injekce, jednak síťovitě tenkou mezerní výplň mezi jedinci živcovými, v nichž je též v kapkovité formě uzavírán (potvrzeno osním obrázkem). *Chlorit* (šikmo zhášející *klinochlor*) sekundárně z biotitu.

*

V dalším severním pokračování profilu jsou rohovce ještě zrnitější. Zprvu se v drobnozrnné rohovcové hmotě objevují ojedinělá, silně stlačená a protažená zrna křemenná (mezi 510—660 m). Tu všude vystupují tlustě lavicovité, hnědošedé, drobně zrnité rohovce, jejichž původní drobně klastickou povahu lze na ohlazených plochách puklin zjistit podle vyvstávajících zrnek křemenných ⌀ 1—2 mm. — Mezi 660—770 m je zrno ještě větší a stejnoměrnější a celá hornina je pak tvořena většími, silně stlačenými zrny křemene spolu s biotitem a živci. — Makroskopicky je hornina šedý, zřetelně zrnitý a zřejmě silně stlačený páskovaný rohovec, vzhledu místy až rulovitého jako na př. v 700 m, kde v sousedství hojných injekcí aplitových stoupá v důsledku imbibice a injikování podstatně podíl živců v hornině. Barva horniny je tu světle šedá, mezi jednotlivými bělavými křemito-živcovými polohami jsou mázdry a plástvičky biotitu. Hojné jsou i sotva zřetelné příčné aplitické žilky, od nichž se po plochách břidličných a mezi jednotlivými vrstvami plynule šíří („vpíjí") křemito-živcová hmota do horniny. Zajímavé je, že v nadloží tohoto intensivně migmatitisovaného rohovce je 3 m mocná lavice amfibolitová prostoupena četnými rozmrštěnými, ale dobře patrnými žilkami aplitickými (srov. tab. I/3),

jejichž pokračování v podložním, silně migmatitisovaném rohovci je neurčité a zastřené celkovou granitisací.

Mezi 510 a 660 m jsou rohovce lavicovité, hnědošedé, drobnozrnné, s drobnými zrnečky klastického křemene a s mázdrami biotitu na břidličných plochách. Na příčném lomu zřetelné střídání tmavých, biotitem bohatých, a světlejších křemitých, event. křemito-živcových, částečně injekčních proužků (srov. Orlov 1940, s. 122—124). Místy křemenné žilky s vtroušeným pyritem a pyrrhotinem.

Pod mikroskopem struktura zřetelně klastická a rohovcová. Jsou tu původně klastická zaoblená zrnka *křemene* (∅ 0,3 × 0,5 až 0,5 × 1,5), silně stlačená, kde tu i ojedinělá klastická zrnka *živcová* (*oligoklas* a *oligoklas-andesin*) v jemnozrnné hmotě křemito-biotiticko-živcového rohovce o průměrné velikosti zrna 0,015 až 0,05—0,08 mm. Část velkých zrn křemenných, v nichž jsou uzavřeny drobné vločky biotitu, zrnečka orthoklasu a apatity, vznikla rekrystalisací, event. z injekce. Silnému tlaku před kontaktní metamorfosou a částečně i při ní nasvědčuje jejich značné stlačení a směrné protažení. Okraj je místy vroubkovaný a zprohýbaný od vtisků sousedních zrn. Obsahuje hojné proužky kapalných uzavřenin. *Základní hmota* má dlaždicovitou rohovcovou strukturu, jednotlivé součástky částečně do sebe zubovitě zasahují. Součástky: *Živce* místy převládají nad křemenem, aspoň částečně vznikly přívodem alkalií. Tvoří více méně souvislou síťovitou výplň, v níž plavou ostatní součástky, t. j. především zrna *křemenná* více méně zaoblená, šupinky *biotitu* a *muskovitu*. Patří většinou *orthoklasu* (nízce lomný, nelamelovaný, opt. negativní), část. mřížkovanému *mikroklinu*, částečně *albitu* (opt. positivní, lamelovaný, zhášení sym. 17°). Místy perthitické prorůstání. V některých vzorcích (na př. 580 m) *albit-oligoklas* (lamelovaný, opt. posit., sym. zhášení 8°), s tímto zvýšením basicity živce jde ruku v ruce úbytek a vytrácení se orthoklasu. — *Biotit*, intensivně pleochroické lupínky (světle hnědožlutá-nazelenale černohnědá) uzavírá zrnečka magnetitu, dosti hojné jsou v něm droboučké pleochroické dvůrky. Místy tvoří souvislé mázdry, bez stop mechanického vyválcování. Často je chloritisován, na okraji jsou vyloučeny drobné jehličky sagenitu. — *Muskovit* nehojný, většinou ve shlucích drobně laločnatých vloček, zřídka jen ve větších lupínkách. Ojediněle v něm zarůstají jehličky sillimanitu. — *Kordierit* nepříliš hojný, většinou proměněn v směs *chloritu* a *pinitu*. — *Apatit*, *zirkon* a *magnetit* jako nehojné akcessorie. Sekundárně *chlorit*.

V další severnější části profilu mezi 660 a 770 m jsou rohovce ještě silněji migmatitisovány. Hornina už původně byla tu stejnoměrně většího zrna, mizí tu rozdíl mezi většími klastickými zrny a drobnozrnnou mesostasí. V důsledku silného stlačení, pronikavé thermické meta-

morfosy a přívodu látek z magmatu (migmatitisace) nabyly rohovce páskovaného, místy silně rulovitého vzhledu.

Pod mikroskopem (srov. tab. II, obr. 4) je struktura hrubě dlaždicovitá s přechodem do granoblastické, průměrná velikost zrna 0,15 až 0,5 i 0,7 × 2 mm. *Křemen* často undulosní *převládá*. Z velké části je to původní klastický, aspoň částečně zaoblený materiál. Vtisky na okrajích křemenných zrn jsou způsobeny vtlačením sousedních individuí, tlakem je podmíněno čočkovité protažení. Některá velká individua s hojnými uzavřenými biotity jsou snad původu injekčního. Poikilické prorůstání a vzájemné uzavírání je charakteristické pro celou masu horniny. Hojné jsou pruhy kapalných uzavřenin v křemeni ve směru kolmém na břidličnatost. — Jen menší množství hmoty horniny připadá na drobnozrnnější rohovcovou, dlaždicovitě strukturovanou *hmotu mezerní* (∅ zrna 0,2 až 0,08 mm), v níž převládají *živce*, jednak *orthoklasy* (i. l. pod 1,526, opt. negativní), jednak větší, lépe vyvinuté a i proti *křemeni* dokonaleji omezené *oligoklasy*, místy s nepatrně basičtějším středem. — *Biotit*, normálního pleochroismu bez pleochroických dvůrků, hojně zarostlý v křemeni, řidčeji v živcích. S ním v malém množství se vyskytuje a event. s ním // srůstá *muskovit*. — *Kordierit* zakalený, dosti hojný. Akcesoricky *apatit*, hojně jmenovitě v biotitu zarostlý, *zirkon*, *magnetit* v drobných i větších (100) a (100,111), ojediněle v biotitech vysoce lomná zrna *titanitu* a žlutozeleného *rutilu*. — Skundárně z biotitu *chlorit*.

Granitisace a migmatitisace, projevující se jednak injekcí některých větších křemenů, jednak vytvořením živcové mesostase je zřejmá. Místy i ve výbruse jeví se smouhovitost přívodem hmoty podmíněná, v určitých polohách převládají totiž živce přecpané uzavřeninami biotitu a magnetitu, v sousedství těchto pásů je pak biotit rohovce často chloritisovaný. Značně analogické jsou popisy granitisovaných rohovců od Suchdola (Orlov 1940, s. 127—134).

3b. Korundový rohovec.

Tato zajímavá hornina vyskytuje se v malém zbytku tenké, asi 20—30 cm mocné lavice jen na jediném místě profilu, t. j. v 550 m, málo jižně od zatáčky silnice ze směru h $^1/_2$ až h 1 do směru h $2^1/_2$. Směr vrstvy je h 2, h 8, 48°, v sousedství jsou normální klastické rohovce s malými čočičkami erlanů a injekcemi aplitů. Do nevelké vzdálenosti by připadlo prodloužení blízkého pruhu amfibolitového.

Korundový rohovec je tmavě hnědošedá břidličnatá hornina, v níž mezi úzkými, jemně šupinatými slídnatými páskami s převládajícím biotitem jsou poněkud světlejší a zřetelněji zrnité vrstvičky s četnými světlejšími zrnky ∅ 0,5 až 1 mm. Většina těchto zrnek je dosti měkká, ale

v mnohých je pod měkkým slídnatým obalem tvrdé, narůžověle bělošedé jádro, jímž se rýpe sklo.

Pod mikroskopem (srov. tab. II, obr. 6) se tato zrnka jeví jako okrouhlé nebo elipsovité *shluky muskovitických šupinek* (∅ 0,25 až 1 mm), v jejichž středu jsou místy uzavřeny silně korodované a rozložené zbytky vysoce lomného a poměrně nízce dvojlomného nerostu (*korundu*). Tyto shluky leží v jemnozrnné *mezerní hmotě rohovcové*, typicky dlaždicovité struktury, složené ze *živců*, *obou slíd*, *kordieritu*, něco *magnetitu*, s minimálním množstvím akcesorického *titanitu*, *apatitu*, *rutilu*, tu a tam se vyskytne porfyroblast *turmalínový*. Biotit místy tvoří souvislé mázdry a místy i zrnka rudy se kupí do souvislých pásků.

Shluky světlé slídy s výše lomným jádrem uvnitř se jeví na prvý pohled jako *pseudomorfosy* po onom původním, výše lomném nerostu. Vnitřek těchto kulovitých slídnatých shluků, ať už obsahují ona výše lomná jádra či ne, je tvořen celistvou světlou slídou, v níž tu a tam plavou silně rozrušené a korodované zbytky. Ku krajům pseudomorfos se muskovitové šupinky zvětšují až na 0,08 × 0,25 mm a posléze jednak obtáčejí pseudomorfosu, jednak přecházejí vyčnívajícími konci do mezerní hmoty. Dosti hojně jsou v nich vtroušeny jemné šupinky *grafitu* a zrnečka *magnetitu*, při krajích se objevují ojediněle i lupínky *biotitové*. — Světlá slída patří *muskovitu*. Je čirá, má střední úhel os optických, s HF krystalují drobné krychličky silikofluoridu draselného. Zkouška fluorovodíkovou kyselinou byla úmyslně provedena, aby bylo kontrolováno případné zastoupení paragonitu, jejž jako pseudomorfující nerost po korundu uvádí Genth 1874 (Journ. f. prakt. Chemie, 1874, IX, s. 93. cit. podle Killiga 1913).

Korund: Uprostřed pseudomorfos jsou někdy drobná zakalená zrnečka, jindy útržkovitě rozptýlené menší partie, jindy i větší kusy a korodované krystaly původního nerostu, jehož přeměnou shluky muskovitu vznikly. Častý je případ, že kolem větší zachované partie korundové plavou menší jeho úlomky a zbytky v sousední celistvé slídě. Největší zjištěné rozměry korundového jádra byly 2,5 × 0,8 mm, velikost okolního slídnatého shluku, tedy přibližně snad velikost původního korundového krystaloblastu 3 × 1,5 mm. — Korund je tu čirý, místy nepatrně zakalený, vysokého lomu (kontrola olejem, i. l. nad 1,741), bez pleochroismu. Štěpnosti skoro nejeví, resp. místy obsahuje málo výrazné pukliny, které bývají někdy vyplněny jemně šupinatou světlou slídou, která nerost přeměňuje. Ráz délky korundu ve výše zmíněném velkém jedinci je negativní, jinak bývá buď positivní nebo negativní; je většinou málo průkazný, protože omezení zrn je nepravidelné. Dvojlom nepříliš vysoký, výška barev odpovídá asi křemeni. Opticky jednoosý, negativní. Místy uzavírá drobounké vločky biotitu a zrnečka grafitu.

Podle měření planimetrickým okulárem je obsah slídnatých shluků v hornině až 50%, což ovšem neznamená, že by obsah korundu byl dosahoval takové hodnoty. Velká část slídnatých shluků představuje vůbec snad pseudomorfosy po jiných nerostech, pravděpodobně po kordieritu. Zachovaného korundu podle planimetrického měření je snad 5%, resp. ještě méně, jelikož shluky jemných korundových zrneček jsou prostoupeny velkým množstvím celistvé slídy.

Mezerní hmota je dlaždicovitě strukturovaný *biotiticko-kordieriticko-živcový rohovec*, jehož nejdůležitější součástkou je *biotit* v protažených, // orientovaných šupinkách. Je výrazně pleochroický mezi světle žlutohnědou a tmavohnědou barvou, často uzavírá zrnka magnetitu. Kolem apatitu bývají slabé pleochroické dvůrky. — *Kordieritu* patří větší část čirých, zdánlivě křemeni podobných zrn. Je čirý, dvojlomný, opt. negativní, i. l. je blízký kan. balsámu, dvojlom o něco vyšší než sousedních živců. Kordieritu patří snad i část kulovitých pseudomorfos, jmenovitě těch, jež jsou celé tvořeny celistvou slídou. — *Živce* jsou hojně přítomny, většinou nelamelovány, rozeznávají se proto těžko od sousedního kordieritu, od něhož se odlišují štěpností a poněkud nižším dvojlomem. Patří jednak *andesinu*, většinou *oligoklas-andesinu*. Živce i kordierit uzavírají hojně vločky biotitu. — Přítomnost *křemene* je nejvýš pochybná. Přes soustavné hledání v řadě výbrusů nepodařilo se jeho existenci prokázat bezvadným osním obrázkem a všechny průřezy čirých nerostů bez štěpnosti byly určeny jako živce nebo kordierit. Je-li křemen přece přítomen, je to tedy jistě jen v minimální míře, což ostatně je v souhlase s údaji větší části literatury.

Křemen z korundových hornin uvádějí na př. RUSAKOV-NAKOVNIK 1927 (srov. referát v Neues Jahrbuch, II, s. 300, 1928) a 1932 (srov. referát tamže, 1932, II, s. 469) z ložiska Semis Bugu, GILLSON-KANIA od Peekskillu ve státě New York, USA, jeho přítomnost připouští WALTHER 1921 pro smirek ložiska v Cerro Redondo, Uruguay. TILLEY z rohovců Comrie Area v Perthshire (Skotsko) uvádí křemenem chudé korundové rohovce. Pokud se v nich objeví volný křemen, není nikdy v přímém styku s korundem. W. MAIER 1931 pro korundové rohovce Mt. Tibidabo u Barcelony opravil svůj původní údaj o přítomnosti křemene v těchto rohovcích a křemeni podobná zrnka považuje za albit a kordierit.

Muskovit v lupínkách většinou nepravidelně omezených je dosti hojný. *Magnetit* v drobných zrnečkách, místy v proužky seřazených, černý, opakní. — *Titanit* drobná zrnečka místy na okraji biotitu. — *Apatit* jen v malém množství, většinou zarostlý v muskovitu. — *Rutil* (?) žlutavá vysoce lomná a dvojlomná zrnka, v odraženém světle silně reflektující, uzavřená v muskovitických pseudomorfosách. *Turmalin* zastižen jednou v jediném výbruse v blízkosti výše zmíněného velkého zrna korundového. Tvoří protáhlý kostrovitý krystaloblast 0,6 × 1,3 mm, středního lomu i dvojlomu, s negativním rázem délky, intensivně pleochroický:

slabě nažloutlý ve směru // *c*, intensivně hnědožlutý kolmo k *c*, opticky jednoosý, negativní. Uzavírá stržené partie jemnozrnné rohovcovité hmoty. Je tedy mladšího vzniku než vlastní kontaktní metamorfosa a asi i než vznik korundu. Pravděpodobně lze jej časově spojiti s přívodem křemitoalkalických migmatitisujících roztoků, které podmínily muskovitisaci korundu.

Chemická analysa korundového rohovce potvrzuje mikroskopický obraz. Pro srovnání bylo připojeno několik jiných analys z dostupné literatury, pokud se týkají blízkého typu horniny.

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	43,45	42,81	44,28	45,30
TiO_2	0,93 R	0,90	0,14	1,48
Al_2O_3	30,16 R	30,83	35,64	30,51
Fe_2O_3	1,15 R	3,71	2,56	0,24
Cr_2O_3	0,00	–	—	
FeO	6,63 R	2,26	—	8,80
MgO	3,65	3,46	0,28	3,11
CaO	1,87	1,76	0,28	0,90
BaO	0,24	—	1,16	0,03
K_2O	7,29	7,17	10,34	4,84
Na_2O	1,57	0,61	0,36	1,65
H_2O+	2,87	—	—	1,05
H_2O-	0,28	5,62	4,92	0,26
P_2O_5	0,27	0,15	—	0,12
MnO	0,07	—	—	0,20
NiCoO	—	—	—	0,02
CO_2	—	0,82	—	st,
S	—	—	—	1,32
SO_3	—	—	—	0,04
Cl, F	—	—	—	0,08
C	—	—	—	0,17
	100,43	100,10	99,96	100,12
h.	2,89 R			

I. Korundový rohovec, Zbořený Kostelec. Analysovali laskavě Doc. Dr. R. Nováček a Dr. Rud. Rost (hodnoty Drem Rostem získané označeny v tabulce „R".

II. Černý živcový fylit z „Neubeschertglückfundgrube", Antonstal u Ochsenkopfu v Sasku. Sr. Killig, 1913, Centralbl. f. Min. Geol. u Pal., s. 204.

III. Křem. biotitická břidlice s korundy, až na malé jádro změněnými v Ba-muskovit. Lower Chittering, SW. Australie. Edw. S. Simpson, Journ. of the Roy. Soc. of West. Austr. 18, 1931/2.

IV. Rohovec korund-kordierit-spinelový, Ascutney Mt., (Vermont, USA). Anal. R. A. Daly, Bull. U. S. Geol. Surv. no 209, 1903, s. 29, cit. podle Tilleye Q. J. G. Soc., LXXX, 1924, s. 46.

Analysa korundové horniny od Zbořeného Kostelce je pozoruhodná dosti vysokým obsahem Al_2O_3 a vysokým procentem alkalií, resp. K_2O. Jelikož je druhotná proměna korundu mikroskopicky zřejmá, je analysa současně dokladem pro muskovitickou povahu slídy. Analogickou přeměnu korundu ve světlou slídu uvádí na př. H. H. Read 1931 z xenolitů korundových rohovců z noritu od Haddo House, Aberdeenshire, S. R. Nockolds 1934, s. 306 od Loch Awe, Argyll, a Ch. I. Gardiner-S. H. Reynolds 1932, s. 28 od Loch Doon, Galloway (všechny 3 lokality ve Skotsku). S. F. Glinka 1926 (srov. referát v Neues Jahrbuch, 1928, I, s. 96) pro korundy od Karkalinska uvádí přeměnu v sericit a kaolin. E. S. Simpson 1931/2 popisuje od Lower Chittering, SW. Australie v křemito-biotitické břidlici korundové krystaly až na malé kulovité jádro změněné v Ba-muskovit. Analysa Simpsonovy horniny vykazuje 1,16% BaO. Lze připustiti, že obsah BaO 0,24% v hornině od Zboř. Kostelce je analogicky vázán rovněž na slídu.

Výskyt korundu v našem profilu je příliš lokální a omezený, než aby na jeho základě bylo možno rozvíjeti dalekosáhlejší závěry. Přes usilovné pátrání nepodařilo se zatím v sousedství nalézti pokračování vrstvy korundového rohovce, ani žádný výskyt jiný. Jen místy světlé skvrny muskovitických shluků připomínají poněkud vzhledem korundový rohovec, korundy však v nich zastiženy nebyly. Otázka bude dále sledována v terénu a pak podrobněji rozvinuta. — Zatím lze pro výskyt u Zbořeného Kostelce konstatovati, že korund je tu geneticky těsně spjat se vznikem rohovců a je tedy produktem kontaktní metamorfosy vložky sedimentu bohatého Al. Že podobné sedimenty v serii ostrovních hornin se nacházejí, svědčí výskyty sillimanitických rohovců od zříceniny Zbořeného Kostelce, od Chrášťan a j. Jako metamorfující eruptivum přichází v úvahu především „středočeská žula", resp. sázavský křemitý diorit. Příliš omezený výskyt nedovoluje zatím řešení vztahů k intrusím basičtějších vyvřelin, event. ke vzniku nepříliš vzdálených amfibolitů. — Jisté spolupůsobení tlaku v době kontaktní přeměny je pravděpodobné. Ojedinělý výskyt turmalinu svědčí i pro mírný zásah pneumatolytických procesů v pozdější fázi. Přeměna korundu ve světlou slídu patří rovněž této mladší pneumatolyticky hydrothermální fázi.

Z početné literatury o korundových horninách uvádím zatím jen nejdůležitější, pokud pojednává o výskytech podobného typu:

Za produkt kontaktní metamorfosy považují korundové rohovce G. Klemm 1915 (Landenau a Klein Gumpen, Odenwald), F. Teller-C. v. John 1882 (Klausen v Tyrolsku), W. Maier 1931 (Mt. Tibidabo u Barcelony), C. E. Tilley 1924 (Comrie Area, Perthshire Highlands), J. W. Butler 1936 (Peekshill, New York), W. S. Willbourn 1931 (údolí Kinta, Malajsko), W. F. Gisolf 1926 (lebury, Borneo) atd.

Někteří autoři — hlavně pro výskyty xenolitů v noritických gabbrech — připouštějí asimilaci sedimentu bohatého Al-magmatem a vylučování krystalů z magmatu nebo aspoň vzájemnou reakci mezi hmotou sedimentární uzavřeniny a magmatu: G. Klemm 1914 (Frankenstein v Odenwaldu), H. H. Read 1931 (Haddo House, Aberdeenshire), H. H. Thomas 1922 (ostrov Mull), H. H. Thomas 1930 a Max Gregor 1931 (Ardnamurchan), srov. dále N. L. Bowen 1928 (s. 201—214), R. Nováček 1933 (Frýdeberk) a G. S. Rogers 1911 (Peekshill, podle Reada).

Jiní autoři zastávají původ pneumatolyticky-hydrothermální, na př. K. Walther 1921 (Ochsenkopf, Sasko, část. Cerro Redondo, Uruguay), K. Oserov 1933 (Semis Bugu, Kazakstan),[1]) M. Rusakov-N. Nakovnik 1927[2]) a 1932[3]) (dtto), M. Rusakov 1927 (Ilmenské hory),[4]) J. L. Gillson-J. E. A. Kania 1930 (Peekshill, New York), J. B. Scrivenor 1910 (Kinta, Malajsko), E. S. Larsen 1928 (všeobecně, hl. se zřetelem k výskytům korundové intrusivní horniny plumasitu), H. E. C. Kinstry 1921 (Newlin Township, Chester Co, Penns.), R. Brauns 1927 (vyvrženiny Laachského jezera), J. Papastamatiu 1939 (smirek, Naxos), S. A. Papavasiliou 1909 (Naxos). Do této skupiny více méně spadají i výskyty intrusivních hornin živcových s korundem (plumasity, kyštymity atd.), jejichž vznik někteří autoři vykládají desilifikací pegmatitů na kontaktu s basickými horninami.

Vznik regionální metamorfosou, event. polymetamorfosou přijímají F. Killig 1913 (Ochsenkopf, Sasko), J. de Lapparent 1933, 1934, 1937 a j. (smirky ostrovů Naxos, Samos), E. S. Simpson 1928, 1931/2 (záp. Australie).

3c. Erlany.

Vápenato-silikátové rohovce jsou v serii migmatitisovaných kvarciticko-biotitických rohovců našeho profilu zastoupeny poměrně málo, mnohem méně než na př. v protilehlém a skoro v směrném prodloužení ležícím lomu vých. zříceniny Zbořený Kostelec (srov. Fiala 1941), kde čočky a tenké vrstvičky erlanů jsou význačnou složkou sedimentu. Tady jen ojediněle se vyskytují menší čočky, hnízda a polohy erlanů, místy *pyritem* a *pyrrhotinem* zrudněných a zřejmě silně prokřemenělých.

V 438 m je 20 cm silná vrstvička křemitého erlanu (h 3, h 9, 36°), silně proniklého *pyrrhotinem* a značně *limonitisovaného*. Rezavá barva vrstvy se ostře odráží od tmavě šedého okolí normálních rohovců, takže vzniká dojem skoro žilný. Hornina je hrubozrnný, tvrdý, světle šedo-

[1]) Podle referátu v Neues Jahrbuch, Stuttgart, 1934, II, s. 812—814.
[2]) Podle referátu v Neues Jahrbuch 1928, II, s. 300.
[3]) Podle referátu v Neues Jahrbuch 1932, II, s. 469.
[4]) Podle referátu v Neues Jahrbuch 1929, II, s. 73.

zelený erlan s lesklými štěpnými plochami diopsidů, místy s hnízdečky a čočkami jemnozrnného, tmavě šedého rohovce. Ve výbruse převládá podstatně *diopsid*, mezi ním jsou jednotlivá zrnka obecného *zeleného amfibolu*, jenž vznikl z diopsidu. *Živce* (*bytownit*) jsou nehojné a silně rozložené. Jeví nepříliš zřetelné albitické zdvojčatění, symetrické zhášení 35—38°. Ojediněle narůžovělý *titanit*. Sekundárně sericit, kalcit, epidot. — (Vložky rohovců impregnovaných pyritem a pyrrhotinem z jižní části Neveklovska popisuje Koutek 1925, s. 227.)

*

V 746 m jsou v migmatitických rohovcích stlačené čočky injikovaných písčitých erlanů, 10—25 cm v průměru, světle šedozelené barvy, po stranách přecházející do křemito-biotitického rohovce. Struktura pod mikroskopem dlaždicovitá, původně klastická, význačně usměrněná. Silně stlačená, protáhlá a poněkud undulosní zrna *křemenná* (0,25 × 0,4 až 0,5 × 1,5 mm), rozpadající se často v agregát zrn, jsou z části klastického, z části injekčního původu. Jsou zaoblená, na okraji mají četné jamky od vtlačených sousedních zrnek. Hojně obsahují proužky kapalných uzavřenin, většinou příčně k protažení orientovaných. — Ostatní mezerní hmota, poměrně světlá, skládá se především z vysoce lomných, většinou nelamelovaných živců (⌀ 0,015—0,5 mm), jež obklopují a uzavírají zrnka křemenná. Jindy jsou plagioklasy uzavírány zase na okraji zrn křemenných. Opt. negativní, zhášení symetr. 35°, i. l. $n' \lesseqgtr 1{,}562 < N' < 1{,}571$ svědčí pro *labrador-bytownit*. Část živců s nižším i. l. patřící *oligoklas-andesinu*, je asi z částí křemene injekčního původu. — Místy převládají v základní hmotě rozhodně tmavé součástky: *Diopsid* krátce sloupcovitý, $c\gamma$ 42°, slabě nazelenalý, bez pleochroismu, podléhá podle puklin a od konců uralitisaci, při čemž vzniká jehličkovitý, namodrale zelený amfibol. *Epidot* vysoce lomný, čirý až žlutozelený, s vysokým anomálním dvojlomem, dispersí $v > \varrho$, opt. negativní, jednak v samostatných zrnkách, jednak ve větších individuích, síťovitě prorůstaných zrny titanitu, živce a křemene. *Titanit* ojedinělá narůžovělá zrnka. Vzácně *apatit*. *Magnetit* v drobných krystalcích (100.111) hojně rozptýlen. Místy něco vápence. Přivedena byla část křemene a středně basické živce. — Koutek 1925 (s. 229—230) popisuje od Černíkovic diopsidické křemence, jež naše horniny připomínají.

Erlanové uzavřeniny z amfibolitu. Křemito-cummingtonitický rohovec (erlan) je horninou menší uzavřeniny v amfibolitu v 647 m. Je to jemnozrnná, nazelenale černošedá, velmi tvrdá hornina s uzoučkými křemitými bělavými pásky. Pod mikroskopem zřetelně projevuje svou původní klastickou a vrstevnatou strukturu. Střídají se tu rohovcové jemnozrnné pásky s hrubozrnnějšími, jež obsahují větší klas-

tická zrna *křemene* (⌀ 0,5—1 mm). Ostatní drobnozrnná hmota (⌀ 0,15 až 0,25 mm) je tvořena dlaždicovitě seskupeným *křemenem*, *amfibolem* a malým množstvím *živce* (*oligoklas a oligoklas-andesin*). Amfibol je velmi světlý, zelenavý až bezbarvý, skoro bez pleochroismu, blízký *cummingtonitu*. Některá větší individua mají pleochroismus zřetelnější, od žlutohnědé do olivově zelené, a blíží se zelenému amfibolu. Akcesoricky *magnetit* v drobných zrnkách, ojediněle *apatit*.

Menší pecky diopsidického erlanu jsou tu a tam uzavřeny v amfibolitech. V 785 m sebrána menší šedozelená, jemnozrnná pecka. Ve výbrusu struktura dlaždicovitá, průměr zrna 0,08—0,16 mm, místy až 0,8 × 0,5 mm. Nerostná asociace jeví určitou zonárnost. Při okraji blíže amfibolitu je zona složená z obecného *zeleného amfibolu* a *labradoru*. Amfibol zelený přechází na kraji místy do modrozeleného, obsahuje pleochroické dvůrky okolo apatitu. Jeho drobné vločky bývají uzavřeny v živcích. — Na to hraničí zona velmi jemnozrnná, světle šedozelené barvy, složená z drobounkých zrnek *diopsidu* (⌀ 0,01—0,08 mm), méně hojných zakalených sericitisovaných *plagioklasů* a akcesorických zrnek *titanitu* a krystalků *apatitu*. Křemen je nezaručený. — Střed je zase tmavší, složen z větších dlaždicovitě seskupených zrn *diopsidových* (⌀ 0,16 mm, zhášení cy 43°.

V 198 m v jemnozrnné, amfibolitu blízké okrajové facii velkého malchitického tělesa byl sebrán i vzorek tmavě zelenošedého kompaktního erlanu s vtroušenými zrnky *pyrrhotinu* a několika žilkami kalcitovými. Pod mikroskopem typický erlan drobně dlaždicovitý, s průměrnou velikostí zrna 0,03—0,06 mm. Převládá *diopsid*, poněkud chloritisovaný, s uzavřenými zrnky pyrrhotinu, dále *plagioklasy* (*labrador-bytownit*, sym. zh. 33°), místy změněné v směs světlé slídy a klinozoisitu; málo je *křemene*, *pyrrhotinu*, *titanitu*. Sekundárně i kalcit. — V sousedství úzké, silně křemité injekce (složení: *křemen*, rozložené *plagioklasy*, něco chloritisovaného *diopsidu*, hojně *pyritu* a *pyrrhotinu*) je erlan silně rozložen: diopsid je chloritisován, živce jsou změněny v směs světlé slídy, klinozoisitu, vápence a něco křemene.

V 217 m v amfibolickém malchitu jsou žilkované žlutavé smouhy s hojným *křemenem*, jež pod mikroskopem ukazují střed z dlaždicovitě seskupených zrn *diopsidových*, obklopený zonou z *plagioklasu*, něco *křemene* a *diopsidu*. Třetí zona je složená z velkých zrn křemene s řídce vtroušeným diopsidem, jenž se při krajích počíná měnit v zelený amfibol.

4. Amfibolity.

V kontaktních rohovcích popisovaného profilu hojně se nacházejí ostře odlišené, konkordantně uložené polohy tmavých, jemnozrnných, nedokonale břidličnatých hornin. Podle nerostného složení (hlavně *zelený*

amfibol, *plagioklas*, něco *magnetitu*, jen místy něco *křemene* a *biotitu*) a podle vysloveně usměrněné textury, připomínající jednak dlaždicovitou, jednak nematoblastickou, můžeme je označiti jako kontaktní amfibolity. V profilu jsou nejméně 3—4 takové, ložním žilám podobné polohy, jejichž hornina má složení a strukturu značně jednotného typu, bez reliktních struktur. Podle pozorování na profilu samém je nesnadno bezpečně označit horninu, z níž vznikly. V některých místech jsou v nich uzavřeny výše popsané pecky a hnízda erlanová.

Podobné erlanové pecky nalézáme uzavřeny v kontaktních křemitých amfibolitech ca 1,5 km západně odtud na návrší mezi Chrástem n. Sázavou a Krhanicemi. Tu vystupující horniny byly mapovány jako analogon jílovského pásma (srov. geol. mapa Kettner-Koutek-Zelenka-Kodym). Skutečné poměry jsou tu složitější. Ostrůvek je při sz. straně tvořen silně slídnatými rohovcovitými svory, k nimž se přikládají na vých. straně cummingtonitické amfibolity a křemité amfibolické erlany (místy též granáticko-epidotické erlany), tu a tam s hnízdy a peckami (∅ 2—3 cm) zeleného *amfibolu*. *Plagioklasy* v nich, silně poikilicky prorůstané křemenem, amfibolem a magnetitem, jsou imbibičního původu. Přibýváním amfibolu a plagioklasů, jež se vyskytují jednak v injekčních páskách, jednak rozptýleně, přecházejí tyto erlany do erlanových křemitých amfibolitů, v nichž tu a tam nalézáme zachovány pecky původních kompaktních, tmavě šedých erlanů. Směrem k plutonu přecházejí tyto křemité amfibolity plynule do šedočerných amfibolitů, makroskopicky k nerozeznání podobných amfibolitům našeho profilu, v nichž je už křemene málo, amfibol a plagioklas jsou hlavními součástkami a struktura z drobně dlaždicovité (erlanové) přechází do nematoblasticky dlaždicovité. Vznik těchto hornin lze vykládati dvojím způsobem: 1. Původní hornina amfibolitů je původu vulkanického, případně tufového, a erlany by pak představovaly jílovito-dolomitické uzavřeniny a hnízda v nich, spojená plynulými přechody s hlavní horninou. — 2. Pravděpodobně však to byly původně jílovito-dolomitické sedimenty, jež byly silně přeměněny a migmatitisovány vnikajícími živcovými roztoky a za značného tlaku překrystalovaly. Erlanová hnízda představují v tom případě zbytky chemickým složením nejbližší původnímu sedimentu. Otázku, jestli proběhla migmatitisace (feldspatisace) v nejranějších fázích intruse středočeského plutonu, nebo máme-li její původ hledati v obdobích dřívějších, bude lze zodpověděti teprve později v souvislosti s řešením otázky vlastního jílovského pásma.

Horniny jílovského pásma jsou dnes většinou považovány za předvoj intruse vlastního středočeského plutonu srov. Barvíř 1901, s. 45—50; Stoček 1918; Kettner 1930a, b, c; Ulrich 1926 a j.). Za analogii jílovských hornin je považo-

vána i většina drobnějších pruhů stlačených tmavých vyvřelin východně od hlavního pruhu jílovského pásma, zejména hojných na listě benešovském (KOUTEK 1925, KETTNER 1926, 1930a, c, KAŠPAR-KETTNER-KOUTEK 1931, SVOBODA 1933, geologická mapa KETTNER-KOUTEK-KODYM-ZELENKA, a j.), jež místy mají charakter skutečných amfibolitů. Amfibolity z okolí Osečan na Sedlčansku pokládá KETTNER 1933 za „*přímé pokračování pruhu stlačených vyvřelin jílovského pásma*, které následkem prstovitého vniknutí granodioritu do svého pláště byly kontaktním účinkem chladnoucího granodioritu přeměněny v pravé amfibolity". — KOUTEK 1925 uvádí, že na okraji gabbrovitých těles na Benešovsku (údolí Janovického potoka nad Kožlím mlýnem, v údolí nad Tismí) vznikají dynamometamorfosou horniny vzhledem a složením připomínající amfibolity. — ULRICH 1930 (s. 4, 5) zdůrazňuje, že v prostoru vých. od vlastního jílovského pásma v důsledku kinetické metamorfosy vznikají konvergentně zbřidličnatělé horniny, jež nemusí býti vždy zcela rovnocenné jílovskému pásmu. — Amfibolity posázavské z okolí Stříbrné Skalice považuje ONDŘEJ 1922 za metamorfovaná basická eruptiva. — KOUTEK 1932 (s. 158) za metamorfované sedimenty. — VACHTL 1932 od Smolotel uvádí amfibolity, jež podle popisu jsou petrograficky velmi podobné zbořenokosteleckým. Pro výskyt vsv. Smolotel, kde amfibolity tvoří pokračování pruhu algonkia, připouští výslovně možnost, že v amfibolitech jsou snad i prvky sedimentární, třebas ve formě značně pozměněné. — Zřejmě jsou zahrnuty v „Jílovském pásmu" horniny původně značně různé.

*

4a. Jednotlivé výskyty.

V našem profilu můžeme zjistit několik poloh amfibolitů (nejméně 4), jež připomínají velmi ložní žíly a jsou ostře odlišeny od svého sousedství. Nejdelší pruh (č. 3) je mezi 530—630 m příčně monohokrát porušen, podle jedné příčné pukliny vystupuje tu menší žíla spessartitického odinitu. Stráně údolí jsou do značné míry tvořeny vrstevními plochami těchto tvrdých amfibolitů, jejichž další analogické pruhy vystupují ještě dále v podloží profilované serie.

*

I. Pruh probíhá blízko před sev. ohybem silnice při basi profilu v podloží rohovců mezi 772—829 m. Směr ca h 3, h 9, 30°, mocnost neznámá. Hornina je poněkud světlejší než amfibolit druhých pruhů, nazelenale šedá, bělavě drobně skvrnitá až páskovaná, značné usměrnění je zřetelné už makroskopicky. Ve výbruse jsou patrny větší skupiny (⌀ 0,5—1,5 mm) drobnějších zelených *amfibolů* (0,08—0,5 mm), uložené jako *porfyroblasty v základní hmotě* nematoblasticky dlaždicovité struktury, složené z isometrických zrnek *plagioklasových* (⌀ 0,08 mm) a drobných sloupečků *amfibolových* (0,03 × 0,08 mm). — *Amfibol* ustupuje proti živcům. Je obecný zelený, úhel *cγ* 20°, α světle zelenožlutá, β olivově zelená, γ namodrale zelená. Bývá skvrnitý, vnitřek mívá hnědozelený odstín, ku krajům přechází plynule ve světlejší amfibol s nepatrně nižším dvojlomem a ve směru γ víc namodralý. Uzavírá drobná zrnka magnetitu

a apatitu, sám je uzavírán v živcích. — *Živce*, velmi často nezdvojčatěné, patří *labradoru*, místy nepatrně zonárnímu. Uzavírají drobné × × amfibolu, hojně drobná zrnka magnetitu a krystalky apatitu. *Magnetit* v drobných zrnkách hojně zarůstá v živcích i amfibolech, kromě toho tvoří směrně protáhlé shluky zrnek bělavě reflektujících. *Apatit* v drobných sloupečcích nehojný. Poměr součástek planimetricky stanovený:

	amfibol %	živec %	magnetit %
Jemnozrnná hornina ze 785 m	66,5	32	1,5
Skvrnitá hornina ze 795 m	49	45	6
Průměr	57,7	38,5	3,8

V 785 m jsou tu v amfibolitu uzavírány ojedinělé pecky erlanové (srov. str. 33).

*

II. Podle geologické polohy snad patří k právě popsané poloze i odkryv záp. ohybu silnice (880—890 m). Za silně drceným a porušeným pásmem rohovců, kde intruduje menší žíla minety, vystupuje asi 4 m mocná poloha amfibolitová, směru h 1, padající k východu. Amfibolit sám je tu rovněž proražen minetovou žilkou.

Na okraji je vyvinut břidličnatý jemnozrnný amfibolit, místy trochu plástvičkovaný nebo páskovaný, jinak hodně podobný amfibolitu nejblíže vyšší polohy (srov. č. III), od níž se liší především přítomností menšího množství *biotitu* a basičtější celkovou povahou. Struktura je dlaždicovitá, s velmi výrazným usměrněním součástek. Průměrná velikost zrna 0,03—0,08 mm, amfibolových vyrostlic 0,16 × 0,7 mm. *Plagioklasy* patřící *labradoru* bývají v pruzích, značících snad pohyb magmatických par plutonu, zakaleny vločkami sericitu. *Biotit* byl ve výbruse zastižen jen v isolovaných lupíncích zarůstajících v živcích, souvislé pásky patrné na břidličných plochách vznikly asi pod kontaktním účinkem žulového magmatu.

Ve středu téže polohy je vyvinut značně masivní a těžký amfibolit, nazelenale šedý, s lesklými krystaly *amfibolu* (∅ až 3 mm) v šedé mezerní hmotě. V mikroskopu (srov. tab. III, obr. 8) porfyroblastická, poněkud usměrněná struktura. *Amfibolové porfyroblasty* (0,25 × 1 až 0,5 × 2 mm) představují snopky drobných jehlic, a na konci bývají roztřepeny v jednotlivé jehlice. Na příčných průřezech, jež se ve výbruse hojně vyskytují vedle podélných (svědčí to o poněkud menším usměrnění), mívají zhruba kosočtverečný obrys. Okraj je však nerovný a při větším zvětšení ukazuje složení z drobných stébel, jež eventuálně jsou

i oddělena od hlavního jedince. Místy zasahuje tato stébelnatá struktura až ke středu. Pleochroismus je slabý, ale zřetelný: α slabě špinavě nazelenalá, β slabě špinavě hnědozelená, γ namodrale zelená, $c\gamma$ 19°. — *Živce* drobně zrnité, isometrické, dlaždicovitě seskupené, patří bas. *andesinu* (sym. 20°). Uzavírají drobné $\times\times$ amfibolu, porůznu drobné lupínky biotitu. — Akcesoricky nehojně *apatit*. — *Magnetit* zarůstá v amfibolech.

III. Řada výskytů amfibolitových mezi 529—730 a 850 až 873 m představuje nejdelší pruh amfibolitový. Nejjižnější výskyt je v 529—533 m, kde v podloží vystupují břidličnaté rohovce s vložkou korundového rohovce. Za příčnou poruchou je znovu silně rozbitý amfibolit 565—570 m, za ním za menší poruchou rohovce s úzkou žilou spessartitového odinitu (směru h 7) a mezi 582—598 m pěkně vypreparovaná lavice amfibolitová (50° h $7^1/_2$) přes 0,5 m mocná. Hořejší vrstvička této amfibolitové lavice je tvořena perroanthofylliticko-cummingtonitickým amfibolitem, níže popsaným. Srov. str. 38. Dále k sev. se ukáže tato poloha amfibolitová několikrát výše ve svahu v lese. Malé strže, prorývající stráň, jsou asi menší příčné poruchy. V 644—654 m menší výskyt amfibolitu, jehož směr poněkud vybočuje z celkového průběhu pruhu. Uzavírá v sobě kru křemito-cummingtonitického rohovce (srov. str. 32). Na sev. konci profilu mezi 710—729 m a mezi 850—873 m vystupuje v souvislé vrstvě v nadloží silně migmatitisovaných rohovců.

Složení a charakter horniny zůstává až na malé odchylky v celé délce tytéž. Je to nazelenale černošedá, více méně hrubě břidličnatá hornina, s usměrněním součástek patrným už makroskopicky na podélném lomu a ještě zřetelněji ve výbruse (srov. tab. III, obr. 7). Podélný řez pod mikroskopem jeví nematoblasticky dlaždicovitou strukturu. Hornina je složena ze zrn a krátkých sloupků obecného zeleného *amfibolu*, isometrických jedinců *plagioklasových* (*basický oligoklas* až *andesin*), menšího množství drobných zrnek *magnetitových* (seskupených v smouhy), akcesorického *apatitu*. Nestálou, v některých vzorcích dosti hojnou součástkou, je *křemen*. V příčných řezech je struktura dlaždicovitá, v řezech // s břidličnatostí granoblasticky dlaždicovitá. Poikilické uzavírání součástek hlavně v plagioklasech je velmi časté a typické.

Amfibol (0,3 × 0,25, 0,08 × 0,15 mm) obecný zelený, silně pleochroický, se neliší od amfibolu výše popsaných předešlých poloh. I. l. pro α se blíží 1,650, pro γ 1,67. *Živce* jsou výhradně plagioklasy, jen někdy zdvojčatěné a lamelované, většinou isometrického nebo krátce sloupcovitého tvaru (⌀ 0,03 × 0,05 až 0,08 × 0,16 mm). Patří jednak *bas. oligoklasu*, jednak *andesinu*. Některá zrna jsou přeplněna poikilickými uzavřeninami ostatních součástek. *Křemen* většinou chybí ve vzorcích z konců pruhu, ale je pravidelnou složkou v jeho střední části. Živce vykazují proti němu zřejmě dokonalejší omezení. U vzorku ze 716 m je

křemen zřejmě importovaný (výbrusem prochází dále i tenká injekční žilka křemenná, která v sousedství působí sericitisaci živců).

Poměr součástek zjištěný planimetrickým okulárem na vzorcích ze 646 m

	amfibol	živec a křemen	magnetit
	%	%	%
1.....	68,5	28	3,5
2.....	57	35,5	7,5
3.....	52	47,5	0,5
Průměr...	59,2	37	3,8

odpovídá velmi blízce průměru měření ze spodnější polohy (srov. str. 36).

IV. Mezi 254—257 m je odkryta další poloha amfibolitová, podle úložných poměrů spadající do nadloží předešlých. Mocnost ca 2 m, zapadá 60° h $7^1/_2$. Hornina vykazuje značné odchylky proti amfibolitu předešlých žil a jeví se ponckud bližší malchitům, jež vystupují už nedaleko jižně odtud. Je to šedočerná, hrubě břidličnatá, jemnozrnná, značně těžká, vysloveně usměrněná a ponckud plástevná hornina, na vrstevní ploše jsou četné štěpné plošky amfibolů a biotitu. Struktura pod mikroskopem granoblastická, se zřetelným usměrněním součástek. Planimetrickým okulárem zjištěn poměr součástek:

amfibol	biotit	živec	magnetit
45%	7%	41%	7%

Amfibol je obecný zelený jako v druhých lavicích, jen k okrajům přechází místy ve velmi světlý, namodrale zelený *cummingtonitický amfibol*. *Biotit* (pleochroismus: světle okrově žlutá-černohnědá) v páskách a mázdrách, jež podmiňují jistou plástevnatost horniny, odlišuje horninu tohoto výskytu proti výše popsaným. — Hojné *plagioklasy*, výrazně albiticky lamelované a slabě zonární, patří *oligoklas-andesinu*, místy *kyselému andesinu*. Uzavírají vločky amfibolu, biotitu, hojně magnetitu. — *Magnetit* částečně limonitisovaný, vyvinut jednak ve větších nepravidelných zrnech, seskupených místy do protažených shluků, jednak v drobných zrnečkách uzavíraných v jiných součástkách. *Apatit* dosti hojný. Křemen nezjištěn.

4b. Ferroanthofylliticko-cummingtonitický amfibolit z okrajové facie amfibolitu v 582—598 m.

V nadloží krásně zřetelné lavice amfibolitu nejsou zastiženy rohovce, jež tu byly oderodovány. Okrajovou hořejší část amfibolitové plotny

při nadloží tu tvoří tence břidličnatá, jemnozrnná, tence štípatelná hnědošedá břidlice s povlaky železného okru na břidličných plochách, v celkové mocnosti 2—4 cm. Pod mikroskopem struktura nematoblasticky dlaždicovitá. Hornina se skládá z protáhlých stébel dvojího, do sebe značně plynule přecházejícího *amfibolu* (*ferroanthofyllitu* a *cummingtonitu*), z isometrických zrn *plagioklasových* a z proužků drobných zrnek *magnetitových*, dosti hojné jsou i drobné sloupečky *apatitové*. Místy stopy *chloritu*. Naprostý nedostatek křemene a shoda živců a vývoje magnetitu s poměry v normálním amfibolitu svědčí rozhodně pro to, že hornina představuje okrajovou facii amfibolitové polohy, v důsledku odchylného chemického složení (větší bohatství Mg a Fe^{II} proti Ca) odchylně vyvinutou.

Živce, vyvinuté jako isometrická zrna ⌀ 0,1—0,15 mm, albiticky lamelované nebo vůbec nezdvojčatěné, patří *oligoklas-andesinu* a *andesinu* jako v normálním amfibolitu. Velmi zajímavý je však *amfibol*, jenž patří dvěma odrůdám, v krajních členech od sebe zřetelně odlišným, jinak však do sebe plynule přecházejícím.

Ferroanthofyllit tvoří protáhlá stébla ve vertikální zoně ne vždy rovně omezená, někdy napříč rozpukaná, rozměrů až 0,4 × 0,16 mm. V některých jedincích je sám, jindy přechází na okrajích značně plynule do světlého cummingtonitického amfibolu. Na některých pozorovaných příčných průřezech byla zjištěna typická amfibolová štěpnost. Zháší rovnoběžně (je rhombický), ve směru *c* je směr γ. Je značně výrazně zbarven a intensivně pleochroický: α skoro čirá, nebo slabě zelenavě žlutavá, β zelenavě hnědá, γ tmavě fialově hnědá. Absorpce: $\gamma > \beta > \alpha$. Index lomu na štěpných lupíncích 110 pomocí sádky olejů zjišťovaný: n' ($\alpha'\beta'$) mezi 1,670—1,681, N' (γ') mezi 1,681—1,689. Délka positivní, rovina os optických leží v 010, osní úhel velmi značný.

Zjištěné vlastnosti dobře zapadají do mezí hodnot zjištěných SHANNONEM na ferroanthofyllitu z dolu Hercules Mine, Idaho, kde blízko kontaktu křemitého monzonitu a křemence vystupují vláknité, slabě šedozelené masy, tvořené směsí ferro- a Mg-anthofyllitu. SHANNON uvádí hodnoty indexů lomu a tóny pleochroismu

α'	1,668 ± 0,003	slabě hnědozelená
γ.....	1,685 ± 0,003	temně hnědozelená
$\gamma - \alpha$	0,017 ± 0,003.	

C. E. TILLEY a J. S. FLETT 1929 popisují od Kenidjacku v Cornwallu zajímavé souvrství anthofyllitických kontaktních rohovců, v nichž je anthofyllit sdružen s kordieritem nebo plagioklasem a někdy dále se spinelem a diasporem. S anthofyllitem dosti často přichází i cummingtonitický amfibol, který v některých polohách zastupuje amfiboly sám. Autoři pokládají tyto kontaktní rohovce za původní doleritické intruse, jež byly podrobeny intensivnímu rozkladu při povrchovém větrání, při čemž byly odvedeny CaO a alkalie. Později byly takto přeměněné horniny kontaktně metamorfovány žulou. — Anthofyllit je výrazně pleochroický



x .... 1,645, 1,656 bledě žlutavá,
γ..... 1,665, 1,677 žlutohnědá.

Ferroanthofyllit je dvojmocným železem, případně manganem bohatá a Mg chudá odrůda anthofyllitu (rhombického amfibolu) s podstatně vyšším indexem lomu. Pro srovnání uvádím malý výběr dat analys uvedených v literatuře:

	FeO %	MnO %	MgO %
Umělý kupferit (čistý $MgSiO_3$), anal. BOWEN	—	—	40,00
Anthofyllit, Kongsberg, anal. BOWEN	15,04		23,19
Anthofyllit, Franklin, anal. BOWEN	10,70		28,69
Ferroanthofyllit, Idaho, anal. SHANNON	30,50	3,48	0,66
Ferroanthofyllit manganatý, Jakobeni, anal. ORLOV .	29,34	10,06	1,37

Posledně uvedený ferroanthofyllit z Jakobeni je ze všech uvedených ferroanthofyllitů nejbohatší $(FeMn)SiO_3$ a má i vyšší hodnoty indexu lomu α 1,675, γ 1,708, jichž náš ferroanthofyllit nedosahuje. — Anthofyllit z rohovců skotských (Dorbak) podle WALKEREM uvedené hodnoty indexu lomu pro $\beta = 1{,}695 \pm 0{,}005$ má zřejmě též vyšší obsah $(FeMn)^{II}$ a stojí blíže ferroanthofyllitu z Jakobeni. — Indexy lomu Mg bohatších odrůd jsou podstatně nižší, tak na př.

	α	β	γ
Anthofyllit, Kongsberg, BOWEN ...	1,633	1,642	1,657
Anthofyllit, Franklin, PEACOCK ...	1,6288	1,6301	1,6404
Anthofyllit, Franklin, BOWEN	1,6195	1,6301	1,6404
Kupferit umělý, BOWEN	1,584	—	1,597
Mang. anthofyllitový asbest, Chvaletice, SLAVÍK	$1{,}630 < \alpha\beta < 1{,}638$		$1{,}646 < \gamma < 1{,}656$

Cummingtonitický amfibol obrůstá jednak v plynulém přechodu ferroanthofyllit, jednak tvoří sám drobné, tenké, šikmo zhášející jehlice (úhel $c\gamma$ 19°) často i do živců zarůstající, slabě nazelenalé až skoro bezbarvé, s velmi slabým pleochroismem. Směrem ku krajům přicházejí temněji zabarvené partie do tónů světlejších. I. l. na plochách 110 n' mezi 1,658 a 1,670, N' mezi 1,670 a 1,681.

Cummingtonit je odrůda monoklinického amfibolu chudá na Ca a poměrně bohatá Mg. V jednotlivých odrůdách cummingtonitu je při tom podstatný a místy značně stoupající obsah železa. Extrémním typem této řady je grünerit (Mt. Humboldt, Lake Superior 39,20% FeO, srov. RICHARZ 1927; 73,8% $FeSiO_3$, srov. tabulku u ORLOVA 1932; Wittinki 31,91% FeO, srov. SAXÉN; Collobrières 90,29% $FeSiO_3$, srov. SUNDIUS 1924. — V druhé skupině jsou cummingtonity s podstatnější příměsí Mn, jež stoupá k nejvyšším hodnotám u dannemoritu (69,71% $FeSiO_3$, 20,63% $MnSiO_3$, srov. SUNDIUS 1924, RICHARZ, ORLOV). Tato řada nepřipadá ovšem pro náš případ v úvahu.

Ze záp. Australie uvádí SIMPSON cummingtonity místy poměrně chudší Fe z amfibolitů (1928 Warriedar, 24,41% FeO, 9,72% MgO), z rul prošlehaných pegmatity (1931—1932, Dowerin SW, 13,07% FeO, 24,69% MgO) a z břidličnatého pásu mezi amfibolitem a andalusiticko-sillimanitovou břidlicí (1930, Nighhanboun Hills, 8,02% FeO, 11,73% MgO). — BARBOZA popisuje cummingtonit

ze skarnových hornin dolu Passagena Mine, Minas Geraes v Brasilii. — POLOVINKINA (srov. referát v Neues Jahrbuch 1927-A-I, s. 39) z cummingtonitických břidlic Krivého Rogu, kde je cummingtonit s magnetitem, křemenem a pronikavě zeleným amfibolem. Cummingtonit tu má vysoký obsah Fe^{III} (15,46% Fe_2O_3, 8,16% FeO, 9,16% MgO). — TILLEY 1938 uvádí cummingtonitové břidlice (s granátem, ankeritem, magnetitem a j.) ze skotských parabřidlic. — C. E. TILLEY-J. S. FLETT 1929 od Kenidjacku v Cornwallu (spolu s anthofyllitem, srov. výše str. 39). — SUNDIUS a jiní autoři cummingtonity většinou manganaté z různých lokalit skandinavských atd.

Index lomu u cummingtonitů stoupá se vzrůstajícím obsahem Fe, event. Mn, jak ukazuje několik příkladů:

	α	β	γ	$\sphericalangle c\gamma$
Dowerin SW, SIMPSON 1931-32	1,618		1,639	15°
Nighhanboun Hills, SIMPSON 1930	1,636		1,660	17°
Kenidjack, Cornwall, TILLEY-FLETT 1929	1,643		1,670	19°
Passagena, BARBOZA 1934	1,652	1,663	1,679	18° 48′
Krivoj Rog, POLOVINKINA 1924	1,667		1,698	14—15°
Wittinki (grünerit), SAXÉN 1925		1,68	1,695	16—17°
Lake Superior (grünerit), RICHARZ 1927	1,666	1,684	1,700	14—15°

Pozorované hodnoty indexu lomu u našeho cummingtonitu svědčí pro jeho umístění asi do středu řady a tedy pro značný obsah Fe.

5. Horniny malchitické.

V jižní, křemitému dioritu bližší části profilu chybí amfibolity, zato tu nacházíme horniny rázu malchitů, případně kersantitických malchitů, tvořící jednak pravé žíly v rohovcích, jednak deskovité, žilám zcela podobné útvary v sázavském křemitém dioritu. U posledních svědčí řada úkazů o tom, že tu jde o deskovité kry malchitické za poloplastického stavu uzavřené v křemitém dioritu. Jsou to tedy starší horniny, jež vnikly do sedimentů před intrusí sázavského křemitého dioritu. V dalším uvedu, že je ani nepovažuji za přímé a jednoduché vyloučeniny (diferenciáty) plutonu, ale že jejich základem byly vysoce přeměněné a magmatem rozpouštěné starší horniny, ponořené hluboko v migmatitové frontě plutonu, takže to jsou vlastně horniny rázu migmatitového, resp. amfibolitové metatexity (srov. WERN. KOCH 1940). Křemitý diorit sám vynesl s sebou, případně ze svého sousedství uvolnil jednotlivé jejich partie a plotny a uzavřel je v sobě. Plasticita dovolovala jistý pohyb malchitické masy, kterým byly tyto uzavřeniny protaženy a tím zdůrazněna obdoba s žilnou formou. Pro uzavřeninovou povahu těchto zdánlivých „žil" mluví několik pozorování:

1. Řada těchto „žil", resp. uzavřenin se dole vykliňuje.

2. In situ v nejjižnější žíle nahoře a na vylámavém materiálu z několika míst bylo zjištěno, že hmota křemitého dioritu proniká dovnitř

malchitu v podobě tenkých anastomosujících žilek. Analogický zjev popisuje Vachtl 1932 (s. 159) od Smolotel u Příbramě: „Toto granodioritové a dioritové magma tvoří síť v zoně gabbrodioritů, které dělí komplex zdánlivě v řadu menších isolovaných ostrůvků. Obě horniny na hranici se částečně mísí."

3. Místy je křemitý diorit v sousedství malchitu v šíři 0,5 cm vyvinut jako kyselejší, světlá, silně křemitá zona,

4. na jejíž hranici s normálním křemitým dioritem jsou tu a tam tenké proužky protažených jemnozrnných, amfibolem bohatých shluků, do sousedství se pomalu vytrácejících, jež patrně představují urvané útržky malchitické.

5. V sousedství těchto „žil" v sázavském křemitém dioritu tu a tam se objevují drobné hranaté nebo kulaté uzavřeniny horniny prakticky shodné s malchitem „žil" a analogické uzavřeninám z jiných míst (srov. níže).

6. Obvyklá orientace mladších žil v sázavském křemitém dioritu (Cloosovy pukliny *Q*) je vjv—zsz. Od tohoto směru se směr uzavřenin podstatně odchyluje a souhlasí spíše se směrem usměrnění („Streckung") sázavského křemitého dioritu.

7. Hojné poikilické uzavřeniny v biotitu a jiných součástkách malchitu rovněž nesvědčí pro normální magmatickou krystalisaci v žíle.

*

Srovnání s materiálem uzavřenin, jež na jiných místech velmi hojně se vyskytují v sázavském křemitém dioritu, ukazuje zajímavé shody a analogie. V oblasti středočeského plutonu, případně v jeho těsném sousedství, jsou místy velmi hojné basičtější horniny různé petrografické povahy (malchity, gabbrodiority, gabbroporfyrity, gabbra), někde silně postižené tlakem, takže místy připomínají až horniny vlastního jílovského pásma, jež jsou však asi starší. Geologické postavení těchto hornin v sukcesi diferenciace, intruse a krystalisace jednotlivých fází středočeského plutonu je dosud velmi sporné.

*

Vachtl 1932 (s. 159, 160) z okolí Smolotel a Něčína uvádí kry gabbrodioritů a podobných hornin hojně uzavíraných v žule. V již. okolí Smolotel byla podle něho hranice jílovského pásma tavícím účinkem magmatu převedena v injikovanou zonu migmatitických hornin. Vachtl dokonce nevylučuje možnost, že „jílovské horniny po silném přetavení dodaly materiál pro vznik gabbrodioritové zony, u Smolotel geologicky dosti sblížené s jílovským pásmem". (Pozn. aut.: Je to zajímavý a velmi plodný námět, který potřebuje ovšem pronikavého ověřování a přepracování, hlavně se stanoviska chování se basických hornin jílovského pásma vůči magmatu středočeského plutonu. Poměrně těžce tavitelné basické horniny vyžadují pro podobné přeměny značného přívodu tepla.) — Urban 1933 mluví přímo o krách

gabbrodioritových hornin v granodioritu mezi Pískem a Březnicí. — KRATOCHVÍL 1917 soudí, že uralitisovaný gabbrodiorit od Klokočné vznikl „proměnou starší gabbrové odštěpeniny žulové od mineralisátorů z žuly vycházejících".

Jiní autoři mluví o „facii" žuly, připouštějíce snad diferenciaci „in situ": KETTNER 1930b považuje malé masivy gabbrodioritové za facii granodioritu, podobně SLAVÍKOVÁ 1904 označuje gabbrodiorit od Horních Břežan za facii sázavského dioritu. — Za diferenciát „žuly" neurčitého postavení geologického považuje gabbra KOUTEK 1925 (s. 29). ORLOV zabýval se otázkou těchto hornin častěji. Výslovně mluví (1938, s. 51) o tom, že v středočeském plutonu je pravidlem difefenciace od basických ke kyselým horninám, ale ani isolované ostrůvky gabbra (gabbrodioritu) v granodioritech nebo dioritech na Benešovsku a Milínsku nepovažuje za horniny samostatné, nýbrž za nedokonalé produkty štěpení magmatu (l. c., s. 54). V detailních popisech (srov. KRATOCHVÍL-ORLOV 1930, s. 208) konstatuje náhlou hranici bez přechodů a petrografickou samostatnost obou hornin. Gabbrodiority považuje za „geneticky starší než granodiority, časový rozdíl však není nijak značný" (l. c., s. 209). V poslední fázi tuhnutí byly gabbrovité horniny vystaveny účinkům kyselejšího magmatu (l. c., s. 210). Dále poukazuje ORLOV ve všech svých novějších pracích (1935, s. 442 a j.), že je třeba středočeský pluton pojímat jako velikou jednotku, v níž nelze samostatně oddělovati jednotlivé fáze diferenciační.

*

Velmi hojné jsou v sázavském křemitém dioritu uzavřeniny (xenolity) velikosti pěsti a větší, jak jich několik vidíme i v sousedství malchitových těles našeho profilu. Velmi mnoho je jich v malém lůmku nad lesem vých. silnice jižně Čakovic, ve větším lomu sev. odtud se však neobjevují. Podobné uzavřeniny jsou v lomech požárských, v okolí Chlebů, Nespek a v ohromném množství u Teletína (srov. KOUTEK 1923/4, HEJTMAN 1941a, s. 6) a jinde.

Pro Požáry předpokládá HEJTMAN, že tyto uzavřeniny nevznikly in situ diferenciací, ale že k osamostatnění basičtější frakce došlo dříve v hloubce a nahoru byly vyneseny její kusy více méně hotové. Přibližně podobně pojímá JELÍNEK výskyt velmi hojných uzavřenin u Nespek, kde jsou ve velkém množství v široké zóně směru h 2—3 v sázavském křemitém dioritu. Pro tutéž lokalitu zdůrazňuje i ORLOV (1938, s. 53) výslovně, že tu účinek tlaku zastihl tuhnoucí magma na konci krystalisace, takže starší krystalovaná frakce byla rozbita a rozpuštěna.

Jako vyloučeniny charakterisoval tmavé smouhy v sázavském křemitém dioritu u Žampachu ROSICKÝ 1901 (s. 25).

Takové uzavřeniny mívají velmi podobný charakter, který odpovídá drobně zrnitému dioritu, resp. malchitu, při čemž různé množství plagioklasů, případně křemene podmiňuje jisté odchylky v barvě. Lze pozorovati (Čakovice), že magma křemitého dioritu vnikalo dovnitř uzavřeniny jako žilky a smouhy, které se případně daleko rozplývají a zvýšením obsahu plagioklasů působí světlejší barvu uzavřeniny. U Chlebů lze v řadě uzavřenin pěkně sledovati různé typy, odpovídající postupné granitisaci (zvětšování zrna, obohacování živcem). Analogické zjevy lze

pozorovati právě i na uzavřeninách („žilného" tvaru) popisovaného profilu proti Zbořenému Kostelci. V jednom případě dokonce z kontaktu nejjižnější „žíly" byl sebrán vzorek, kde v sousedství křemitého dioritu je asi 0,5 cm široká zona světlejšího malchitu a teprve dále začíná homogennější tmavý malchit.

*

Struktura malchitů je obyčejně netypicky hypidiomorfně zrnitá, v některých případech, zejména u jemnozrnných partií, jež se vyskytují tu a tam na okrajích, připomíná silně panidiomorfní strukturu beerbachitů, případně dlaždicovitou strukturu kontaktních rohovců.

KLEMM r. 1926 posuzuje CHELIUSEM popsané beerbachitové žíly v gabbru u Frankensteinu v Odenwaldu jako kry vysoce metamorfovaných sedimentů, uzavírané v mladším gabbru (s. 112), jež do beerbachitu mnohdy vniká v četných apofysách a samo uzavírá jeho četné úlomky (s. 113). Totéž potvrzuje i Klemmova mikroskopická analysa. KLEMMEM popisované zjevy nacházejí mnohé obdoby v horninách zbořenokosteleckého profilu. — K beerbachitům podle literárních popisů přiřadil ROSENBUSCH i žilné, resp. žíly připomínající horniny skotského ostrova Skye, ev. dalších skotských ostrovů Mull a Rum a poloostrova Ardnamurchan, popsané svého času JUDDEM jako granulitická gabbra, jež však jiní autoři vyložili jako metamorfovaná basická eruptiva. MAC GREGOR 1931 v diskusi KLEMMOVÝCH názorů o odenwaldských beerbachitech přijímá KLEMMŮV názor, že jde o kry starších přeměněných hornin v gabbru, ale na rozdíl proti KLEMMOVI považuje za výchozí látku basické horniny eruptivní, poukazuje při tom na diabasy, event. na amfibolity.

V práci cit. MAC GREGOROVĚ reprodukovaná mikrofotografie odenwaldského „beerbachitu" z KLEMMOVA materiálu vykazuje strukturně mnoho podobného struktuře našich malchitů, ač přímé srovnání není možné v důsledku větší kyselosti plagioklasů a obsahu křemene a biotitu a nedostatku pyroxenu v malchitech. — Při tom je ale pozoruhodné, že mezi malchitickými horninami zbořenokosteleckého profilu jsou i typy chudé biotitem a křemenem, vykazující pozoruhodnou podobnost k výše popsaným amfibolitům, jež lze případně rovněž srovnávati s beerbachity.

*

Podle nerostného obsahu lze malchity našeho profilu rozděliti do několika skupin, ne zcela ostře od sebe oddělených:

a) amfibolické malchity, prakticky bez biotitu a bez křemene;
b) biotiticko-amfibolické malchity (bez křemene);
c) křemité biotiticko-amfibolické malchity, k nimž se druží
d) silně křemité biotiticko-cummingtonitické malchity

žil mezi 228—240 m, místy vyvinuté jako malchitické porfyrity.

5a. Amfibolické malchity.

Jsou to křemenem chudé horniny, až na skrovné výjimky bez biotitu, jež nerostné složení a mnohdy i usměrněná textura činí poměrně blízkými výše popsaným amfibolitům. Patří sem severnější z obou velkých žil v rohovcích mezi 214—220 m, pak nejsevernější z 5 žil v 240—242 m a jižní okraj malchitického tělesa v 196 m, charakterisovaný proti předešlým velmi jemným zrnem. Přes značnou podobnost s amfibolity jsou tyto horniny těsně sdruženy s malchity.

Malchit z 214—220 m je jemnozrnná, zelenošedá hornina. Struktura pod mikroskopem netypicky hypidiomorfně zrnitá, v mnohém připomíná granoblastickou. Součástky amfibol, plagioklas, něco magnetitu, minimální množství křemene. — *Amfibol obecný zelený* 0,08 × 0,3 mm, sloupečkovitý, někdy jen slabě nazelenalý, uzavírá drobné magnetity. *Plagioklas* isometrický, někdy nezdvojčatěný, jindy hustě albiticky lamelovaný, zonární, patří *andesinu* až *kyselému labradoru*. — *Apatit* hojný v drobných stéblech, jež se řadí v řetízky, je uzavírán v živcích a křemeni. *Křemen* v minimálním množství, *magnetit* v drobných zrnkách. Horninu pronikají křemité žilky, v jejichž sousedství je malchit více méně impregnován *pyrrhotinem*, dále žíla biotitického aplitu a křemitého amfibolického dioritu (srov. str. 16). Tu a tam zelené skvrnky diopsidického rohovce, jenž je tu uzavírán.

Malchit žíly v 240—242 m je velmi podobný. *Plagioklas* a *amfibol* jsou asi v rovnováze, k tomu přistupuje malé množství *křemene* a *biotitu*. *Amfibol* jednak *obecný zelený*, jednak *cummingtonitu* blízký. Tento tvoří buď nepravidelné skvrny v obecném amfibolu nebo obrůstá okolo něho. *Biotit* nepříliš hojný, jednak v samostatných tabulkách, jednak uzavírán v amfibolech, ∅ až 0,25 mm. Okolo *zirkonu* a *apatitu* intensivně pleochroické dvůrky. Po stranách vystupující trondhjemitové injekce vnikají dovnitř malchitu, rozpouštějí jej a dále granitisují (srov. níže).

*

Jižní okraj malchitové žíly v 195 m je tvořen jemnozrnnou, nazelenale černou, poněkud usměrněnou horninou, jež silně připomíná amfibolit ze severnějších částí profilu. Struktura na příčném lomu nematoblasticky dlaždicovitá, rovnoběžně s plochou břidličnatosti granoblastická. — Součástky: *Amfibol*, jednak *obecný zelený*, jednak *cummingtonit*, hojně zdvojčatěný podle (100). *Plagioklas* většinou lamelovaný patří *andesinu*. Vyskytuje se též v několika zřejmě injekčních žilkách, kde je hojně albiticky lamelován a kaolinisací silně zakalen. — *Biotit* jen vzácně jako vločky v amfibolech, z nichž asi sekundárně vznikl, místy i mimo ně v menších shlucích. Jmenovitě při okraji tělesa probíhá na

hranici malchitu s rohovci intensivní biotitisace, způsobená mladšími kyselejšími frakcemi. — *Křemen* nehojný, až ojedinělý. Dosti hojně v drobných zrnkách *magnetit*, akcesoricky *apatit*, ojediněle *titanit* s pleochroickým dvůrkem okolo sebe v amfibolu. Planimetrickým okulárem zjištěn poměr součástek:

Plagioklas	43,5%
Křemen	1,0%
Amfibol	51,0%
Magnetit	4,5%

5b. Biotiticko-amfibolické malchity.

Sem patří hmota většího tělesa při hranici sázavského křemitého dioritu a rohovců (158—165 m) a pak menší žíla v 179 m. Hornina většího tělesa má mírně porfyrovitou strukturu a poměrně větší zrno (vyrostlice 0,5 × 1,8 mm, drobní jedinci 0,08 × 0,25 mm). *Amfibol* je *obecný zelený*, někteří větší jedinci mívají však odstín hnědozelený a bývají hustě prorůstáni rovně omezenými šupinkami *biotitu*. *Plagioklasy* hojně vrůstají do krajů amfibolu. *Křemen* prakticky chybí (srov. tab. IV, obr. 16).

Hornina žíly ze 179 m je stejnoměrněji jemnozrnná, má poměrně velmi mnoho tmavých součástek a to vedle amfibolu i kaštanově hnědého biotitu, v němž jsou četné pleochroické dvůrky i kolem některých apatitů. Jelikož zase jiné apatity nemají kolem sebe pleochroických dvůrků, je zřejmé, že radioaktivita apatitu je vázána na cizí uzavřeniny v něm, nikoliv na vlastní apatitovou hmotu.

V sousedství jsou rohovce dalekosáhle migmatitisovány a injikovány plagiaplitickou hmotou.

5c. Křemité biotiticko-amfibolické malchity.

Hornina uzavřenin v sázavském křemitém dioritu mezi 114—146 m je drobně až jemně zrnitá, nazelenale tmavošedá, s hojnými drobnými krystalky biotitu o průměrné velikosti zrna 0,1—0,5 mm. U většiny vzorků je vyvinuta poněkud porfyrovitost vývojem větších jedinců biotitových (0,8 × 1,6 mm), jindy i živcových (0,5 × 0,7 mm), event. i amfibolových (0,25 × 1 mm). Struktura netypicky hypidiomorfně zrnitá, místy připomíná dlaždicovitou, zvláště v základní hmotě typů s náznakem porfyrovité struktury. Hlavními součástkami jsou *zelený amfibol* a slabě zonární *plagioklas*, v menším měnivém množství jsou zastoupeny *biotit* a *křemen*, akcesoricky se vyskytují *magnetit* a *apatit*, ojediněle *pyrit* a *pyrrhotin* (srov. tab. IV, obr. 14, 15).

Amfibol obecný zelený bývá sloupcovitý, ale nedokonale omezený, sousední živce většinou do něho zasahují. Pleochroismus: α světle žlutozelená, β tmavě olivově zelená, γ tmavě modrozelená, úhel $c\gamma$ 22°. Hojně zdvojčatěn podle (100), místy je slabě zonární. Často srůstá s biotitem. Uzavírá v sobě krystalky biotitu, plagioklasu, dosti hojně zrna pyritu, někdy apatit a zirkon, sám dosti často zarůstá v plagioklasech.

Biotit je proti němu podstatně méně zastoupen. Průměrná velikost 0,3 × 0,5 mm, u vyrostlic až 0,8 × 1,6 mm. Vyrostlice bývají hustě poikilicky prorůstané krystalky plagioklasu (srov. tab. IV, obr. 17), jindy i zrny amfibolu, křemene a zrnečky magnetitu a v některých případech činí dojem krystalisace vyvolané seskupením menších jedinců („Sammelkrystalisation"). Jsou tedy poměrně mladší proti jiným součástkám a nasvědčují tomu, že biotit aspoň z části vznikal až při granitisaci původního xenolitu uzavřeného v křemito-dioritickém magmatu. Podobně poikilicky proděravělé biotity uvádí Kettnerová 1920 (s. 28) z malchitické žíly od Žampachu, dále na př. D. L. Reynolds 1934 (s. 620). Pleochroismus je intensivní mezi světle žlutavě hnědou a černohnědou, jen zřídka jsou odstíny červenavější, pak jsou hojnější pleochroické dvůrky (též kolem apatitu). Podél štěpných trhlin a na okraji se vyvíjí sekundárně pennin, jindy tenké čočky epidotického nerostu, místy se vylučují při okrajích shluky zrneček leukoxenových.

Plagioklasy jsou isometrické se značným sklonem k idiomorfii, lamelované i nezdvojčatěné, často zonární, s okrajem *kyselého andesinu* okolo jádra *kyselého labradoru*. Hojně uzavírají zrnka amfibolu a magnetitu, místy vločky biotitu, krystalky apatitu, případně zrnka pyritu. Rozměry 0,05—0,1 mm, ve vyrostlicích až 0,5 × 1 mm.

Křemen, laločnatě omezený, často undulosně zhášející, je nejmladší součástkou, asi 4krát méně hojný než živec, někdy tvoří jen mezerní výplň mezi plagioklasy.

Akcesoricky: *Apatit* v podobě zrn a krátkých sloupečků (v biotitu jsou kolem něho pleochroické dvůrky někdy vyvinuty, jindy scházejí), *magnetit*, krystalky *pyritu*, místy *pyrrhotin* (v nejjižnější uzavřenině jako tmel mezi amfibolovými zrny), ojediněle *zirkon* a *titanit*. *Sekundárně* vznikly *chlorit*, *epidot*, *leukoxen*, *kaolin*, *vápenec*, *světlá slída*.

V nejjižnější uzavřenině vniká do malchitu sázavský křemitý diorit řadou drobných anastomosujících žilek, složených z andesinu, křemene a něco zeleného amfibolu. V živcích sekundárně vločky kaolinu, něco vápence a ojediněle zrnka epidotického nerostu.

*

Dosti podobný popsané hornině je malchit menší vidličnatě rozvětvené žilky v rohovcích ve 172 m. Hornina obsahuje množství volného

křemene, v němž plovou uzavřené krystalky *plagioklasové*. Amfibol patří *cummingtonitu*. Horninou pronikají četné úzké leukokratní smouhy, tvořené *plagioklasem*, *křemenem* a malým množstvím *biotitu*, pocházející ze sousední plagiaplitické žíly, jež v rohovcích působí silnou migmatitisaci.

*

Mezi 196—213 m intruduje do rohovců velké těleso malchitické, jež se na jižní straně přimyká více méně konkordantně k rohovcům, kdežto severní jeho hranice jeví zřetelnou diskordanci v dolní části kontaktu a teprve výše sleduje zase vrstevní plochu rohovců. Mezi 201—204 m je v něm uzavřena velká rohovcová kra. Základní typ horniny je analogický výše popsaným. Hornina je nazelenale černošedá, drobnozrnná, poněkud porfyrovitá v důsledku vývoje biotitových vyrostlic (až 2 mm ∅). Mezi 204—210 m jí proniká hustá síť drobných leukokratních žilek, takže celek budí trochu brekciovitý dojem. Při jižním okraji přechází malchit ve velmi jemnozrnnou facii bez biotitu a bez křemene, připomínající amfibolity (srov. výše odst. 5a). Celá řada aplitových žil proráží malchitem, hlavně v jižní části tělesa, působíc ve svém sousedství biotitisaci. Ještě rozsáhlejší je biotitisace při hranici malchitu a rohovců.

Struktura hlavní masy horniny je hypidiomorfně zrnitá, zrno místy dosti velké, takže se hornina pak blíží dioritickému typu. Součástky: *Plagioklas* tabulkovitý až lištový patří *labradoru* (sym. 25°) s okrajem *oligoklas-andesinovým* (9°), rozměry 0,15—0,65 mm. *Amfibol zelený* vyplňuje pole mezi živcovými lištami. *Biotit* (okrově žlutá-červenohnědá), prakticky jednoosý, ve vyrostlicích i drobných lupíncích, poikilicky prorůstaný jedinci plagioklasu a drobnými zrnky a lištičkami *ilmenitu*. Obsahuje četné pleochroické dvůrky, jež však nejsou vyvinuty kolem apatitu. — *Křemen* v mezerní hmotě dost hojný, místy tvoří i velké laločnaté jedince. *Apatit* tvoří drobné sloupečky řadící se v řetízky, jež postupně pronikají další a další jedince druhých součástek. — *Magnetit*: černá nebo bělavě reflektující zrnka, místy s vrostlým *pyrrhotinem*.

Leukokratní smouhy okolo 206 m mají složení blízké křemitému dioritu. Světlé součástky daleko převažují. *Živce* jsou isometrické, případně tlustě tabulkovité (0,2 × 0,6 mm), slabě zonární s *okrajem kyselého andesinu* okolo *andesinového jádra*. Zdvojčatění se omezuje na basičtější střed a nejde do kyselejšího okraje. *Amfibol* (0,16 × 1 mm) jednak *obecný zelený*, jednak *cummingtonitický*, světle zelenavý a skoro nepleochroický, s nižším indexem lomu a vyšším dvojlomem, jenž kolem obecného obrůstá. *Biotit* poikilicky prorůstaný plagioklasy. *Křemen* ve velkých individuích. *Apatit*. *Magnetit*.

*

Při severním okraji téhož tělesa dole (v 213 m) je malchit vyvinut jako značně jemnozrnná hornina, na prvý pohled připomínající erlan nebo amfibolit. Pod mikroskopem struktura porfyrovitá s průměrnou velikostí zrna základní hmoty 0,08 × 0,16 mm. Amfibol je tu zonární, někdy směrem ke středu, většinou však k prismatickým koncům přechází obecný amfibol v bledě zelenavý amfibol *cummingtonitický*.

Na kontaktu s rohovcem v této partii nabývá hornina porfyrovitého skvrnitého vzhledu a hrubšího zrna. V šedozelené základní hmotě jsou větší krystaly *biotitu* a tmavé *amfibolové shluky* ∅ až 4 mm. Pod mikroskopem jsou biotitové lupínky hustě poikilicky prorůstané plagioklasy, jindy tmavé shluky biotitové a cummingtonitické s podřízeně přimíšenými plagioklasy jsou obklopeny *mezerní hmotou*, tvořenou drobnými tabulkami slabě zonárního *labradoru*, plovoucími v hojné výplni *křemenné*. V ní místy i nepravidelně omezené *cummingtonity*. Kromě této výplně tvoří *křemen* i menší mladší injekce pronikající horninou. Jedná se tu zřejmě o přívod mladší fáze, spojené snad i s částečným nassátím SiO_2 ze sousedních sedimentů, jež tu byly pronikavě biotitisovány. Hornina tvoří přechod k další skupině.

5d. Hybridní křemité biotiticko-cummingtonitické malchity z 228—239 m (ev. 242 m).

Mezi 228—242 m je skupina 5 žil, strmě obloukovitě zapadajících směrem h 7—$7^1/_2$. Nejsevernější z nich patří amfibolickému malchitu (srov. odst. 5a). Hornina ostatních je dosti blízká předešlé skupině, od níž se odlišuje především skoro výhradním zastoupením *cummingtonitu* mezi amfiboly a pak místy strukturou. Někde, především zřetelně v nejjižnější první žíle, přechází do malchitického porfyritu. Hornina z okrajů dvou mocnějších jižnějších žil a hornina obou dalších slabších žil je charakterisována poměrně značným množstvím *křemene*, který tvoří mezerní hmotu, v níž plovou idiomorfní plagioklasy. Tento zjev, v méně typickém vývoji konstatovaný už u malchitů předešlé skupiny (žilka ze 172 m a okraj malchitu v 213 m) a hlavně vývoj dvou ostře oddělených generací plagioklasu nasvědčuje jisté změně podmínek v mladší fázi tuhnutí horniny a to jednak přívodu kyselejší alkaličtější frakce magmatické a jednak snad i nassátí SiO_2 z proražených sedimentů. Je to jisté analogon se zjevy popsanými z gabbrodioritů mezi Kamýkem a Milínem (Kratochvíl-Orlov 1930, s. 195—196; Orlov 1938, s. 53). Od spodu vnikají do první (jižní) žíly a do jejího sousedství injekce křemitého biotitického dioritu (trondhjemitu), které jednak při hranici silně biotitisují rohovce i malchit, jednak v 1. žíle zřetelně rozpouštějí sám malchit.

Ve středu obou větších jižnějších žil je malchit více méně obvyklého zjevu, jemnozrnný, porfyrovitý, s řídce vtroušenými vrostlicemi biotitu a plagioklasů. Barva tmavošedá, na okrajích oxydací přechází v tmavohnědou. Struktura hypidiomorfně zrnitá.

Vrostlice: *Plagioklas* (0,5 × 0,5 až 0,5 × 1,8 mm) ostře zonární. Basičtější, značně idiomorfní střed patří *kyselému bytownitu*, kyselejší okraj *andesinový* (0,05 mm), ostře odlišený, přizpůsobuje se místy ve svém omezení sousedním drobnějším jedincům základní hmoty. Rozdíl v lomu i dvojlomu obou partií je velmi značný, na hranici obou zon zarůstají hojné drobné krystalky *zeleného amfibolu*. Je tu zřejmý výše zmíněný vliv okyselení magmatu v mladší fázi jeho tuhnutí. — *Biotit* jako vrostlice menší a méně výrazný, podle (001) rovně, po stranách laločnatě omezený. Pleochroismus mezi světle žlutavou a tmavohnědou. Je hojně poikilicky prorůstán drobnými krystalky plagioklasovými, místy uzavírá zrnka magnetitu a sloupečky apatitu (bez pleochroických dvůrků). — *Základní hmota*, proti vyrostlicím nijak ostře neodlišená, má hypidiomorfní strukturu, připomínající poněkud ofitickou. Převládají lištovité *plagioklasy* (0,05 × 0,08 až 0,15 × 0,3 mm), tabulkovité podle 010, značně idiomorfní, jednoduše zdvojčatěné nebo albiticky lamelované. Jsou zase zonární, s *andesinovým* okrajem okolo jádra *basického labradoru*. — *Amfibol cummingtonitický* (0,08 × 0,16, výjimečně až 0,5 mm) tvoří zřídka dobře omezená zrna a sloupce, protažené podle *c*. Okraj je zelenavě zbarven, střed skoro bezbarvý. Příčné kosočtverečné průřezy ukazují typickou amfibolovou štěpnost. Délka positivní, dvojlom negativní, dost vysoký, úhel os optických značný, úhel $c\gamma$ ca 20°. Pleochroismus velmi slabý: α skoro čirá, $\beta\gamma$ světle olivově zelená. Index lomu zblížen s oleji s indexy 1,658—1,670. Výskyt tohoto amfibolu, na prvý pohled budícího pyroxenový dojem, v těchto žilách je značně zajímavý a souvisí asi jednak s procesy kontaktní metamorfosy a migmatitisace a do značné míry asi i s chemismem původních hornin, jež byly podkladem pro vytvoření malchitického magmatu, jež nepovažuji — jak výše naznačeno — za jednoduchý magmatický diferenciát. V samotném profilu je cummingtonit spolu s ferroanthofyllitem význačným nerostem hraniční facie amfibolitu v 582—597 m. Kettnerová z malchitu od Žampachu uvádí podobný, skoro bezbarvý amfibol (l. s. 28). Vůbec jsem nepozoroval reliktů, které by s větší bezpečností dovolovaly souditi, že původním nerostem byl tu pyroxen (srov. Kratochvíl-Orlov 1930, s. 193). — *Biotit* základní hmoty je analogický vrostlicím. Uzavírá živce, magnetit, apatit, místy amfibol. Mění se v chlorit a leukoxen. — *Křemen* zcela čirý, bez kataklasy, je hojný jako mezerní hmota mezi idiomorfními plagioklasovými lištami, jež v něm plavou. — *Magnetit* hojný jako černá nepravidel-

ně omezená zrnka. *Apatit* podřízeně. — Sekundárně vznikají *chlorit*, *leukoxen*, *světlá slída*.

Místy nepravidelné, ostře omezené melanokratní shluky složené ze špinavě zeleného *amfibolu* (přechodní odrůda mezi cummingtonitem a obecným amfibolem), něco *biotitu* a *plagioklasu*, mezi nimiž je špinavě hnědozelený *chloritický tmel* (i. l. nižší než amfibolu, dvojlom střední, skoro jednoosý). Složení těchto hnízd se blíží *proterobasu*.

Zcela analogický je malchit druhé žíly, kde však až na několik korodovaných amfibolových vyrostlic chybí porfyrická struktura. V biotitu četné pleochroické dvůrky okolo drobných orthitů, zirkonů a apatitů.

Okraje obou žil, hlavně na stranách k sobě obrácených, jsou tvořeny tmavošedou, velmi jemnozrnnou až skoro celistvou horninou, vyznačenou proti hlavní mase malchitu jemnějším zrnem a výrazným poikilickým zarůstáním idiomorfních *plagioklasů* (0,04 × 0,1 mm) a *amfibolu* (0,16 mm) ve větších allotriomorfních individuích *křemene*.

Ve 3. a 4. žíle se objevuje nazelenale žlutošedý malchit, drobně až středně zrnitý, větráním při okraji žloutnoucí. Pouhým okem lze rozeznati žlutavé krystalky živců, nazelenale černé amfiboly a méně hojné šupinky biotitu. Pod mikroskopem (tab. IV, obr. 18) struktura místy nevýrazně porfyrovitá v důsledku vývoje větších šupinek biotitových (0,5 × × 1,25 mm), jinak většinou stejnoměrně hypidiomorfně zrnitá s průměrnou velikostí zrna 0,08 × 0,3 mm, složená zase z *cummingtonitického amfibolu*, *plagioklasu*, *biotitu* a *křemene*. Poměrně dobře vyvinuté krystalky plagioklasové plovou v bohaté křemenné mezerní hmotě, složené z velkých allotriomorfních jedinců křemenných, čímž se hornina podobá okrajové facii předešlých dvou žil. Značně analogický případ popisují Kratochvíl-Orlov 1930 (s. 192) z gabbrodioritů, kde ovšem jako mladší nerosty vedle křemene vystupují i kyselé plagioklasy a orthoklas, do nichž všech zarůstají destičky starších basičtějších plagioklasů. *Cummingtonitický amfibol*, hojně zdvojčatěný, je na okraji obrůstán uzoučkým lemem obecného zeleného amfibolu. — *Biotit* hnědý, v tlustých tabulkách bez postranního omezení, uzavírá spoustu poikilických jedinců plagioklasu, amfibolu, apatitu a magnetitu. Je skoro jednoosý, mívá četné pleochroické dvůrky. *Plagioklas* tvoří nehojné vyrostlice (až 1 × 0,5 mm), většinou však drobné lištičky 0,05—0,08 × 0,1—0,3 mm. Mívá zřetelný lem *kyselého andesinu* okolo *labradorového* středu. Uzavírá amfibol, magnetit, místy i biotit.

5e. Zjevy mísení a migmatitisace

spojené s malchity byly částečně už probrány výše. Zde krátké shrnutí a doplňky:

V sousedství malchitických žilek mezi 170—180 m proniká do rohovců ve velkém množství plagiaplitická hmota, působíc tu pronikavější migmatitisaci než v ostatní mase rohovců. Sdružení přívodních drah těchto migmatitisujících roztoků s malchitickými žilami je nápadné.

Hornina malchitu z 204—210 m je trochu brekciovitého rázu, vykazuje spoustu tmavých jader prošlehaných a pronikaných světlejšími páskami a smouhami, jež do tmavých partií plynule přecházejí. Samy odpovídají mineralogicky křemitému dioritu, jemuž se při zrnitějším vývoji blíží i strukturně.

Naspodu 1. žíly malchitové v 230 m se objevuje biotiticko-amfibolický křemitý diorit, při čemž hranice k malchitu je i mikroskopicky málo ostrá, a četní jedinci cummingtonitického amfibolu, asi z malchitu pocházejícího, jsou rozptýleni v křemitém dioritu a uzavíráni v jeho křemenech a plagioklasech. Velikost zrna 0,8 × 1,6 až 2 mm. Zonární živce patří *andesinu* s labradorovým středem a oligoklas-andesinovým lemem. *Cummingtonitický amfibol* mívá zelené středy obecného amfibolu. Horninu považuji za hybridní, vzniklou smíšením malchitického materiálu s magmatem biotitického křemitého dioritu (trondhjemitu).

*

Malchit severního okraje tělesa v 213 m dole, pak okraje žil v 228 až 231 m a 232—234 m, menších žil v 236 a 238 m a do jisté míry i žilky ve 172 m mají spoustu volného křemene, v němž jako v mezerní hmotě plovou krystalky plagioklasové. Tu zřejmě k vlastní malchitické hmotě přibyla v posledních stadiích tuhnutí horniny nová kyselejší frakce magmatická (trondhjemitická), případně bylo jejím prostřednictvím nassáto jisté množství SiO_2 i ze sousedních proražených sedimentů. Vznikají tak horniny hybridní a migmatity. V souvislosti s tímto přívodem migmatitisujících frakcí, případně s odssátím SiO_2 ze sousedních rohovců je silná biotitisace na hranici rohovců a malchitů. Místy (212 m) vznikají pak silně biotitické, rulám podobné migmatity (srov. str. 21).

Vliv trondhjemitových injekcí, ovlivňujících a „rozpouštějících" malchit (rozpouštěním tu rozumím více méně mechanický rozptyl součástek malchitu v přiváděné nové látce a teprve pak jejich postupnou částečnou resorpci a přeměnu) je dobře patrný už při malchitické žíle v 228—231 m, ale ještě daleko výrazněji u žíly z 239—242 m. Po stranách této žíly amfibolického malchitu vystupují trondhjemitové injekce, jež vznikají dovnitř malchitu a postupně jej granitisují.

Trondhjemit sám je nažloutle bělavá všesměrná hornina středního zrna, hypidiomorfně zrnité struktury, podobná biotitické žule, s velikostí zrna 0,2—1,3 mm. Součástky: *Biotit* (s pěknými pleochroickými dvůrky

okolo spousty drobných neurčitelných uzavřenin), *plagioklasy* dobře vyvinuté a poněkud zonární (*oligoklas-andesin* až *andesin*), velmi hojný *křemen*. *Apatit* hojný, *amfibol*, drobný a velmi sporadický, je snad stržen z malchitu.

Ve vzorcích, kde se trondhjemitová hmota mísí s malchitem, lze dobře pozorovati postupné a plynulé pronikání světlejších pruhů a smouh do jemnozrnného tmavého materiálu. V serii výbrusů pak se — směrem k trondhjemitu — uplatňuje postupně zvětšení zrna a přibývání světlých součástek, jak to velmi názorně ukazují výsledky planimetrických analys. Je tu málo přímého chemického resorbování a rozpouštění, na to byly obě nerostné associace za daných teplot už dosti vyváženy, ale struktura malchitu byla zřejmě zcela uvolněna a jeho hmota rozptýlena v nově dodané hmotě složené hlavně z křemene a jistého množství kyselejších živců. Nápadné je vznikání biotitu na útraty amfibolu a magnetitu. — Níže uvedené popisy odpovídají jednotlivým přechodním typům:

a) Amfibolický malchit hlavní masy žíly (průměrná velikost zrna 0,08 × × 0,25 mm) jeví poněkud nematoblasticky protaženou texturu. *Živce* patří *kyselému labradoru*, mají drobné uzavřeniny amfibolů a magnetitu. *Biotit* jen v ojedinělých vločkách; *amfibol* blízký *cummingtonitu* je skoro jedinou a velmi hojnou tmavou součástkou, *magnetit* je velmi hojný, *křemen* jen v malém množství.

b) Přechodní partie nepatrně světlejšího odstínu. Velikost zrna 0,15—0,3 mm, textura více všesměrná, struktura na přechodu mezi granoblastickou a dlaždicovitou. *Živce* stejného druhu jako v předešlém typu. *Amfiboly* jsou roztrhané a vybledlé, *biotit* je hojnější a tvoří větší šupinky rovně omezené podle (001). Váže se na sousedství amfibolu, vrůstá do něho a narůstá na jeho velkých krystalech sám v drobných šupinkách. V amfibolech nehojné, ale zřetelné dvůrky kolem zirkonových uzavřenin. *Křemen* tvoří nepříliš hojnou mezerní hmotu, tu a tam větší partie, v nichž poikilicky jsou uzavírány druhé součástky.

c) Tmavá jádra uzavíraná v světlejší granitisované okrajové facii patří podobnému typu. U *živců* se už objevuje slabá zonárnost v důsledku vývoje úzkého lemu *oligoklas-andesinu* okolo *labradorového* jádra. Celkové procento tmavých součástek (41%, srov. níže planimetrické analysy) je stejné jako v předešlém typu, ale mezi nimi je podstatně zvětšen podíl *biotitu*, který množstvím už převyšuje amfibol. Drobné lupínky biotitové jsou jako v předešlých vzorcích uzavírány v plagioklasech, větší lupínky začínají samy uzavírat krystalky plagioklasu. *Křemen* je už dosti hojný.

d) Přechod těchto tmavých jader do okolní silně granitisované partie se vyznačuje především zvětšením zrna. Vedle drobných zrnek 0,15 mm jsou tu i hojní jedinci ⌀ až 0,6—0,7 mm. Struktura se blíží hypidiomorfně zrnité. *Biotit* (0,1—0,7 mm), podle (001) dosti dobře omezený, poikilicky přeplněný uzavřeninami druhých nerostů, hl. živců, ukazuje zřejmě krystalisaci seskupováním („Sammelkrystallisation"). *Cummingtonitický amfibol* (až 0,6 mm), nepravidelně omezený, tvoří hojně podklad pro vznik biotitu. *Živce* slabě zonární jako v předešlém typu. *Křemen* poikilicky živci prorůstaný je velmi hojný, blíží se množstvím téměř živcům.

e) Světlé partie, přecházející do trondhjemitu, jsou bělavě světle žlutavé, zřetelněji zrnité, zrno je ještě více zvětšeno (0,5—0,8 mm). Živce patří hlavně *andesinům*. Množství světlých součástek je podstatně rozmnoženo, křemen tvoří velká poikilická individua. Celek se už počíná blížiti typu trondhjemitovému.

f) Trondhjemit, typicky hypidiomorfně zrnité struktury, zrno až ⌀ 1 $^{m}/_{m}$, s živci *oligoklas-andesin* až *andesin*, s *biotitem* v pěkných tabulkách jako hlavní a nepříliš hojnou tmavou součástkou.

Planimetrické proměření 6 právě popsaných typů je velice zajímavé. Ve většině případů jsou uvedená čísla výsledkem několika měření.

Typ srov. text	Počet měření	Světl. součást. (živec a křem.)	Amfibol	Biotit	Ruda
a	2	36	52	1	11
b	4	57,5	36,4	4,6	1,5
c	4	57	17,7	24	1,3
d	6	66,9	12,2	19,7	1,2
e	1	82,7	8	9	0,3
f	1	90,9	1,8	7,3	—

6.—9. Ostatní (mladší) žilné horniny.

Z žilných hornin, jež lze buď podle přímého pozorování na místě nebo podle analogie s jinými výskyty označiti jako mladší než intruse křemitého (sázavského) dioritu, vyskytují se v našem profilu spessartitický odinit, mineta, syenitový porfyr, žulový aplit (případně plagiaplit).

6. Spessartitický odinit.

Názvem odinit označil CHELIUS (1892) velmi kompaktní lamprofyry, v nichž vrostlice plagioklasu (labradoru) a augitu (ev. amfibolu) leží v základní hmotě složené z drobných plagioklasových lištiček a plsti jehliček amfibolových. SANDKÜHLER (1916) nepovažuje odinit za samostatnou horninu, ale chápe jej jako malchit vnějšími okolnostmi anomálně vykrystalovaný, v nejjednodušším případě jako okrajovou facii normálního malchitu. BEGER (1916) prohlásil odinit za okrajovou modifikaci („Salbandmodifikation") spessartitu. BEGER (1918) pak mluví už jen o odinitické facii, která vzniká při ochlazování četných lamprofyrů, tak na př. v lužickém masivu kersantitů, spessartitů, malchitů, ba i světlých cuselitů. Podle BEGERA je nyní celé označení odinit jako samostatné horniny těžko udržitelné a je lépe mluviti o odinitickém vývoji (spessartitu, malchitu, kersantitu), kde lze ve středu žíly zjistiti hlavní horninu, případně o lamprofyru v odinitickém vývoji, kde střed není typicky vyvinut. TRÖGER ve svém přehledu vyvřelin cituje SANDKÜHLERA, podržuje však jméno odinit pro kompaktní spessartitickou okrajovou facii (č. 319).

Horniny obou výskytů týneckého profilu leží svými vlastnostmi mezi odinitem a spessartitem, při nepatrné mocnosti obou žil (40 cm) nelze ve středu zjistiti odlišný vývoj. Odinit vystupuje v profilu

na dvou místech: 1. v 425 m na sev. okraji tělesa křemitého dioritu jsou v ssuti větší tmavé bloky, výchoz žíly však není odkryt. 2. Dále v 571 m je pěkně odkrytá asi 40 cm mocná žíla směru h 7, h 1, 82°, která proráží rohovcem v blízkosti silně porušeného amfibolitu a příčných poruch tímto probíhajících. Odinity jsou pravděpodobně poměrně mladé a patří spolu s minetami k rojům žilných vyvřelin, provázejících a pronikajících intrusi sázavského dioritu. V obou výskytech jde o tmavošedou, makroskopicky velmi kompaktní horninu, v žíle v 571 m lze pozorovati náběh k sloupcovitému rozpadu, souklonnému s úklonem žíly. Makroskopicky nejeví až na droboučké lištičky živcové (0,5—1 mm) a na docela nepatrné krystalky amfibolové porfyrických vrostlic. Pod mikroskopem je porfyričnost zřetelná (srov. tab. III, obr. 12). *Vrostlice* lištového *plagioklasu* (0,25 × 0,4, 0,16 × 0,4 až 0,6 mm) a vzácnější sloupce zeleného *obecného amfibolu* (0,08 × 0,16, 0,5 × 0,3 mm) leží *v základní hmotě* tvořené lištičkovitými *plagioklasy* (0,05 × 0,1 mm) s větším množstvím jemně *jehličkovitého i celistvého amfibolu* mezi nimi. Vrostlice plagioklasové, místy tlakem prohnuté, jsou většinou až na úzký, vločkami amfibolu přeplněný okraj bez uzavřenin. Jsou značně zonární, úzký okraj patří *andesinu* až *oligoklas-andesinu*, střed až *kyselému bytownitu*. — *Amfibol* vrostlic je obecný zelený, sloupcovitý, na krajích nestejnoměrně omezený, poměrně slabě pleochroický, α velmi bledě zelená, β olivově světle zelená, γ málo namodralá. Často přechází do hnědozeleného. Úhel $c\gamma$ 20°. — *Olivin* pilitisovaný (pseudomorfosy tvořené amfibolem a celistvým mastkem) v idiomorfních průřezech nehojný. (*Tremolitové pseudomorfosy* pravděpodobně z olivinu pocházející uvádí ze spessartitického lemu porfyritové žíly v Brodcích Rosický 1931—1933, s. 75.) Velké živce začaly se tvořiti o něco dříve než amfiboly, do nichž vnikají, ale za to ve své okrajové kyselejší zoně uzavírají hojně a často drobné amfiboly. — *Základní hmota* je složena z úzce lištovitých *plagioklasů* (*andesin* až *labrador*, místy až *oligoklas-andesin*, 0,05 × 0,1 mm), tvořících často až trojúhelníková pole. *Amfibol obecný* zelený v zrnkách a drobných jehličkách (do 0,08 mm délky) a mikrolitech tvoří výplně těchto políček. *Biotit* v droboučkých intensivně pleochroických lupíncích, mladší amfibolu, narůstá na něm a vniká do jeho štěpných trhlin jako parasitující nerost. *Apatit* v droboučkých tyčinkách, *magnetit* v drobných zrnečkách, oba nerosty jako nepříliš hojné akcesorie, většinou zarůstají jako uzavřeniny v amfibolech a živcích. Struktura je miarolitická, konce amfibolových krystalků čnějí volně do dutinek buď prázdných nebo vyplněných nejmladším produktem utuhnutí, t. j. minimálním množstvím *oligoklasu* a *křemene*. — Sukcese: magnetit, apatit, olivin, živce basické, amfibol vrostlic, kyselejší živce, amfibol základní hmoty, biotit, oligoklas, křemen.

7. Vogesitická mineta.

Mineta tvoří 30—40 cm mocnou žílu směru h 7 až h $8^1/_2$ v rozbité zoně západně ohybu silnice při sev. konci studovaného profilu (872 m), kde porušené pásmo přerušuje a utíná amfibolit hořejšího lože. Menší žilka v amfibolitu v 894 m.

Jen v hořejší části minetové žíly (směr h 7) vyskytuje se mineta čerstvá jako tmavošedá drobně porfyrická hornina s hojnými krystalky biotitu (až 3 mm ⌀). Ve výbruse má strukturu typicky porfyrickou, vrostlice biotitu a přeměněného olivinu leží v základní hmotě z biotitu, amfibolu, orthoklasu, malého množství křemene, akcesorického apatitu a magnetitu.

Biotit vrostlic tvoří idiomorfní 6boké, místy zprohýbané lupínky ⌀ 0,3—1,5 mm i větší. Je pleochroický v barvách žlutavé a hnědé, u krajů má intensivněji zabarvený tmavě hnědozelený lem. Prakticky jednoosý. Uzavírá apatit obklopený slabými pleochroickými dvůrky. — *Olivin* tvoří velké, silně korodované vrostlice (1,3 × 2 mm), zcela pseudomorfované jemně šupinkatým i celistvým mastkem. Okolo je soustředěn jemně šupinatý *biotit*, většinou chloritisovaný. — *Základní hmota* hypidiomorfně zrnitá, drobné lištičky *biotitu* částečně *chloritisovaného* a jehličky *amfibolu* (0,08—0,25 mm dlouhé) leží v zrnité směsi allotriomorfního i lištového *orthoklasu*, malého množství *albitu* a nepatrného množství mezerní *křemité hmoty*. *Amfibol* je hnědozelený, ve vertikální zoně většinou rovně omezený, značně intensivně absorbující. Na okrajích bývá nezřídka obrůstán lemem alkaličtějšího amfibolu blízkého asi *arfvedsonitu*, s nepatrně vyšším lomem, zřetelně nižším dvojlomem, negativním rázem délky, jehož optické vlastnosti pro drobnost je nesnadno stanoviti. Směr α asi 11° odchýlený od *c* jeví barvu namodrale zelenou, ve směru příčném $\beta\gamma$ je barva tmavě fialově šedá (šedozelená). Místy i samostatná individua této odrůdy, hojně narůstající na biotitu. Tento *alkaličtější amfibol* je zajímavým dokladem jisté alkalické tendence minet. — V orthoklasu jsou hojně uzavírány biotit, amfibol i apatit. *Apatit s magnetitem* jako akcesorie. Sekundárně chlorit.

V dolní části žíly (směr h $8^1/_2$) je mineta silně zvětralá, rezavě šedohnědá. Pod mikroskopem je biotit značně vybledlý, barvy slabě nažloutlé až žlutohnědé, s málo intensivní absorpcí a pleochroismem, na pokraji chloritisovaný. Hojné pseudomorfosy, patrně po *olivinu*, jsou složené z převládajících šupinek *chloritových* a sloupečků intensivně pleochroického zeleného *amfibolu*, zbytků *biotitu*, hojná jsou zrnečka *titanitu*, místy něco allotriomorfního drobně zrnitého křemene, tu a tam shluky limonitické. — *Křemen* jednoosý, se zarostlými krystalky amfibolu a zrnečky magnetitu je asi allothigenní (srov. Rosický 1915, Fiala

1941, s. 85). V základní hmotě vedle převládajících vějířovitě seskupených lišten *orthoklasových* je dosti hojný *albit*, typicky lamelovaný (sym. zhášení 17°). Poměrně hojný *titanit*. Jinak poměry analogické výše popsanému typu. — Posicí i petrografickým charakterem je tato mineta analogická hornině z lomu ležícího na pr. břehu Sázavy vých. zříceniny Zbořeného Kostelce (srov. Fiala 1941).

8. Žulosyenitový porfyr.

V 156 m při severní hranici sázavského křemitého dioritu proráží okrajem drceného dioritu 1,5 m mocná žíla světle šedorůžového porfyru (h 0, h 6, 76°), s hojnými vybledlými krystalky biotitu v základní hmotě aplitického vzhledu. — Další žíla — podle volně v ssuti se objevujících balvanů — objevuje se spolu s malým tělesem amfibolicko-biotitického gabbrodioritu v 640 m. Větší těleso podobné horniny, bližší už žulovému porfyru, je na návrší jihozáp. ohybu silnice k Čakovicům (už mimo pásmo našeho profilu). — Analogické horniny jsou v oblasti středočeského plutonu, konkretně na benešovském listě, hojné. Z Benešovska a Neveklovska je uvádí Koutek 1925 (s. 218—222) v nejrůznějších typech, z nichž tmavší horniny se blíží minetám, světlejší žulovým porfyrům. Podobné horniny uvádí Lhotský z Maršovicka, Orlov 1927 (s. 200—201) z Milešovska, dále řada autorů z jednotlivých míst.

Jižně od Brodců na levém břehu Sázavy sev. Týnce n. S., kam by asi připadlo jižní prodloužení žil našeho profilu, popisuje Rosický 1931—1933 žílu žulového porfyru se starším lemem spessartitické horniny (složená žíla). Krásný příklad diferenciace žilné horniny in situ a vzniku smíšené žíly (Erdmannsdörffer) je v Poříčí n. Sázavou, kde podle Koutka střed žíly je tvořen syenitickým porfyrem, kdežto okraj minetou. Podrobnější rozbor petrografický provedl tu Jelínek 1932, který konstatoval postupný přechod z okrajové minety přes granodioritový porfyrit do žulového porfyru ve středu žíly. — V celku je zřejmé z literatury, že tyto horniny jeví značnou variaci v rozmezí: žulový porfyr—syenitový porfyr—mineta. Většina autorů jisté vztahy a příbuznost syenitových porfyrů k minetám výslovně připouští.

U hornin našeho profilu nebyl konstatován melanokratní (minetický nebo spessartitický) okraj. Nemají zvláštní diferenciace, netvoří smíšených žil, jsou jednotné v celé mase. Vztahy k minetám jsou dány jednak charakterem četných biotitových vrostlic, jež mají stejný tmavý lem (srov. Kratochvíl 1917, s. 15; Koutek 1925, s. 219 a j.), jaký je charakteristický pro biotit minet, dále značným bohatstvím apatitu (sr. Koutek, s. 229), tvořícího i drobné vrostlice, a konečně stopami rozložených basických vrostlic, původně snad pyroxenových či amfibolických(?). U obou žil profilu daleko převládá orthoklas, křemen vystupuje jen v základní hmotě. Hornina velké žíly z návrší v lese záp. nad ohybem silnice

k Čakovicům má větší počet křemenných vrostlic, blíží se tedy už žulovému porfyru.

Žulosyenitový porfyr žíly v 156 m má už mikroskopicky silně usměrněnou texturu (srov. tab. III, obr. 11). Pod mikroskopem jsou vrostlice biotitu většinou // postaveny, rozmačkány, zprohýbány a zhášejí undulosně. Sázavský křemitý diorit v sousedství je rovněž usměrněn a pomačkán. Jižní okraj žíly tvoří migmatitisovaná zona, v níž mezi součástky sázavského křem. dioritu vniká orthoklas z porfyru, tvoře makroskopicky „očka" růžové barvy. Jinak tu není žádné tmavé okrajové facie. Barva horniny je našedle růžová, struktura řídce porfyrická s idiomorfními krystaly biotitu (0,08 až 0,5, výjim. 1,6 mm při tloušťce jen 0,1 mm). *Biotit* je poměrně světlý (α slabě nazelenale žlutavá, až skoro čirá, $\beta\gamma$ světle zelenavě hnědá ve středu, tmavohnědá při okraji). Tento tmavý okraj šířky 0,005—0,01 mm, který je především typický pro biotit minet a syenitových porfyrů, je podmíněn shrnutím droboučkých inklusí k okrajům. Podobné světlé biotity, málo výrazně pleochroické v důsledku vyluhování železa, popisuje Orlov 1927 (s. 204) z granodioritového porfyru od Orlických Zlákovic na Milešovsku. V biotitu zarůstají hojně drobná zrnka magnetitu a $\times\times$ apatitové. — *Orthoklas* tvoří poměrně nehojné tabulkovité vyrostlice (i. l. pod 1,526). Hojné jsou drobné vrostlice *apatitové* ∅ 0,05 mm. Tu a tam lze pozorovati tmavozelené *shluky chloritu s magnetitem*, jež jsou asi pseudomorfosami po amfibolu nebo pyroxenu. Typičtější jejich příklady popisuje ze svých lokalit Koutek 1925 (srov. dále Orlov 1927, s. 207; Kratochvíl 1917, s. 15). *Základní hmota* je typicky hypidiomorfní, skládá se z droboučkých tabulek a lišticek orthoklasových, buď nelamelovaných nebo jednoduše karlovarsky zdvojčatěných (∅ 0,08 až 0,2 mm), mezi nimiž je směs výše lomného *albitu* (i. l. nepatrně nad 1,532) a *křemene*, dále četných drobných krystalků *apatitu* a ojedinělých vločků baueritisovaného a chloritisovaného *biotitu*, četných mikrolitů zeleného uralitického *amfibolu* ($c\gamma$ 18°) a jemných vloček *haematitu*. *Křemen* tvoří jednak drobné úzké pásky mezi jednotlivými krystalky živců, jinde i nepravidelná hnízda, kde v něm hojně zarůstají jiné součástky. Sekundárně tu a tam kalcit v úzkých žilkách.

Migmatitická hornina při jižním kraji žíly je břidličnatě plástevná hornina s hojnými mázdrami biotitu a růžovými oky živce. Hlavní součástky *andesin* a *orthoklas*. *Biotit* je v mázdrách. *Křemen* je silně kataklastický, zelený *amfibol* přichází jen v malých útržcích.

9. Aplitické horniny.

V celém rozsahu profilu jsou velmi hojné aplitické nebo aplitickopegmatitické drobné žilky, hojně se rozvětvující a anastomosující, pře-

cházející místy až do křemenných žilek. Mezi nimi lze zhruba rozlišiti dva hlavní typy:

a) Plagioklasové, vyvinuté buď jako alsbachity silně křemité, nebo většinou jako plagiaplity, přecházející místy zvětšením zrna a rozmnožením biotitu do trondhjemitu, t. j. biotitického křemitého dioritu blízkého požárskému. Část těchto plagioklasových aplitů je asi starší než sázavský křemitý diorit (tonalit).

b) Orthoklasové a mikroklinové, méně hojné a pravděpodobně mladší, třebas vzájemný poměr obou druhů na profilu nelze bezpečně stanoviti.

Hranice žil orthoklasových aplitů proti rohovcům je většinou ostrá, plagioklasové aplity vnikají místy v tenkých odmrscích do rohovce a někde se v nich rozplývají spolupůsobíce migmatitisaci. Krásné příklady lze pozorovati na 178 a 224 m.

9a. Plagioklasové aplity.

Plagiaplit ze 170 m (srov. tab. IV, obr. 13). Blízko hranice sázavského tonalitu v silně migmatitisovaných rohovcích proniká žíla drobnozrnného plagiaplitu (dioritového aplitu). Hornina je šedě bělavá, smouhovitá, má pásky bohaté biotitem, místy celistvější šedozelené partie. Z rohovce vycházející a v aplitu dále v útržcích pokračující pásky bohaté biotitem svědčí o pronikavé resorpci původního sedimentu. Pod mikroskopem struktura panidiomorfně zrnitá, s průměrnou velikostí zrna 0,08 až 0,25 mm. Hlavní součástky jsou *kyselý plagioklas a křemen* a něco *biotitu*. — *Biotit* na okraji chloritisovaný je silně pleochroický v barvách světle cibulově žlutavé a černohnědé, místy má drobné pleochroické dvůrky. Plagioklas je silně zonární s basičtějším středem (*andesin*) a kyselejším okrajem (*oligoklas-andesin* až *kyselý oligoklas*). Uzavírá drobné šupinky biotitu. *Křemen* poměrně méně hojný. Akcesoricky *turmalin*. Ojediněle *zirkon* a *titanit*. — Hnízda resorbovaných zbytků jsou drobnozrnná, allotriomorfní, se zakalenými kaolinisovanými živci(?), světlou slídou, trochou křemene a s biotitem na okraji často chloritisovaným. V některých zrnka diopsidu, epidotického nerostu, případně i čerstvé živce.

Ve svahu v lese ca nad 700 m jsou drobné skalky amfibolitové, proražené asi 8 cm širokou žilkou drobnozrnného, nažloutle bělavého plagiaplitu. Struktura v mikroskopu je panidiomorfní až granoblastická, bez zřetelné sukcese. — *Křemen*, málo undulosní, je nejhojnější součástkou, tvoří asi $^1/_2$ celé masy horniny. *Plagioklasy* místy perthitické patří jednak *oligoklas-andesinu*, místy i *andesinu*, jednak i nízce lomnému opt. positivnímu *albitoligoklasu* s nezřetelnými a vykliňujícími se lamelami. V malém množství přítomen i *orthoklas* (i. l. pod 1,526). — *Biotit* laloč-

natě omezený, často útržkovitý, je zhusta uzavírán v křemeni. — Okolní amfibolit byl na kontaktu značně biotitisován. Jeví tu dlaždicovitou strukturu (∅ zrna 0,1 mm, místy větší zrna křemene až 0,4 mm), hlavní součástky bezprostředně na kontaktu jsou *křemen* a *biotit*. Živce je poměrně málo, patří oligoklas-andesinu. *Biotit* v křemeni hojně poikilicky uzavírán. Nehojně *apatit* v drobných krystalcích. *Amfibol* modro- až hnědozelený je nehojný, ale jeho množství se vzdáleností od kontaktu se zvětšuje. Nastoupila tu tedy biotitisace a prokřemenění.

Alsbachitické injekce v 178—179 m. V sousedství úzké žilky malchitické jsou tu rohovce dalekosáhle proniknuty aplitickými injekcemi, silně rozpouštěny a migmatitisovány. Výsledkem je světlá až bělavá jemnozrnná smouhovitá hornina, v níž usměrněně probíhají vrstvičky a protažené čočky biotitu, případně jen tmavší, biotitem obohacené proužky, jež všechny odpovídají resorbovaným partiím rohovce: Ve světlé partii je p. m. struktura panidiomorfní (cukrovitá). *Křemen*, převládající nad biotitem a živcem, tvoří isometrické jedince ∅ 0,03, 0,1, výjimečně i 0,25 mm, uzavírá hojně menší křemeny (srov. Orlov 1940, s. 123), živce, kapalné uzavřeniny, místy šupinky biotitu. Některé křemeny jsou uzavřeninami přímo poikilicky prorostlé. Živec je *kyselý andesin*, nejčastěji jednoduše zdvojčatěný, někdy albiticky lamelovaný (symetr. 16°). *Orthoklas* nízce lomný, v minimálním množství jako poslední mezerní součást. — *Biotit* (světle žlutavý-tmavohnědý), akcesoricky *titanit* v drobných zrnkách. — V malém množství akcesoricky *muskovit*. — Hornina svým složením a strukturou ukazuje zřejmě svůj migmatitický ráz.

V malchitickém tělese v 214—220 m při sev. okraji probíhá 3 cm široká žilka, z polovice tvořená biotitickým pegmatitem, jenž v druhé polovici přechází do biotitického křemitého dioritu (trondhjemitu). Trondhjemit je bělavý, středního zrna, struktury hypidiomorfně zrnité. Plagioklasy jsou albiticky hojně zdvojčatěné *andesiny*, dobře vyvinuté, někdy i rovně omezené. *Křemen*, zřetelně mladší, čirý, nepatrně undulosní, uzavírá apatit, biotit, plagioklasy. — *Uralitický amfibol* ojediněle ve větších krystalech na konci vybíhajících ve chvosty jehlic (snopky), nasedajících při uzoučkém amfibolovém pásku, jenž je asi partií z malchitu strženou. Drobné mikrolity amfibolové jsou blízko tohoto pásku uzavírány v *křemeni*. V drobných krystalcích nehojně *magnetit*, častěji *apatit*. — Sekundárně chlorit z biotitu.

Podobného rázu je hornina menších žilek ve větším tělese malchitickém ca na 200 m. Hornina ukazuje jisté usměrnění v důsledku paralelního uspořádání biotitových lupínků, struktura je hypidiomorfně zrnitá s průměrnou velikostí zrna 0,8 mm, u některých živců až 1,5 × × 2,5 mm. *Živec* je hustě a úzce lamelovaný kyselý *oligoklas-andesin*

(sym. zháš. 7°) s basičtějším středem *andesinovým* (18°). Andesin místy tvoří i samostatná individua bez kyselejšího okraje a jeví pak proti křemeni značný stupeň idiomorfie. Hojná je v živci kataklasa, místy i protoklastické, křemenem vyhojené praskliny. *Orthoklas* zastoupen jen nepatrně jako mezerní výplň. *Křemen* hojně přítomný obsahuje souvislé a navzájem se křižující pásy kapalných uzavřenin a jeví silnou kataklasu: undulosní zhášení, agregátní polarisaci, na okraji až náběhy k maltové struktuře. *Biotit* v celku podřízený, jako nejstarší součástka dobře vyvinutý, tlakem deformovaný. Jeho drobné, v křemeni uzavřené krystalky jsou zcela čerstvé, ve větších individuích bývá často značně až úplně chloritisován, při čemž se uvolňuje množství *leukoxenu*. *Magnetit*: ojedinělá zrnka v biotitu a chloritu.

Typický trondhjemit vyskytuje se v obláčkovitě se rozplývajících injekcích v rohovci v 225 m a v sousedství malchitových žil v 228—231 a 240—2 m. V jeho sousedství jsou rohovce a malchity zřetelně migmatitisovány. Sr. s. 22, 49, 52.

V mohutné plotně vyššího pruhu amfibolitového v 720 m je celý roj rozvětvených aplitických žilek, jež v podložním rohovci zřetelně vyvinuty nejsou. Hlavní z těchto žilek, jež byla mikroskopicky sledována, má mocnost 3—5 cm při směru h 9 a úklonu h 3, 70°. Hornina je bílá, žulovitá, drobnozrnná, se živci až 3 mm ∅ a dosti velkými šupinami biotitu, místy s akcesorickými sloupečky nebo stébelnatými agregáty turmalínu. Struktura hypidiomorfně zrnitá. *Biotit* nepříliš hojný, pleochroismus: α světle zelenavě žlutavá, $\beta\gamma$ nazel. černohnědá. Menší vločky chloritisovány při současném vylučování magnetitu. — *Plagioklas* ve velkých, tlustě tabulkovitých krystalech, dobře vyvinutých, ale bez rovného omezení proti křemeni, patří *oligoklasu* a *oligoklas-andesinu*. — Orthoklas nezjištěn. — *Křemen* čirý, slabě undulosní, uzavírá starší a lépe vyvinuté plagioklasy. *Turmalin* ($\parallel c$ světle růžově hnědý, $\perp c$ tmavohnědý) místy vtroušen.

9b. Orthoklasové aplity.

Jsou podstatně vzácnější proti plagioklasovým. Vzájemný poměr obou typů nelze z profilu bezpečně stanovit, jen snad s jistou výhradou lze orthoklasové považovati za mladší. — V 770 m jsou v mohutné lavici rohovců 2 větší žíly aplitů, zapadajících 55° h 11, z nichž hořejší dosahuje několika dm mocnosti a je vlastně složena z řady odmrsků. Makroskopicky je to nažloutle až narůžověle bílý aplit s řídce rozptýleným biotitem. Mikroskopicky jsou značné rozdíly proti předešlým horninám (třebas ze 720 m). Struktura je cukrovitá, panidiomorfně zrnitá, s průměrnou velikostí součástek 0,05—0,3 mm, některé mikrokliny dosahují

rozměrů až 0,5 × 0,6 mm, případně jsou i lépe omezeny. *Biotit* jen ojediněle v drobných tabulkách, někdy rovně podle (001) omezených, většinou postižených počínající chloritisací. Hlavní součástí horniny je *živec*, t. j. *orthoklas* a *mikroklin* a *křemen*. Obojí jsou asi v rovnováze. *Křemen*, čirý, s řetízky drobounkých kapalných uzavřenin, namnoze lépe omezený proti živcům, uzavírá krystalky biotitu, někdy i živce, některá individua jsou těmito poikilickými uzavřeninami přímo přeplněna. — *Plagioklas* nepříliš hojný, se sklonem ke krystalovému omezení, mívá úzké dvojčatné lamely nápadně rychle vykliňující, případně bývá v jednom směru jen obláčkovitě lamelovaný. Patří jednak *albitu* (18°), jednak *albit-oligoklasu* (6°, i. l. mezi 1,532—1,544, opt. positivní, částečně i proti mikroklinu dobře omezený). *Mikroklin*, velmi čerstvý, daleko převládá proti plagioklasům. Je nepravidelně omezen, typicky mřížkován, nízko lomný, opt. negativní s velkým úhlem os optických. *Orthoklas* méně zastoupený, obyčejně karlovarsky zdvojčatěný, slabě kaolinisovaný, obrůstá nezřídka okolo obláčkovitého *albitu*.

Aplit uzavírá v sobě ostře omezené partie křemito-biotitického rohovce, složené z biotitu a křemene o normální dlaždicovité struktuře. Jejich hranice proti aplitu je značně ostrá. Sousední aplit jeví v jejich sousedství vzdálenou připomínku kelyfitických zon: je tu vyvinuta v šířce asi 0,15—0,3 mm úzká zona složená z individuí křemenných protáhlých podle *c* a opírajících se touto osou proti povrchu uzavřeniny. Teprve za ní následuje normální aplit s poněkud větším zrnem a vyvinutými živci.

Geneticky sem patří asi i skupinky úzkých žilek nepříliš hrubozrnných, mineralisátory chudých pegmatitů, jak prorážejí rohovci třebas na 320 m. Růžové živce patří *orthoklasu*, bělavé menší *kyselému oligoklasu*. Obsahem černého *skorylu* a drobných zelených krystalků *apatitových* vykazují příbuznost s aplity a pegmatity z lomu ležícího sv. odtud vých. zříceniny Zbořeného Kostelce (srov. Fiala 1941).

IV. Závěrečné poznámky.

1. Algonkické stáří kontaktně metamorfovaných sedimentů (kontaktních rohovců) popisovaného profilu není s naprostou bezpečností dokázáno. Jako takové je udáváno především podle petrografické analogie s jinými metamorfovanými horninami středočeských „metamorfovaných ostrovů" považovanými za algonkické, a v souhlase s údaji starší literatury.

2. Intrusi hlavní masy středočeského plutonu, representovanou v našem terénu sázavským křemitým dioritem (tonalitem) provázelo a předcházelo vystupování tepelně i fysikálně chemicky velmi ak-

tivní nástupní migmatitové fronty, bohaté živcovou hmotou (Wegmann).

3. Tyto vysoko temperované roztoky pronikaly sedimenty a obohacovaly je živcovou, místy i křemennou hmotou. Tato migmatitisace byla značně pronikavá, třebas nedosáhla v popsaném prostoru toho stupně a té intensity jako v jižněji ležící oblasti křečovicko-maršovické (Kettner, Orlov 1940). V každém případě je však zřejmé, že i v sázavském pásmu vystoupila migmatitová fronta hodně vysoko do sedimentárního pláště.

4. Buď současně s migmatitisací nebo už před ní se uplatnilo pronikavě působení varisského tlaku, jež podmínilo krystalisační usměrnění přeměňovaných sedimentů shodně s jílovským směrem a trvalo ve svých slabších dozvucích i do doby vlastní intruse a tuhnutí plutonu. Jílovskému směru blíží se i jisté usměrnění („Streckung", Cloos) sázavského křemitého dioritu, tímto směrem jsou — aspoň místy — přibližně orientovány uzavřeniny, kolmo k němu pak se otvírají pukliny *Q*, vyplněné minetovými, odinitovými a pod. žilami.

5. Vznik amfibolitů, jež vznikly snad na podkladě původně sedimentárních, karbonáty bohatých vložek, ale za rozhodného pronikavého spolupůsobení těkavých magmatických fází a v době značného tlaku (poikilické prorůstání, vyslovené usměrnění a protažení součástek) spadá rozhodně do nejstarších fází intruse středočeského plutonu, případně do doby ještě starší. Rozhodně je tu třeba předpokládati souvislost s vystoupením basických vyvřelých hornin jílovského pásma. Zajímavou hraniční facií amfibolitu z 582—598 m je ferroanthofylliticko-cummingtonitický amfibolit.

6. Z lokálně vyvinutých, Al bohatších partií sedimentů vzniká kontaktní přeměnou za spolupůsobení tlaku korundový rohovec. Pozdějším působením pneumatolyticky-hydrothermálních (turmalin) migmatitisujících roztoků byl korund tohoto rohovce z valné části změněn v (barnatý) muskovit.

7. Malchity intrudovaly před vystoupením křemitého dioritu. Samy nejsou asi produktem jednoduché diferenciace magmatu. Jejich základem byla asi hmota starších basických hornin blízkých snad amfibolitům (není ovšem vyloučeno, že právě vznik amfibolitů stojí v souvislosti s diferenciací starších magmatických fází plutonu), kterážto hmota, ovšem ve větší hloubce a za vyšší teploty v době migmatitisace, předcházející a provázející intrusi plutonu, byla pronikavě prohřáta a prostoupena mladšími fázemi, stala se značně pohyblivou a pronikla intrusivně výše do rohovců ve formě žil.

8. Partie malchitické, které zůstaly jako uzavřeniny v magmatu (křemitém dioritu), byly granitisovány zvlášť pronikavě, případně se

až rozplývaly. Jejich zbytkem je asi značná část tmavých pecek (xenolitů) místy v sázavském dioritu velmi hojných. V tomto pojetí jsou tyto pecky — aspoň ve své převážné části — opravdu přeměněnými uzavřeninami, nikoliv jednoduchými magmatickými vyloučeninami. Na mnoha místech došlo k skutečnému rozplynutí malchitické hmoty v křemitém dioritu. Konkretním dokladem jsou tu na př. silně granitisované zbytky malchitu, zcela shodné s přeměněným malchitem okrajů žíly z 239 až 242 m, uzavírané v křemitém dioritu nad 390 m.

9. Malchity připomínají Willmannovy redwitzity, jež Wurm 1919 pojímal jako magmatické kry ze starších intrusí předžulových, a jež jsou podle Hegemanna 1932 rovněž hybridními horninami. Co se jejich genese týče, lze je srovnávati do jisté míry na př. i s Kochovými amfibolitovými metabasity.

10. V posledních stadiích svého tuhnutí bylo malchitické magma proniknuto dalšími křemitoživcovými frakcemi a dále granitisováno. Je tu pak ovšem nutné předpokládati existenci silně aktivních, v podstatě plagioklasových (event. křemitoživcových) frakcí, jež se oddělovaly od plutonu částečně už v době před intrusí hlavní „žulové" (resp. granodioritové nebo křemitodioritové) masy a jež účinkovaly velmi silně na své sousedství. To granitisovaly a místy i mobilisovaly. Tyto roztoky odpovídají výše zmíněné nástupní migmatitové frontě vystupujícího plutonu ve smyslu Wegmannově. Do značné míry připomíná jejich účinek i působení matečného magmatu (parent magma) v některých žulových masivech skotských a irských (Mac Gregor 1938 a j.).

11. Připustíme-li rozplývání a rozpouštění basických hornin v magmatu plutonu, tím spíše je nutné počítat s pohlcováním SiO_2, případně i jiných látek o nižším bodu tání ze sedimentárních hornin. Konečným kriteriem je ovšem stav nasycenosti magmatu příslušnou látkou za daných fysikálních a chemických podmínek. Naskytne se pak otázka, zda nelze vytvoření jistých typů intrusí plutonu, jejichž výklad diferenciací působí jisté těžkosti, přičítati této příčině. Konkretně by se jednalo na příklad a především o křemité diority a křemité monzonity, kde množství křemene je abnormálně veliké v poměru k basicitě plagioklasů. Že působení magmatu na sedimentární obal bylo veliké, dokazuje na př. velké množství silně přeměněných sedimentárních uzavřenin v granodioritech a křem. dioritech na Sedlčansku, popsaných v zajímavé studii M. Zárubové.

Lze pak počítati na jedné straně s existencí endogenní kontaktní metamorfosy ve velkém, s „contamination" magmatu ve smyslu anglických autorů, na druhé straně s hybridisací, t. j. smíšením dvou nebo i více magmat (srov. S. R. Nockolds, D. L. Reynolds, W. A. Deer, Mac

Gregor, Gardiner Ch. I.-S. H. Reynolds a j.). Studium středočeského plutonu skýtá po této stránce dosud neoceněné a nevyužité možnosti. Otvírá se tu možnost modifikace názorů na vznik jednotlivých složek plutonu, postup jejich intruse a způsob jejich krystalisace.

U nás byla stanoviska vůči podobnému pojetí většinou nepříznivá, ale příčinou bylo to, že jednotlivé typy intrusí plutonu se pojímaly jako produkty jednoduché diferenciace. Jejich kontaktní působení hodnocené s tohoto stanoviska nepřipouštělo tak dalekosáhlých závěrů. Něco jiného však je, promítneme-li tyto názory na dějiny plutonu jako celku, na jeho získávání prostoru v sedimentárním plášti a jeho působení naň v dobách vysokých teplot při současném spolupůsobení těkavých aktivních fází migmatitové fronty. Budiž výslovně zdůrazněno, že nemíním přisuzovati na př. sázavskému křemitému dioritu jako takovému schopnost nějakého dalekosáhlého natavení a resorpce okolních hornin, na to bylo jeho chování příliš málo aktivní. Spíše jej nutno považovati rovněž za produkt těchto kontaminačních a hybridisačních procesů. Toto pojetí je v plném souladu na př. s pozorováním Orlovovým (1940, s. 129) z Maršovicka, že intruse křemitého sázavského dioritu zastihuje kontaktní rohovce migmatitisované a hotové. I intruse i migmatitisované rohovce jsou pak produkty téhož procesu.

12. V oblasti popisovaného profilu je sázavský křemitý diorit nedotčen migmatitisujícími roztoky a žilami. I tady se zdá, ve shodě s výše cit. pozorováním Orlova, že k intrusi došlo až v poměrně pozdější době, kdy migmatitisace sedimentů a jejich kontaktní přeměna byla v hlavních rysech už hotová. Jen na jediném místě profilu je sázavský křemitý diorit nepatrně přeměněn a migmatitisován v sousedství žíly granosyenitového porfyru. (Na jiných místech ovšem mladší světlejší a kyselejší diferenciační fáze sázavský diorit prorážejí a uzavírají: Požáry, Kamenný Přívoz, Mrač a j.)

13. Jak výše naznačeno, trval tlak, jenž v blízkosti jílovského pásma způsobil břidličnatění a který postihl silně i rohovce našeho profilu, ve zmenšené intensitě i v době intruse a tuhnutí sázavského křemitého dioritu, jak dokazuje jeho usměrnění a rozpukání.

V Praze 1942.

Geologicko-paleontologické oddělení
Zemského musea v Praze.

V. Schrifttum. - Literatura.

BARBOZA OCTAVIO: Nota sobra una interessante amfibolio (cummingtonite). Ann. Acad. Brazil. Sci. 6, 1934, 53—56. — Podle ref. v N. Jb. 1935, I, S. 541.

BARVÍŘ J. L.: Úvahy o původu zlata u Jílového a na některých jiných místech v Čechách. Archiv pro přír. prozkoumání Čech, XII, č. 1, 1901.

BEGER P. J.: Beiträge zur Kenntnis der Kalkalkalireihe der Lamprophyre im Gebiete des Lausitzer Granitlakkolithen. — Neues Jahrb. Beil. Bd. XI, 1916.

BEGER P. J.: Salbandbildungen bei Lamprophyren und der Odinit. — Abdr. aus den Berichten der mathematisch.-physischen Klasse der sächs-Gesellschaft zu Leipzig, LXX. Band, Sitzung 15. Juli 1918.

BOWEN N. L.: Optical properties of anthophyllite. — Journ. Washingt. Acad. 10. 1920, S. 411—414. (Ref. N. Jb. 1924, II, S. 340.)

BOWEN N. L.: The Evolution of the igneous rocks. — Princeton 1928.

BRAUNS R.: Poznámky o korundech v pyrometam. vyvrženinách Laašského jezera v referátu o práci: H. H. Thomas, Xenolitic tertiary minor intrusions in the island of Mull. — Quart. Journ. Geol. Soc. 78, 1922, S. 229—260. — Srov. Ref. N. Jahrb. 1927, I, s. 198.

BUTLER JOHN W. Ir.: Origin of the emery deposits near Peekshill, New York. — The Amer. Miner., *21*, 1936, S. 537—74.

ČEPEK L.-KOUTEK JAR.: Kamenolomy v Hor. Požárech a Mračí v Posázaví. — Bibliothek der geolog. Anst. f. Böhm. u. Mähr. — Knihovna geol. ústavu pro Čechy a Moravu. 21b, 1941.

CHELIUS C.: Das Granitmassiv von Melibokus und seine Ganggesteine. Notizblatt des Ver. f. Erdkunde u. d. Geol. Landesanstalt. Darmstadt IV, F., 13 H., 1892, S. 4.

DEER WILL. ALEX.: The Cairnsmore of Carsphairn Igneous Complex. — Q. J. G. S. 1935, XCI, S. 47—76.

FIALA FRANT.: Petrografické poměry křídového podloží v jihovýchodním okolí Proseče. — Věstník Král. čes. spol. nauk II. tř., 1928.

FIALA FRANT.: Kontakthornfelse, Pegmatite und Mineralien aus einem Steinbruch bei Wüst-Kosteletz. — Kontaktní rohovce, pegmatity a nerosty z lomu od Zbořeného Kostelce. — Mitteilungen der geol. Anstalt f. Böhmen u. Mähren. Zprávy Geol. ústavu pro Čechy a Moravu, XVII, 1941, s. 82—90.

GARDINER CH. IRV.-REYNOLDS S. H.: The Loch Doon „Granite" Area, Galloway. — Q. J. G. S., LXXXVIII, 1932, S. 1—32.

GILLSON J. L.-KANIA J. E. A.: Genesis of the emery deposits near Peekshill, New York. — Econ. Geol. 25, 1930, S. 506—527.

GISOLF W. F.: Over leboersteenen (Über Leboersteine). — De Mijning, VII. Bandoeng, 1926, s. 110. (Podle ref. v N. Jb. 1931, II, s. 463.)

HEGEMANN B.: Tektonik und Entstehung dioritähnlicher Gesteine im nordwestlichen Bayerischen Wald. — N. Jb. B. Bd. 65 A, 233—284, 1932.

HEJTMAN B.: Nástin postupu diferenciace a krystalisace v požárském lomu. — Rozpravy II. tř. Č. A., LI, č. 12, 1941, — a.

HEJTMAN B.: Příklad diferenciace u Kamenného Přívozu ve středočeském plutonu. — Ein Beispiel der Differentiation auf der Lokalität bei Stein Überfuhr. — Zprávy geol. ústavu pro Č. a M., Mitteilungen der geol. Anstalt f. Böhmen u. Mähren, XVII, 1941, — b.

JELÍNEK JOSEF: Smíšená žíla od Poříčí nad Sázavou u Čerčan. — Čas. Národ. musea, Praha, CVI, 1932, s. 139—144.

JELÍNEK JOSEF: Příspěvek k otázce diferenciace ve středočeském plutonu, II (Nespeky u Poříčí nad Sázavou). — Contribution à la connaisance de la différentiation magmatique dans le pluton de la Bohême Centrale (Nespeky près de Poříčí sur la Sázava). — Věstn. Stát. geol. ústavu, XVI, 1935, Praha, s. 129—137.

JOHANSON K.: Vergleichende Untersuchungen an Anthophyllit, Grammatit und Cummingtonit. — Zs. f. Krist. 73, 1930, s. 31—51 (ref. N. Jb. 1930, I, s. 439).

KAŠPAR J. V.: Erlan od Hvozdce a Dnespek nad Sázavou. — L'erlanfels de Hvozdec et Dnespeky sur la Sázava. — Věstník Stát. geol. ústavu Praha, VII, 1931, s. 350—363.

KAŠPAR J.-KETTNER R.-KOUTEK JAR.: Geologická exkurse do Posázaví, organisovaná Čs. společností pro min. a geol. etc. — Geological excursion to the Sázava region. — Věstn. Stát. geol. ústavu, VII, 1931, Praha, s. 279—286.

KETTNER R.: O žulovém území v okolí Mnichovic, Velkých Popovic a Pyšel (Zpráva o geologickém mapování na listu Zbraslav—Benešov). — La région granitique des environs de Mnichovice, Velké Popovice et Pyšely. — Věstn. Geol. ústavu, Praha, II, 1926, s. 135—141.

KETTNER R.: O tvarech paleozoického vulkanismu ve středních Čechách. — Věda přírodní, XI, 1930, a.

KETTNER R.: Geologie středočeského žulového masivu. — Příroda, XXIII, 1930, s. 431—437, b.

KETTNER R.: O postavení metamorfovaných ostrovů v oblasti středočeského žulového masivu. — Sur la position des îlots métamorphisés de la région du massif granitique de la Bohême Centrale. — Sborník Stát. geol. ústavu IX, 1930, Praha, s. 301—368, c.

KETTNER R.: Geologické poměry kraje mezi Sedlčany, Neveklovem a Vltavou. — La géologie de la région située entre Sedlčany, Neveklov et la Vltava. — Věstník Král. české spol. nauk, Praha 1933.

KETTNER R.-KOUTEK JAR.-ZELENKA LAD.-KODYM OD.: Geologická mapa býv. Československé republiky, list Benešov (4053), Praha (Geol. ústav), 1928.

KETTNEROVÁ MLADA: Kontakt středočeské žuly u Žampachu na Sázavě. — Čas. Národního musea, Praha, XCIV, 1920, s. 19—28.

KILLIG FR.: Über eine Umwandlung von Phyllit in ein dichtes Paragonitgestein von der Korundlagerstätte am Ochsenkopf in Sachsen. — Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal., 1913, s. 203—209.

KINSTRY H. E. C.: The Unionville, Pennsylvania, Corundum Mines. Amer. Miner. 6, 1921, s. 135—137. (Ref. N. Jb. 1925, II, s. 190.)

KLEMM G.: Über das Schmirgelvorkommen von Frankenstein bei Darmstadt und seine Beziehungen zu den dortigen „Olivingabbros". Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Großherz. Hess. Geol. Landesanstalt, IV. F., H. 28. Darmstadt 1907.

KLEMM G.: Bemerkungen über die im Gabbro des Frankensteins gangartig aufsetzenden Gesteine und über seine Einschlüsse von Korundfels. — Ibidem, (IV), *35*, 1914, s. 5—9.

KLEMM G.: Die Korundführenden Hornfelse und die Schmirgelgesteine von Laudenau und Klein Gumpen bei Reichelsheim im Odenwald und ihre Nebengesteine. — Ibidem, V. F., 1915, s. 23—41. Darmst., 1916.

KLEMM G.: Der Granatfels von Gadernheim im Odenwalde und seine Nebengesteine. — Ibidem, f. 1918, s. 3—32.

KLEMM G.: Petrographische Mitteilungen aus dem Odenwalde. — Ibidem, V. Folge, 9. H., 1926, s. 104—117.

KOCH WERN.: Metatexis und Metablastesis in Migmatiten des nordwestl. Thüringer Waldes. Min. petr. Mitt. 51, 1939, Leipzig 1940, s. 1—101.

KOUTEK JAR.: O trvání jílovského tlaku v době intruse a utuhnutí středočeské žuly. — Sborník Klubu přírodov., Praha 1923—1924.

KOUTEK JAR.: Nástin geologických poměrů území mezi Benešovem a Neveklovem ve středních Čechách. — La géologie de la région entre Benešov et Neveklov dans la Bohême Centrale. — Sborník Stát. geol. ústavu, Praha, V, 1925, s. 197—254.

KOUTEK JAR.: Nontronitisace amfibolitů v Posázaví. — Čas. Národ. musea, Praha, CVI, 1932, s. 158—159.

KOUTEK JAR.-URBAN K.: O žulovém území na východ od Benešova ve středních Čechách. — Note sur le terrain granitique à l'est de Benešov dans la Bohême Centrale. — Věstník Stát. geol. ústavu býv. ČSR, Praha, V, 1929, s. 131—137, 269—275.

KRATOCHVÍL JOS.: Petrografické zprávy ze středočeského masivu žulového. II. Gabbrodiorit od Pecerad a horniny jej provázející. — Rozpravy II. tř. České akademie, XXVI, č. 36, Praha 1917.

KRATOCHVÍL JOS.-ORLOV ALEX.: O gabbrodioritech v území mezi Kamýkem a Milínem (Povltaví) a granodioritech z jejich sousedství. — Note sur les gabbrodiorites de la région située entre Kamýk et Milín (bassin de la Vltava) et les granodiorites qu'on trouve dans leur voisinage. — Sborník Stát. geol. ústavu, IX, 1930, Praha, s. 189—216.

KRATOCHVÍL JOS.-VESELÝ V.: O kontaktně změněném gabbrodioritu od Klokočné. — Rozpravy II. tř. Čes. akademie, XXXI, č. 27.

DE LAPPARENT J.: Comportement, en leur gîtes, des émeris de Samos. — Comptes rendus, Paris, 198, 1934, s. 760 (ref. N. Jb. 1934, II, s. 812).

DE LAPPARENT J.: Emeris de la Grêce et bauxites. — C. R. 197, 1933, s. 75 (ref. N. Jb. 1934, I, s. 151).

DE LAPPARENT J.: Les étapes du métamorphisme des émeris de Samos. — C. R. 201, 1935, s. 154—157 (ref. N. Jb. 1936, I).

DE LAPPARENT J.: L'émeri de Samos. — Min. petr. Mitt. 49, 1937, s. 1—30 (ref. N. Jb. 1937, II, s. 850).

LARSEN E. S.: A hydrothermal origin of corundum and albitite bodies. — Econ. Geol. 23, 1928, s. 398—433.

LHOTSKÝ B.: Petrograficko-geologické poměry území mezi Bystřicí a Maršovicemi ve středočeském plutonu. — Esquisse pétrographique et géologique du terrain entre Bystřice et Maršovice dans le Plutonien du Centre de la Bohême. — Věstn. Stát. geol. ústavu, Praha, XIII, 1937, s. 174—193.

MAC GREGOR G. A.: Scottish Pyroxen-Granulite Hornfelses and Odenwald beerbachites. — Contact-metamorphosed Scottish igneous rocks of tertiary Age and their bearing on the origin of the so called beerbachites, gabbroporphyrites and gabbro-pegmatites of the Odenwald. — Geol. Mag., 68, 1931, s. 506—522.

MAC GREGOR MALC.: A xenolithic flegmatite in the Dalbeatie „Granite". — Grol. Mag. LXXIII. 1936, s. 171—185.

MAC GREGOR MALC.: The Western Part of the Criffell-Dalbeattie Igneous Complex. — Q. J. G. S., 1937, XCIII, s. 457.

MAC GREGOR MALC.: The evolution of the Criffell-Dalbeattie Quartz-diorite. A study of Granitization. — Geol. Mag., LXXV, 1938, s. 481—496.

MAIER W.: Berichtigung über die korundhaltigen Hornfelse der Kontaktzone des

Mt. Tibidabo bei Barcelona. — Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal., 1931, s. 28.

Nockolds St. Rob.: The contaminated Tonalites of Loch Awe, Argyll. — Q. J. G. S., XC, 1934, s. 302—322.

Nockolds St. Rob.: The contaminated granite of Bibette Head, Alderney. — The Geol. Mag., LXIX, 1932, s. 433—452.

Nováček R.: Příspěvek k mineralogii Frýdberska. — Věda přírodní, XIV, 1933, Praha, s. 214—216.

Ondřej A.: O amfibolitech středního Posázaví. — Časopis Nár. musea, Praha 1922, s. 66—72.

Orlov Alex.: Petrografické poměry žulového území v okolí Milešova a Krásné Hory. — Étude pétrographique de la région granitique de Milešov—Krásná Hora. — Sborník Stát. geol. ústavu, VII, Praha, 1927, s. 193—235.

Orlov Alex.: Zur Kenntnis der Ca-armen Amphibole. Mn-reicher Ferroanthophyllit von Jakobeny (Bukowina). — Centralblatt f. Min. etc., 1932, Abt. A., N. 8, s. 269—278.

Orlov Alex.: Příspěvek k petrografii středočeského žulového masivu (Říčansko—Benešovsko—Milevsko—Písecko). — Contribution à l' l'étude pétrographique du massif „granitique" de la Bohême Centrale (région de Říčany—Benešov—Milevsko—Písek). — Věstn. Stát. geol. ústavu, IX, 1933, Praha, s. 135—145.

Orlov Alex.: Zur Kenntnis der Petrochemie des mittelböhmischen Plutons. — Miner. u. petrogr. Mitteil., 46, 1935, s. 416—446.

Orlov Alex.: Problémy středočeského plutonu. — Věda přírodní, XVI, 1935, s. 43—48.

Orlov Alex.: Vývoj petrologie středočeského plutonu. — Čas. Nár. musea, Praha, CXII, sv. II, 1938, s. 49—60.

Orlov Alex.: Granitisace a migmatitisace v oblasti středočeského plutonu (Maršovicko). — Granitisierung und Migmatitisierung im Gebiete des mittelböhm. Plutons (Marschowitz). — Věstn. Geol. úst. pro Čechy a Moravu, XVI, 1940, s. 119—145.

Papastamaticu J.: Sur quelques nouveaux types de roches à corindon de l'île de Naxos (Archipel Grec). — C. R., Paris, 208, s. 2088 (ref. N. Jb. 1939, II, s. 966—968).

Papavasiliou S. A.: Über die vermeintlichen Urgneise und die Metamorphose des krystallinen Grundgebirges der Kykladen. — Zs. deut. geol. Ges., 61, 1909, s. 134—201.

Read H. H.: On Corundum-Spinell Xenoliths in the Gabbro of Haddo House, Aberdeenshire. — Geol. Mag., 68, 1931, s. 446—454.

Reisinger K. P.: Zwei Gabbroanalysen aus dem Sazawatale. — Dvě analysy gabbrovitých vyvřelin z údolí Sázavy. — Sborník Geol. ústavu, V, 1925, s. 295—317.

Reynolds D. L.: The eastern end of the Newry Igneous Complex. — Q. J. G. S., 1934, XC, s. 585—636.

Reynolds D. L.: The two monzonitic Series of the Newry Complex. — The Geol. Mag., LXXIII, 1936, s. 337—364.

Richarz Stephen: The relation of French and American grünerites to similar ferromanganese amphiboles of Sweden. — The Amer. Miner., 12, 1927, s. 351—353. (ref. N. Jb. 1928, I, s. 165), a.

Richarz Stephen: The amphibole grünerite of the Lake Superior Region. — Amer. Journ. Sci. (15), 13, 1927, s. 150—154 (ref. N. Jb. 1928, I, s. 165), b.

Richarz Stephen: Note on the grünerite from the Lake Superior. — The Amer. Miner. XVII, 1932, s. 437—442 (ref. N. Jb. 1933, I, s. 403).

Rogers G. S.: On the geology of the Cortlandt Series and its Emery Deposits. — Annals N. Y. Acad. Sci., 21, 1911, s. 11—86.

Rosický V.: O dvou minetách a žule z okolí jílovského. — Věstník spol. nauk, Praha 1901, č. XXX.

Rosický V.: Petrografické zprávy ze středočeského masivu žulového, I. — Rozpravy Čes. akad. II. tř., XXIV, č. 4, Praha 1915.

Rosický V.-Šplíchal J.: Smíšená žíla od Třemlata u Mnichovic. — Filon mixte du voisinage de Třemlat près de Mnichovice. — Sborník Stát. geol. ústavu Praha, I, 1919—1920, s. 145—168.

Rosický V.-Veselý V.: O spessartitu a dvou složených žilách z okolí Týnice nad Sázavou v Čechách. — Sur un filon de spessartite et sur deux filons composés des environs de Týnice nad Sázavou en Bohême. — Sbor. Geol. ústavu, Praha. X, 1931—1933, s. 65—94.

Sandkühler B.: Der Odinit. Notizblatt d. Ver. f. Erdk. u. der Geol. Landesanstalt, Darmstadt, V. F., 1916, h. 2, Darmstadt 1917.

Saxén Martti: On mangan-järnmalmfyndigheten i Wittinki. (Das Eisen-Manganerz von Wittinki.) Fennia, 45, 11. Helsingfors, 1925 (ref. N. Jb. 1929, I, s. 207—208).

Scrivenor J. B.: The tourmaline-corundum rocks of Kinta (Federated Malay States). Q. J. G. S., 66, 1910, s. 435—439.

Shannon E. V.: Description of Ferroanthophyllite, an orthorhombic Iron amphibole from Idaho with a note on the nomenclature of the anthophyllite group. — Proceed. U. S. Nat. Mus. 59, 1922, s. 397—401 (ref. N. Jb. 1924, II, s. 341).

Simpson E. S.: Contribution to the mineralogy of Western Australia. — Journ. of the Roy. So. of Western Australia, 14, 1928, s. 45—56.

Simpson E. S.: Dtto, Ser. VI. — Ibidem, 17, 1930—1931, s. 137—149.

Simpson E. S.: Dtto, Ser. VII. — Ibidem, 18, 1931—1932, s. 61—74 (Korund s. 551).

Slavík F.-Veselý V.: Manganatý anthophyllitový asbest z Chvaletic. — Rozpravy II. tř. Čes. akad. XXXVI, č. 46, 1927.

Slavíková M.: Gabbrodiorit od Horních Břežan. — Věstník Král. čes. spol. nauk, Praha 1904.

Soukup J. J.: Porfyrovitý augitický diorit od Hučic u Březnice. — Věstník Král. české spol. nauk, 1897, XXIX.

Stočes B.: Studie o rudním obvodu bohutínském. Část I: Křemitý diorit biotiticko-amfibolický z Bohutína. — Rozpravy II. tř. České akademie, Praha, XXVI, 1917, č. 12.

Stočes B.: Problémy středočeského masivu žulového. — Sborník Čes. spol. zeměvědné, XXIV, 1918.

Sundius N.: Zur Kenntnis der monoklinen Ca-armen Amphibole (Grünerit-Cummingtonit-Reihe). — Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 46, 1924, s. 154—167 (ref. N. Jb. 1927, I, s. 154—167).

Sundius N.: Über die Mischungslücken zwischen Anthophyllit-Gedrit, Cummingtonit-Grünerit und Tremolit-Aktinolith. — Tscherm. min. petr. Mitt. XLIII, 1933, s. 422—423.

Svoboda Jos.: Příspěvek k výzkumu středočeského masivu žulového. Mapovací

zpráva z 1. a 3. sekce listu Sedlčany—Ml.Vožice. — Věstník Stát. geol. ústavu, Praha, VIII, 1932, s. 302—309.

SVOBODA JOS.: Metamorfovaný ostrov sedlčansko-krásnohorský. — Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech, XVIII, č. 4, Praha 1933.

ŠTĚPÁNEK JOS.: Pyroxenický křemitý diorit od Chlebů na Benešovsku. — Věst. Geol. ústavu, Praha, V, 1929, s. 116—125.

TELLER F.-JOHN C. v.: Geologisch-petrographische Beiträge zur Kenntnis der dioritischen Gesteine von Klausen in Südtirol. Jahrb. RA, Wien, 1882, s. 589—684.

THOMAS H. H.: On certain tertiary minor intrusions in the island of Mull (Argyllshire). — Q. J. G. S., 78, 1922, s. 229—260.

THOMAS H. H.: Ardnamurchan Memoir 1930.

TILLEY C. E.: Contact Metamorphism in the Comrie Area of the Perthshire Highlands. — Q. J. G. S., 80, 1924, 21—71.

TILLEY C. E.-FLETT J. S.: Hornfelses from Kenidjack, Cornwall. — Summary of Progress of the Geol. Survey... for 1929, Part II, London 1930, s. 24—41.

TRÖGER W. E.: Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Ein Nomenclatur Compendium. Berlin 1935.

ULRICH F.: Předběžná zpráva o petrografii údolí vltavského mezi Štěchovicemi a Kamýkem. — Rapport préliminaire sur la lithologie de la vallée de la Vltava entre Štěchovice et Kamýk dans la Bohême Centrale. — Sborník Klubu přír. v Praze, 1923—1924.

ULRICH F.: Pokus o nové pojetí tektoniky Barrandienu. — Essai d'une nouvelle interprétation de la tectonique du Barrandien. — Věstník Geol. ústavu Praha, VI, 1926, s. 96—126.

ULRICH F.: Několik poznámek o tektonice středních Čech. — Quelques remarques sur la tectonique de la Bohême Centrale. Ibidem, VI, 1930, s. 232—268.

URBAN K.: Geologické poměry území na soutoku Vltavy a Otavy. — Géologie de la région aux environs de la jonction de la Vltava avec l'Otava. — Sborník Stát. geol. ústavu Praha, IX, 1930, s. 109—187.

URBAN K.: Několik poznámek ku geologii území mezi Pískem a Březnicí. — Einige Bemerkungen zur Geologie des Gebietes zwischen Březnice und Písek (südl. Böhmen). — Věstník Stát. geol. ústavu Praha, IX, 1933, s. 65—71.

VACHTL JOS.: Geologicko-petrografické poměry okolí Smolotel jv. Příbrami. — Les relations géologique et pétrographiques des environs de Smolotely au SE de Příbram. — Věstník Geol. ústavu, VIII, 1932, s. 155—162.

VACHTL JOS.: Porfyrický augitický diorit a assimilační míšení ve středočeském žulovém masivu u Hudčic jihozáp. Březnice. — Věda přírodní, XVI, 1933, s. 131—133.

VACHTL JOS.: Geologicko-petrografické poměry území mezi Březnicí a Milínem jižně Příbrami. — La géologie et la pétrographie de la région entre Březnice et Milín au S. de Příbram. — Věstník Král. čes. spol. nauk, tř. mat.-přír., 1935.

WALKER F. R.-DAVIDSON CH. F.: Marginal and Contact Phenomena of the Dorbake Granite. Geol. Mag. 72. 1935, s. 49—63.

WALTHER K.: Die Bildung des Schmirgels, betrachtet an einem Vorkommen von Korundfels in Uruguay. — Kayserit, ein neues Mineral. Zs. deut. geol. Ges., 73, 1921, s. 316.

WEGMANN C. E.: Zur Deutung der Migmatite. — Geol. Rundschau, XXVI, 1935.

WILLBOURN E. S.: The occurences in situ of corundum bearing rocks in British

Malaya. — De Mijning, XII, Bandoeng, 1931, s. 170—176 (ref. N. Jb. 1932, II, s. 468).

WILLMANN K.: Die Redwitzite, eine neue Gruppe von granitischen Lamprophyren. — Zeitsch. d. deut. geol. Ges., 71, 1919, s. 1—33.

WINCHELL A. N.: Studies in the amphibole group. Amer. Journ. Sci. (5), 7, 1924, s. 287—310 (ref. N. Jb. 1924, II, s. 337—40).

ZÁRUBOVÁ MIL.: Sedimentární uzavřeniny v středočeském plutonu v okolí Sedlčan. — Les enclaves sédimentaires dans le granite des environs de Sedlčany. — Věstník Geol. ústavu býv. ČSR, Praha 1934, X, s. 182—191.

VYSVĚTLIVKY K TABULÍM Č. II AŽ IV.

Tabule II.

1. Křemitý diorit biotiticko-amfibolický, sázavský, ze 127 m. × × nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 11.
2. Křemitý diorit biotiticko-amfibolický, sázavský, drobnozrnný, z blízkosti kontaktu v 164 m. × × nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 13.
3. Křemito-biotitický kontaktní rohovec ze 184 m. × × nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 19.
4. Hrubozrnný a částečně granitisovaný křemito-biotiticko-kordieriticko-živcový rohovec ze 732 m. × × nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 26.
5. Velmi jemnozrnný kontaktní rohovec z nadloží křemitého dioritu v 346 m. × × nik. Zvětš. 22krát. Viz str. 23.
6. Korundový rohovec z 547 m. Světlé slídnaté shluky mají uprostřed zbytky korundu. // nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 27.

Tabule III.

7. Amfibolit z 567 m, příčný řez. // nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 37.
8. Hrubozrnnější amfibolit se snopkovitým amfibolem z 890 m. // nik. Zvětš. 22krát. Viz str. 36.
9. Biotiticko-kordieriticko-živcový migmatit od severní hranice malchitu v 212 m, s krásnými pleochroickými dvůrky v biotitu. // nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 21.
10. Migmatit z bezprostředního kontaktu malchitu a rohovce v 212 m. Vysloveně poikilická struktura. × × nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 21.
11. Žulosyenitový porfyr ze 156 m. // nik. Zvětš. 22krát. Viz str. 58.
12. Spessartitický odinit ze 425 m. × × nik. Zvětš. 22krát. Viz str. 55.

Tabule IV.

13. Plagiaplit ze 170 m. × × nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 59.
14. Křemitý biotiticko-amfibolický malchit, jemnozrnný, porfyrický, z uzavřeniny žíle podobné v křemitém dioritu v 136 m. × × nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 46.
15. Křemitý biotiticko-amfibolický malchit ze 130 m. // nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 46.
16. Hrubozrnnější biotiticko-amfibolický malchit ze 160 m. // nik. Zvětš. 6·5krát. Viz str. 46.
17. Vyrostlice biotitu z malchitu, s četnými poikilickými uzavřeninami živců. Ze 114 m. // nik. Zvětš. 22krát. Viz str. 47.
18. Křemito-biotiticko-cummingtonitický malchit, se součástkami (živci) poikilicky uzavíranými v křemité výplni ze 238 m. × × nik. Zvětš. 22krát. Viz str. 51.

Kontakt- und Intrusivgesteine des Straßenprofils bei Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec).

Dr. FR. FIALA.

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Einführung	73
II. Lagerungsverhältnisse	74
III. Petrographischer Teil	79
1. Amphibol-Biotitgabbrodiorit	79
2. Tonalitischer Biotit-Amphibol-Quarzdiorit, Typus Sasau	79
2a) Südlicher Quarzdioritkörper	80
2b) Biotit-Amphibol-Quarzdiorit des Lagerganges in 346—425 m	81
2c) Hellere Schlieren	82
3. Kontakthornfelse	82
3a) Quarz-Biotithornfelse	83
3b) Korundhornfels	88
3c) Erlane	92
4. Amphibolite	93
4a) Einzelne Vorkommen	94
4b) Ferroanthophyllit-Cummingtonitamphibolit aus der Randfazies des Amphibolits in 582—598 m	95
5. Malchitische Gesteine	97
5a) Amphibolmalchite	98
5b) Biotit-Amphibolmalchite	99
5c) Quarzreiche Biotit-Amphibolmalchite	99
5d) Quarzreiche Biotit-Cummingtonitmalchite	101
5e) Mischungs- und Migmatitisierungserscheinungen	102
6. Spessartitodinit	105
7. Vogesitische Minette	106
8. Granitsyenitporphyr	106
9. Aplitische Gesteine	107
9a) Plagioklasaplite	108
9b) Orthoklasaplite	109
IV. Zusammenfassung und Schlußbemerkungen	109
Erläuterungen zu den Tafeln Nr. II—IV	113

I. Einführung.

Die vorliegende Arbeit behandelt die interessanten Aufschlüsse in den kontaktmetamorphosierten, wahrscheinlich algonkischen Sedimenten der sog. „metamorphen Insel von Wüst-Kosteletz", welche in der Länge von ungefähr 900 m am rechten Ufer der Sasau gegenüber dem Dorfe Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec, etwa 30 km SO von Prag), längs der Straße Teinitz-an-der-Sasau nach Groß-Tschakowitz (Týnec nad Sázavou—Čakovice) zu sehen sind. Die metamorphosierten Sedimente der

„Insel" wurden von den kartierenden Geologen (KETTNER, KOUTEK) überwiegend dem Algonkium zugeschrieben, südöstlich von Wüst-Kosteletz kommen aber auch — wahrscheinlich unterordovizische — Quarzite vor. Petrographisch sind die Sedimente der studierten Aufschlüsse wirklich denen gleich, welche von anderswo, z. B. von Pochmühle (Žampach) b. Eule (KETTNEROVÁ) oder von Seltschan (SVOBODA) als algonkisch beschrieben wurden, unstreitbare Beweise ihres geologischen Alters liegen aber nicht vor.

II. Lagerungsverhältnisse.

Die näheren Lagerungsverhältnisse sind aus 3 dem tschechischen Texte beigefügten Skizzen und Karten (S. 2, 4, 5) sichtbar. Die angeführten Entfernungen beziehen sich auf meine eigenen, mit Kompaß und Meßband durchgeführten Messungen, wobei das nördlichste Säulchen des Brückengeländers unter dem südlichen Rande des Waldes zum Ausgangspunkt gewählt wurde.

Als Hauptgestein kommen hier in erster Reihe deutlich geschieferte, stark kontaktmetamorphosierte und migmatitisierte Quarzbiotithornfelse (mit lokal häufiger auftretendem *Kordierit*) von üblichem Charakter vor. Hie und da enthalten sie kleine Linsen, Nester und dünne Lagen von graugrünlichen quarzdiopsidischen Erlanen mit stellenweise reichen Magnetkiesimpregnationen. — Ein lokaler, aber sehr interessanter Fund (in 550 m) entdeckte einen kleinen Rest einer 20—30 cm mächtigen Schicht von Korundhornfels, einem braungrauen schiefrigen Gestein mit zahlreichen silberglänzenden muskowitischen Pseudomorphosen nach Korund.

Viel auffallender sind einige 1 bis mehrere m mächtige, konkordant eingelagerte Lagen von dunkeln, undeutlich geschichteten Amphiboliten, welche aus *Hornblende*, *Plagioklas*, *Magneteisenerz* und nur örtlich vertretenem *Quarz* bestehen und den Eindruck der wirklichen intrusiven Lagergänge (bzw. der alten ergossenen Ströme) erwecken. Nach den Erfahrungen vom etwa 2 km westlicher liegenden Hügel „na vršich" bei Chrast, wo ziemlich ähnliche, in erlanartige Quarzamphibolite und Quarz-Hornblendeerlane übergehende Amphibolite vorkommen, bin ich aber geneigt, die Amphibolite von Wüst-Kosteletz als kontaktmetamorphosierte Mischgesteine (Migmatite) anzusehen, welche aus kieseligen dolomitischtonigen Sedimenten unter sehr starker Beeinflussung der magmatischen migmatitisierenden Phasen und unter starker Mitwirkung des Druckes entstanden sind. Die Zeit ihrer Entstehung kann man wahrscheinlich mit der Entstehung der sog. „Euler Zone" in Zusammenhang bringen. — Vereinzelt findet man darin kleine Einschlüsse von (diopsidi-

schen) Erlanen. Der oberste Teil des Amphibolitlagers in 582—598 m ist als dünne braungraue schiefrige Rinde eines Ferroanthophyllit-Cummingtonitischen Amphibolits entwickelt. — Von 9 im Ganzen des Profils getroffenen, größeren oder kleineren Aufschlüssen von Amphibolit gehören natürlich mehrere als Teile längerer Streifen zu einander.

Unter den Intrusivgesteinen des Profils, die dem mittelböhmischen Pluton zugehören, sind Amphibol-Biotitgabbrodiorit (und etwas entfernt auch Gabbro), Sasauer (Koutek 1925) Biotit-Amphibol-Quarzdiorit, Granosyenitporphyr, aplitische Gesteine, Minette und spessartitischer Odinit zu nennen. Lamprophyrähnliche, als Gänge in den Hornfelsen und als plattenförmige Einschlüsse im Sasauer Quarzdiorit auftretende malchitische Gesteine werden — dem weiteren nach — als migmatitische Produkte der tiefen Aufschmelzung und Assimilation aufgefasst (Mixed magma Mac Gregor 1938), die örtlich noch weitere Hybridisierung mit jüngeren saureren Phasen erfahren haben.

Amphibol-Biotitgabbrodiorit kommt als ein körniges, grünlich dunkelgraues Gestein nur in Blöcken zwischen 633—638 m vor. Darin findet man eingeschlossene Stücke des Amphibolits.

Biotit-Amphibol-Quarzdiorit Typus Sasau (Koutek 1925, S. 199) der teilweise dem Tonalit sehr nahe steht, bildet den südlichen Teil des Profils und außerdem einen mächtigen Lagergang (besser Lagerstock) in den Hornfelsen zwischen 346—425 m. Südliche Grenze mit Hornfelsen hat die Orientation 40° gegen S., nördliche Grenze ist verschüttet. In 356 m enthält er hellere Schlieren von grobkörnigem Biotit-Amphibol-Quarzdiorit. In den Felsen oberhalb des Profils findet man hie und da in helleren, an Biotit reicheren Partien des Quarzdiorits kleine feinkörnige dunklere Einschlüsse von malchitischer Zusammensetzung und 3—6 cm ⌀.

Südlichen Teil des Profils nimmt der Sasauer Quarzdiorit ein, der dem Tonalit sehr nahe steht und eine schwache Streckung in der NNO-SSW Richtung zeigt. Er enthält 10—12 gangförmige, 10 bis 120 cm mächtige, in der Richtung h 1 bis h 3 (bei den nördlichsten auch h 24 bis h 23) orientierte Körper von dunkelgrauen malchitischen Gesteinen (Quarz-Biotit-Hornblendemalchit), welche ich als die, binnen der älteren magmatischen Phasen entstandenen, durch die Intrusion des Quarzdiorits im plastischen Zustand heraufgebrachten und durch diese Bewegung gangförmig abgeplatteten Einschlüsse betrachte. Dabei handelt es sich wohl nicht um einfache basischere Differenziate; ihre Grundlage bildeten wahrscheinlich ältere, in der migmatitischen Front (Wegmann) des mittelböhmischen Plutons tief eingeschlossene und vom Magma weitgehend umgewandelte und assimilierte Gesteine; noch in der Tiefe (also vor dem Aufstieg des Quarzdioritmagmas) wurde ziemlich

vollkommenes Gleichgewicht mit dem umliegenden Magma erzielt. Es liegt hier also wieder eine Art von Migmatiten vor.

Für den Einschlußcharakter der erwähnten scheinbaren „Gänge" sprechen u. a. folgende Beobachtungen:

1. Viele von diesen gangähnlichen Körpern keilen nach unten aus.
2. Es wurde in der südlichsten Platte oben und an dem ausgebrochenen Material von anderen Stellen festgestellt, daß der Quarzdiorit in der Form dünner miteinander anastomosierender Adern in den Malchit eindringt.
3. Hie und da ist der Quarzdiorit in der Nachbarschaft des Malchits als eine schmale (0,5 cm), lichte, saurere, quarzreiche Zone entwickelt.
4. auf deren Grenze mit dem normalen Quarzdiorit hie und da dünne Streifchen von kleinen, langgestreckten, feinkörnigen, an Hornblende reichen Anhäufungen erscheinen, welche wahrscheinlich abgerissene Malchitsplitter darstellen.
5. In der Nähe von scheinbaren „Malchitgängen" kommen vereinzelt im Quarzdiorit eckige oder kugelige Einschlüsse vor, deren Gestein dem Malchit der größeren Platten (der „Gänge") praktisch gleich und den ähnlichen Einschlüssen von anderen Fundorten analog ist.
6. Die übliche Orientierung der jüngeren Gänge im Quarzdiorit (*Q*-Klüfte, Cloos) ist OSO-WNW. Davon weicht die Richtung der Einschlüsse wesentlich ab und stimmt mehr mit der Richtung der Streckung des Quarzdiorits überein.
7. Häufig erscheinende poikilitische Durchwachsung des Biotits mit Plagioklas bzw. anderen Gemengteilen spricht auch nicht für eine normale magmatische Ausscheidung (wenn auch manchmal solche aus den Lamprophyren angeführt werden).

*

Nördlich vom 1,5 m mächtigen Gang des rötlichen aplitartigen Granosyenitporphyrs findet sich zwischen 157—168 m ein größerer Malchitstock, in den von unten an 3 Orten der Sasauer Quarzdiorit eindringt.

Am Kontakt mit den Hornfelsen (168 m) wird der Quarzdiorit feinkörniger und mehr parallel struirt und reichert sich mit Quarz an. Er zeigt hier gleichzeitig eine schwache, aber deutliche Ansaugung von SiO_2 aus den Sedimenten (Befleckung, Contamination der englischen Autoren: Nockolds 1932, 1934, Deer 1935). Hornfelse wurden da stark injiziert, migmatitisiert und feldspatisiert. Diese Umwandlung durch die heißen und aktiven Lösungen der erwähnten migmatitisierenden Front fand größtenteils noch vor dem eigentlichen Aufstieg des Sasauer Quarz-

diorits statt. Man sieht da auch in Hornfelsen einige plagiaplitische Adern, welche deutliche Resorptionen der Umgebung einwirkten.

Zw. 196-213 m kommt ein größerer Malchitstock vor, der eine große Hornfelsscholle umgibt. Seine südliche Begrenzung ist konkordant. Malchit dieser Grenzpartie ist sehr feinkörnig und erinnert an die Amphibolite; hier wurde auch ein Erlaneinschluß gefunden. Längs der zahlreichen Aplitadern macht sich eine weitgehende Biotitisierung geltend. Das Gestein der zentralen Partie ist deutlicher körnig und von netzartigem Aussehen, welches durch zahlreiche helle, durchdringende oder zerfließende Äderchen verursacht wird. Bei dem nördlichen, teilweise deutlich diskordanten Kontakt unten ist der Einfluß saurer jüngerer Nachschübe zu bemerken. Der Malchit wird hier örtlich heller und fleckig; die dunklen Kerne werden mit einer saureren, aus zahlreichen im Quarz eingeschlossenen Plagioklasleisten bestehenden Zwischenmasse umgeben. Am Rande geht das Gestein in einen biotitischen Migmatit über. Längs des ganzen Kontakts des Malchits mit den Hornfelsen ist eine weitgehende Biotitisierung sichtbar, die durch die Reaktionen der migmatitisierenden Lösungen mit der Malchitmasse und den angrenzenden Hornfelsen hervorgerufen wurde und die am deutlichsten eben längs des diskordanten nördlichen Kontakts entwickelt ist. Man sieht hier einen schiefrigen, gneisähnlichen, hauptsächlich aus *Biotit*, *Plagioklas*, *Kordierit* und wenig *Quarz* bestehenden Migmatit. Aus dieser Zone ausgehend, zeigen einige körnigere, mit dem Biotit stark angereicherte Streifen die Richtung der Bewegung der in die Hornfelse eingedrungenen magmatischen Dämpfe und Lösungen.

Zw. 214—220 m folgt ein kleinerer Körper des massiven Amphibolmalchits, der wieder den Amphiboliten ziemlich ähnlich ist und einen schmalen Amphibol-Quarzdioritgang und einen Trondhjemitaplitgang enthält. Weiter folgende Hornfelse wurden von den eindringenden Lösungen stark migmatitisiert, es läßt sich an den frischen Flächen gut merken, wie sich von einer Trondhjemitaplitinjektion aus der Feldspatstoff allmählich und wolkenartig in die Hornfelse ausbreitet.

Etwas nördlicher (228—239 m) gibt es 4 konkordant eingelagerte, etwas bogenförmig verlaufende Gänge von Quarz-Biotit-Cummingtonitmalchiten. Lage h 1—$1^1/_2$, h 7—$7^1/_2$, 80—60°, mit dem nach oben abnehmenden Einfallwinkel. Das Gestein der ersten zwei Gänge ist den vorigen ziemlich analog (Hornblende ist aber Cummingtonit), manchmal porphyrisch ausgebildet und scheint nach unten in einen Biotit-Amphibol-Quarzdiorit zu übergehen. An Rändern geht es in ein graues, sehr feinkörniges Gestein über, welches mikroskopisch Spuren der Beimischung saureren Materials in einer späteren Phase des Festwerdens des Malchitmagmas aufweist. U. d. M. sieht man darin gut ausgebildete,

z. T. deutlich zonare Plagioklasleistchen, welche in großen allotriomorphen Quarzkörnern eingeschlossen werden. Noch deutlicher wird diese Erscheinung bei dem mehr körniger entwickelten Malchit des schmalen 3. u. 4. Ganges. Starke Biotitisierung an der Grenze mit Hornfelsen wurde sehr wahrscheinlich auch durch die Einwirkung der magmatischen Nachschübe und Stoffwanderungen verursacht, mit denen eine gewisse Ansaugung von SiO_2 aus den Sedimenten verbunden war.

In 240—242 m erscheint der letzte Gang eines dunklen feinkörnigen Malchits (gleich dem aus 214—220 m). An beiden Rändern ist er von Trondhjemitinjektionen begleitet, welche einerseits starke Biotitisierung der Hornfelsgrenze bewirken, andererseits in den Malchit eindringen und darin zerfließen. Die Struktur dieser hybridisierten Partien erinnert an diejenige der zuletzt erwähnten 2 Malchitgänge und der Randpartien der 2 größeren Gänge aus 228—239 m. Das Studium einer ganzen Reihe schöner Übergänge gab sehr beachtenswerte Ergebnisse sowie in ihrem mikroskopischen Gebilde als auch in den planimetrischen Analysen. Man kann dies als ein Beispiel des Anfangsstadiums der — anderswo weiter fortgeschrittenen — Abänderungen ansehen.

Von anderen, teilweise schon erwähnten Intrusivgängen sind anzuführen: Spessartitischer Odinit, kompaktes dunkelgraues Gestein, bildet 2 schmale Gänge, von denen der erste, nur im Schutt angedeutete, an der nördl. Grenze des Quarzdiorits in 425 m, der zweite in 571 als ein 0,40 m mächtiger Gang (h 7, h 1, 82°), mit angedeuteter säuliger Absonderung in den Hornfelsen auftritt.

Schmale Adern der Minette in den Hornfelsen (872 m, Verlauf h $8^1/_2$) und im Amphibolit (894 m).

Granosyenitporphyr, ein rötliches, aplitartiges Gestein, kommt in 2 Gängen (155—157 und 638—641 m) vor. Der zweite Gang ist nur durch Blöcke angedeutet. Weiter gegen NW, höher im Walde, findet man einen mächtigeren Gang dieses Gesteins.

Aplitische Gesteine sind reichlich vertreten. Vorwiegend gehören sie den Plagioklasabarten und bewirken teilweise starke Migmatitisierung der umgebenden Hornfelse. Möglicherweise drangen einige von ihnen noch vor der eigentlichen Intrusion des Quarzdiorits in die Hornfelse ein. Seltener sind normale Orthoklasaplite, mit welchen stellenweise auch pegmatitische Adern vorkommen. In diesen wurden schwarzer Turmalin (Schörl), blasser Rosenquarz und grüner Apatit gesammelt.

Mehrere deutlich gequetschte Zonen (h $2^1/_3$, h $8^1/_3$, 65° bis h 3, h 9, 65°), weisen — zusammen mit der ganzen Struktur der Hornfelse — auf gewisse Wirkung des Druckes in und nach der Zeit der Kontaktmetamorphose hin. Sehr wahrscheinlich gibt es hier auch einige kleinere hori-

zontale Verschiebungen längs der kleinen Störungen, die man in den heute verlehmten und verschütteten Abhängen und Seitentälern zu suchen hätte.

III. Petrographischer Teil.

1. Amphibol-Biotitgabbrodiorit.

Das Gestein wurde nur in Blöcken zw. 633—638 m festgestellt (im Walde oberhalb 670 m kommt Gabbro vor). Stellenweise findet man darin stark veränderte Einschlüsse von Amphibolit. Farbe grünlich dunkelgrau, u. d. M. hypidiomorphkörnige Struktur, Korngröße 0,3—1 mm. Hauptgemengteile: *Plagioklase*, *grüne Hornblende*, *Biotit*, untergeordnet *Quarz*, akzessorisch *Apatit*, *Magneteisen*, *Schwefelkies*, *Magnetkies*.

Stark zonare und albitisch lamellierte *Plagioklase* überwiegen. Kerne von *Labrador*, bezw. *Bytownit* werden von schmäleren und frischeren Randzonen vom *Andesin* bis *basischen Oligoklas* umgeben. Gemeine *grüne Hornblende*, an Rändern manchmal von einer bläulich grünen Abart umwachsen, schließt hie und da kleine farblose oder getrübte, ursprünglich wohl pyroxenische Partien ein, stellenweise erscheinen auch Nester von einer farblosen Hornblende. Jüngerer *Biotit* ist nicht allzu häufig. *Quarz* spärlich.

Dunkle feinkörnige, aus Labrador, gemeiner Hornblende, stark chloritisiertem Biotit, untergeordnetem Quarz, Apatit, Schwefelkies, Magnetkies und Magneteisenerz bestehende Einschlüsse stellen mitgerissene und umkrystallisierte *Amphiboliteinschlüsse* dar.

Ansaugung von kleiner Menge SiO_2 aus den umgebenden Sedimenten ist bei diesem Gestein nicht ausgeschlossen.

2. Tonalitischer Biotit-Amphibol-Quarzdiorit.

Typus: Sasau, Koutek.

Der tonalitische Biotit-Hornblende-Quarzdiorit (Sasauer Quarzdiorit Koutek, Sasauer Granodiorit Orlov) kommt in einer größeren Masse im südlichen Teile des Profils (bis 157, bzw. 168 m) und — in etwas abweichender Abart — im mächtigen Lagergange zw. 346—425 m vor. Dasselbe Gestein ist in der weiteren südlichen, südwestlichen und nordwestlichen Umgebung sehr verbreitet (s. geol. Karte Kettner-Koutek-Kodym-Zelenka). In unserem Profil stellt er den Hauptvertreter des mittelböhmischen Plutons dar, dessen Intrusion die Kontaktmetamorphose der Gesteine der sog. „Insel von Wüst-Kosteletz" veranlaßte. Sehr wahrscheinlich verlief die eigentliche thermische Metamorphose, z. T. vielleicht auch die Migmatitisierung der Sedimente unter der Kontaktwirkung des Plutons noch vor dem Aufstieg des quarzdioritischen Magmas in den sedimentären Mantel.

2a. Südlicher Quarzdiorit- (Tonalit-) körper.

Mittelkörniges, in der NNO-SSW Richtung schwach gestrecktes Gestein. Dem äußeren Aussehen nach sind die hellen und dunklen Gemengteile ungefähr gleich vertreten, u. d. M. überwiegen aber die hellen Gemengteile entschieden. Die hypidiomorph körnige Struktur, welche sonst bei diesem Gestein sehr typisch hervortritt, ist da — unter dem Einfluß des nahen Kontakts und im Zusammenhang mit dem während und nach der Intrusion herrschenden Drucke — weniger deutlich entwickelt.

Das mikroskopische Bild (s. Taf. II, Abb. 1) entspricht ziemlich gut den Beschreibungen der anderen Autoren (Koutek 1925, Rosický 1915, Hejtman 1941a, Jelínek 1935, u. a.). *Plagioklase* gehören *dem Oligoklas-andesin* bis *sauren Andesin* mit zersetzten *Labradorkernen*; auf zahlreichen protoklastischen, mit Quarz ausgeheilten Sprüngen hören die albitischen Lamellen auf oder keilen aus. *Biotit* mit zahlreichen, manchmal auch um den Apatit entwickelten pleochroitischen Höfen, ändert sich in *Prehnit* oder in *Pennin*. — Gemeine *grüne Hornblende*, beinahe in gleicher Menge vertreten, geht am Rande manchmal in eine bläulich pleochroische Abart über; Apatit- und Titaniteinschlüsse werden von schwachen pleochroitischen Höfen umgeben (s. Urban 1930). *Quarz* bildet ca $^1/_3$ Menge der Plagioklase. — Nebengemengteile: *Magneteisenerz* mit *Schwefelkies* verwachsen, *Apatit*, vereinzelt *Titanit* und *Zirkon*. — Orthoklas fehlt gänzlich.

Nördlich vom Gange des Granosyenitporphyrs dringt der Quarzdiorit mit 2 Apophysen in einen größeren Körper des Amphibolmalchits ein. Etwas weiter grenzt der Quarzdiorit an Kontakthornfelse. In dieser Grenzpartie stellt der Quarzdiorit ein entschieden parallel struirtes Gestein dar, welches u. d. M. sehr starke Kataklasstruktur und häufig parallele linsenförmige Anordnung der Gemengteile zeigt. Durch die Umwandlung der ursprünglichen Gemengteile entstehen *Kaolin*, *Serizit* und etwas *Epidot* aus den Feldspaten, *Pennin* mit *Magnetit* und *Titanit* aus dem Biotit, Gemenge von *Chlorit* und *Kalkspat* aus der Hornblende.

Unmittelbar am Kontakt mit den Hornfelsen geht der Quarzdiorit im unteren Teile des Aufschlusses in ein feinkörniges, weißlich graues, granitähnliches Gestein über, welches mikroskopisch auf gewisses Einsaugen des Hornfelsstoffes („Kontamination") hinweist (s.Taf. II, Abb. 2). Sehr häufiger *Quarz* erscheint teils in kleinen Körnern, teils in großen, von anderen Gemengteilen poikilitisch dicht durchwachsenen Individuen. Ziemlich idiomorph entwickelte *Plagioklase* gehören dem *sauren Andesin* zu. In kleinen Spuren erscheint *Orthoklas*. *Biotit* ist der einzige dunkle Bestandteil. Analogische Kontakterscheinungen beschrieb aus

der Umgebung von Pochmühle (Žampach) Rosický 1901. Eine weitgehende Assimilation von Hornfelsen durch den Granodiorit bei Hutschitz führt Vachtl 1935 an.

Mit Ausnahme von diesen lokalen Abänderungen erscheint die Kontaktgrenze des Quarzdiorits mit den Hornfelsen ziemlich scharf. In der angrenzenden Partie wurden die Hornfelse unter dem Einfluß aplitischer Imbibitionen und Injektionen ziemlich stark feldspatisiert und migmatitisiert.

2b. Biotit-Amphibol-Quarzdiorit des Lagerganges in 346—425 m.

Die südliche Grenze dieser großen Intrusion mit den Hornfelsen ist ganz scharf (40°, h 11), die nördliche ist mit Schutt bedeckt. Die Zusammensetzung und Struktur des Gesteins sprechen für ihr Einreihen zum Sasauer Quarzdiorit, wenn es auch gegenüber dem normalen tonalitischen Typus etwas dunkler und feinkörniger entwickelt ist.

Durchschnittliche Korngröße 0,3—1,3 mm. Vom Haupttypus unterscheidet sich dieses Gestein durch kleinere Menge Quarz und durch abweichende Entwickelung der *Hornblende*, die z. T. der *gemeinen grünen* oder grünlichbraunen Abart, z. T. der *cummingtonitischen* Hornblende zugehört. Diese blasse Abart bildet oft inmitten der Hornblendekristalle oder selbständig stenglige, an Uralit erinnernde Anhäufungen, und entspricht z. T. wahrscheinlich den mitgerissenen und assimilierten Amphibolit-, bzw. Malchitpartien. Es besteht wenig Wahrscheinlichkeit für die Ansicht, daß sich hier eine Hypersthenzwischenstufe bildete, wie es für ähnliche Vorkommen farbloser Hornblende z. B. W. A. Deer 1935 (S. 58—9), S. R. Nockolds 1934 (S. 311), Mac Gregor 1936 annehmen. — Vorkommen von kleinen *Biotit*läppchen an den Spaltrissen der Hornblende und kleiner Biotittäfelchen in den Korrosionshöhlungen der grünbraunen Hornblende beweisen die Resorption der Hornblende und die Neubildung von Biotit (Rosický 1915 u. 1919—1920). *Plagioklas* weist sehr deutlich 2 Generationen auf: die saureren Ränder gehören dem *Andesin* bis *Oligoklasandesin*, der basischere innere Teil dem basischen Andesin bis *Labrador*, in dem nördlichen Teile des Gesteinskörpers bis dem *Labradorbytownit* (da nähert sich das Gestein schon dem Gabbrodiorit). Weitere Bestandteile: *Biotit* und *Quarz*. Übergemengteile: *Apatit* und *Epidotorthit* (beide mit pleochroischen Höfen im Biotit und in der Hornblende), weiter *Titanit, Titaneisen, Magnetit, Magnetkies*.

In den oberen Teilen dieses Lagerganges oberhalb des Profils erscheinen inmitten der helleren, an Hornblende ärmeren Partien dunklere, aus zonarem *Plagioklas, Biotit*, blaßgrüner *cummingtonitischer Hornblende*,

kleiner Menge *Quarz*zwischenmasse und akzessorischem *Magnetit* und *Apatit* bestehende Einschlüsse ∅ 3—5 cm. Sie stellen sehr wahrscheinlich Überreste der mitgerissenen und resorbierten migmatitisierten Amphibolite bzw. Malchite dar.

Das Hauptgestein ist als Biotit-Amphibol-Quarzdiorit zu bezeichnen. Genetisch entspricht es aber wahrscheinlich einer basischeren, vielleicht bis gabbrodioritischen Intrusion, die durch Assimilation von aufliegenden Gesteinen in der Tiefe stark beeinflußt wurde, wie es die Erscheinungen an Hornblenden, stark zonare Feldspäte, Neubildung des Biotits und andere Erscheinungen andeuten.

2c. Hellere Schlieren.

Leukokrater Biotit-Amphibol-Quarzdiorit bildet im eben beschriebenen Quarzdiorit in 358 m helle, gröber körnige Schlieren. *Biotit* kommt da in großen Schuppen vor, die kleineren Hornblendesäulchen wurden am Rande chloritisiert, andere wieder durch eine — an die Propylitisierung erinnernde — Umwandlung in Gemenge von Chlorit und Kalkspat umgewandelt. Stark zonare Feldspate gehören dem *Oligoklas-andesin* bis *Andesin*. *Quarz* tritt im Vergleich mit Feldspaten zurück.

Amphibol-Quarzdiorit bildet weiter einen ca 10 cm mächtigen Gang im Amphibolmalchit in 215 m. Am Kontakt ist der Malchit durch sehr häufiges poikilitisches Einwachsen und Einschließen der Bestandteile gekennzeichnet.

3. Kontakthornfelse.

Stark kontaktumgewandelte Gesteine sedimentären Ursprungs nehmen den größten Teil des Profils ein. Ihre Orientation schwankt zwischen h 23, h 5, 75° (bzw. h $^1/_2$, h $6^1/_2$, 65—75°) im Süden und h $1^1/_2$ bis h 2, h $7^1/_2$ bis h 8, 36—65° im Norden. Nahe der nördlichen Biegung der Straße gegen W findet man im ausgebrochenen, stark migmatitisierten Material vereinzelt auch — gleichfalls stark migmatitisierte — Granitgerölle.

Unter den Bestandteilen überwiegt u. d. M. das Quarzmaterial. Sehr charakteristisch ist die weitgehende Migmatitisierung und Granitisierung der Hornfelse, die sich am stärksten im Süden in der Nähe des Kontakts mit dem Quarzdiorit und den Malchiten und dann — mit Streckung verbunden — im nördlichen Teile geltend macht. Quarzdioritische und aplitische Injektionen dringen stellenweise deutlich in die Hornfelse ein und gehen manchmal unter allmählich abnehmender Korngröße und Farbenänderung in diese über. Am nördlichen Ende des Profils kommen körnig-flaserige, etwas an Injektionsgneise erinnernde Hornfelse vor, für deren Entstehung die vorangehende Druckwirkung anzunehmen ist.

U. d. M. haben die Hornfelse manchmal typische Pflasterstruktur (sehr typisch z. B. im Hangenden des Quarzdioritlagerganges in 340 bis 346 m), sonst ist ihre Struktur granoblastisch, was dann auch dem Äußeren der Gesteine entspricht. Man kann da eine gewisse — wenn auch nicht allzu weitgehende — Analogie mit den algonkischen Kontaktgesteinen aus dem südlichen Teile der „metamorphen Insel von Neweklau (Neveklov)" merken, wo aus den algonkischen, vom Marschowitzer Granodiorit migmatitisierten Sedimenten gneisähnliche Hornfelse entstanden sind (Kettner 1933b, S. 8—9, Orlov 1940). Für diese Gegend nimmt Orlov 1940 an, daß diese Gesteine durch die thermische Wirkung des Plutons kontaktmetamorphosiert und dann durch die beweglichen Lösungen der Migmatitfront des Plutons (im Sinne Wegmanns 1935) migmatitisiert wurden. In unserem Profil ist die Verbindung einiger plagiaplitischer Injektionen mit den migmatisierten Hornfelsen sehr beachtenswert. Ziemlich groß ist die Migmatisierung in der an den Quarzdiorit angrenzenden Partie, der Quarzdiorit selbst wurde hier dagegen von diesen migmatisierenden Lösungen nicht angegriffen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Granitisierung und Migmatisierung hier von den sehr beweglichen und aktiven quarz- und alkalienhaltigen Lösungen der Migmatitfront des Plutons verursacht wurde, die genetisch eng mit dem Sasauer Quarzdiorit verbunden waren, aber — wenigstens teilweise — noch vor dessen Intrusion hervorstiegen. Das steht mit den für das Marschowitzer Gebiet ausgesprochenen Ansichten A. Orlovs 1940 ziemlich gut im Einklang.

3a. Quarz-Biotithornfelse.

Man kann einige Zonen mit verschieden starker Granitisation unterscheiden.

I. 168—180 m. In der südlichen, an den Sasauer Quarzdiorit grenzenden Partie ist die Kontaktgrenze gut bemerkbar. Der Quarzdiorit zeigt hier Strukturänderungen und ganz geringe Spuren des Ansaugens von Hornfelsmaterial. — Hornfelse wurden da reichlich von aplitischen Injektionen durchdrungen und weitgehend granitisiert. Besonders intensiv erscheint dies in der Nähe einiger kleiner Malchitgänge, wo viele kleine Aplitinjektionen aufstiegen. Vereinzelt findet man in den Hornfelsen körnig struirte Adern und Schlieren, welche dem Sasauer Quarzdiorit ähneln.

Hornfelse sind meistens gebändert, kleinkörnig, manchmal (oben) von granitähnlichem Aussehen. Hauptbestandteile: *Quarz* (1,3 × × 0,8 mm), stark durch die Kataklase ergriffen, mit häufigen poikilitischen Einschlüssen, zeigt beginnende Rekristallisation. Weniger vertretene *Feldspate* gehören dem nicht zonaren *Andesin* und *Oligoklasandesin*. Biotit, schwarzbraun, oft chloritisiert, mit ausgeschiedenen *Ilmenit*-,

Leukoxen- und *Epidot*körnchen. — Untergeordnet kommen *grüne gemeine Hornblende, Kordierit, Ti-Magnetit, Ilmenit,* selten *Titanit* (pleochroitische Höfe im Biotit) und *Apatit* vor. — Das Gestein wurde wahrscheinlich unter einer kleineren Stoffzufuhr aus dem Magma umkristallisiert. Manchmal enthält die kleinkörnigere Zwischenmasse des Hornfelses kleine Mengen von *Orthoklas, Mikroklin* und *Albit,* anderswo sind grobkörnigere Feldspatpartien ausgeschieden, welche gleichfalls die magmatische Zufuhr darstellen.

*

II. 180—200 m. Hieher gehören Hornfelse aus der vom Kontakt mit dem Sasauer Quarzdiorit etwas entfernteren Partie bis zum großen Malchitkörper. Im Vergleich mit den injizierten Hornfelsen der vorigen Gruppe sind sie mehr feinkörnig, manchmal mit hellen Quarzstreifchen gebändert, deutlich gepresst, ohne wesentliche Stoffzufuhr. — U. d. M. bis granoblastische Struktur. Linsenartig gestreckte, unregelmäßig begrenzte Körner *klastischen Quarzes* (⌀ 0,25—2,5 mm) haben am Rande zahlreiche Eindrücke der Nachbarkörner. Einige später auskristallisierte Quarzindividuen haben reichliche poikilitische Einschlüsse von Biotit, Quarz, Feldspat und Muskowit. Die viel feinkörnigere *Zwischenmasse* (⌀ 0,16 mm), mit Pflasterstruktur und häufigem poikilitischem Durchwachsen der Gemengteile, besteht aus *Quarz, Biotit* (kleine *Orthit*einschlüsse mit intensiven pleochroitischen Höfen) und *Feldspaten* (*Oligoklasandesin* bis *Andesin,* wenig *Orthoklas*), weniger häufig ist *Muskowit,* oft mit Biotit parallel verwachsen. Dichter *serizitischer heller Glimmer* bildet flaserige Streifen. Frischer *Kordierit* ist selten, gewöhnlich ist er in hellen Glimmer umgewandelt. Ihm können auch kugelige, von Biotit umgebene Anhäufungen des dichten hellen Glimmers zugehören. Vereinzelte Übergementeile: *Apatit, Zirkon, Magnetit.* — Durch sekundäre Umwandlung entstehen *Chlorit, Kaolin, Kalkspat.* — Das Gestein stellt einen typischen Hornfels dar, der einem ursprünglichen sandigen Tonschiefer ziemlich gut entspricht (s. Taf. II, Abb. 3).

*

III. 195—240 m. Das ausschlaggebendste Merkmal der hiehergehörigen Hornfelse aus der Umgebung der malchitischen Gänge und Körper ist ihre starke Biotitisierung am Kontakt mit dem Malchit. Diese, durch aufsteigende magmatische Lösungen der Migmatitfront verursachte Umwandlung ist besonders schön am nördlichen diskordanten Kontakt des großen Malchitkörpers in 210—212 m zu sehen. Vom stark biotitisierten Kontakt ausgehend dringen einige, mit Biotit stark angereicherte Streifen weit in die zufallenden Schichten des Hornfelses ein.

Die alkalischen Lösungen der Migmatitfront haben da längs der Grenze von zwei verschiedenen Stoffen weitgehende gegenseitige Reaktionen verursacht. — Die Schieferhornfelse haben da wesentlich abweichendes, glänzendes und phyllitisches Aussehen bekommen, wurden unter gleichzeitiger Kornvergrößerung an den Schieferungsflächen mit Biotit angereichert und endlich in der unmittelbaren Nachbarschaft des Malchits stark granitisiert und in Migmatite umgewandelt, welche den biotitreichen dunklen flaserigen Gneisen ähneln.

Die schiefrigen mit Biotit angereicherten Hornfelse weisen u. d. M. mit Ausnahme der größeren Menge von *Biotit* keine wesentlichen Unterschiede im Vergleich mit der Gruppe II.

Biotitreicher gneisähnlicher Migmatit (s. Taf. III, Abb. 9) aus dem Kontakt des Malchits und Hornfelses in 212 m enthält zahlreiche // geordnete *Biotit*schüppchen von 1—1,5 $^{m}/_{m}$ Ø. U. d. M. hat er granoblastische Struktur mit häufigem poikilitischem Einwachsen des *Biotits* in *Kordieriten* und *Feldspaten*. Rotbrauner, stark pleochroischer *Biotit* hat sehr viele winzige Einschlüsse von Zirkon, Orthit und vielleicht anderen unbestimmbaren Körnern, welche von intensiven pleochroischen Höfen umgeben sind. Um *Apatit* sind die pleochroischen Höfe nur vereinzelt und dann öfters auch nur an einer Seite entwickelt. — *Feldspate* (*Oligoklasandesin*) und an Rändern pinitisierter *Kordierit*, beide weniger häufig als Biotit, schließen reichlich Biotittäfelchen und -flocken, bzw. Kordierit- u. Quarzkörnchen ein. — *Muskowit* spärlich in kleinen Täfelchen. *Quarz* selten. *Orthoklas* in kleiner Menge als niedrig lichtbrechende Zwischenmasse. *Sillimanit* als häufige zarte Nädelchen im Feldspat und Kordierit eingewachsen. *Magnetit* und *Ilmenit* in kleinen Körnern werden in den übrigen Bestandteilen eingeschlossen. Als nicht allzu häufige Übergemengteile kommen *Apatit*, *Zirkon* und *Titanit* vor. — Das Gestein stellt einen Migmatit dar, welcher durch die weitgehende Mischung des Stoffes des Hornfelses, des Malchits und der zugeführten quarzalkalischen Lösungen entstanden ist.

Unter dem eben beschriebenen schiefrigen Migmatit an der nördlichen Grenze des Malchitkörpers (212 m) kommt am Rande des eigentlichen Malchits eine andere Abart des Migmatits vor: feinkörniges, wenig gebändertes, an Biotit ziemlich reiches Gestein, welches u. d. M. durch vielfaches poikilitisches Einwachsen charakterisiert ist (s. Taf. III, Abb. 10). Außer den kleinen pflasterförmig geordneten *Quarz*körnern gibt es hier große allotriomorphe Individuen des importierten *Quarzes*, welche von Plagioklas-, Quarz-, Biotit-, Cummingtonit- und Magnetiteinschlüssen siebartig durchlöchert sind. Gleichfalls *Biotit* wird häufig mit Quarz poikilitisch durchwachsen. Er enthält viele pleochroitische Höfe

um Zirkon, Titanit, Orthit. *Feldspat* (*Labrador*) und *cummingtonitische Hornblende* wurden aus dem Malchit übernommen. *Übergemengteile*: ziemlich häufiger *Apatit* ist deutlich pleochroitisch, mit größerer Absorption (dunkelviolettgrau) in der Längsrichtung (s. FIALA 1927, S. 46; D. L. REYNOLDS 1934, S. 617 u. a. m.). *Sillimanit* nicht allzu häufig, im Quarz eingewachsen. Zerstreut *Magnetit* und *Titanit*.

Mehr nördlich (225 m) kommen in den Hornfelsen Injektionen von Biotit-Quarzdiorit (Trondhjemit) vor, welcher in einigen Schichten ganz allmählich in die Hornfelse übergeht. Vom Hornfels zum Trondhjemit wird das Korn größer und die Farbe heller und die Menge von größeren Biotitschuppen nimmt zu. Bestandteile: *Quarz*, *Biotit* (grünbraun, mit intensiven pleochroitischen Höfen), *Oligoklasandesin*, wenig *Kordierit*, *Apatit*, *Magnetit*. Das Belegstück zeigt sehr instruktiv, daß die Hornfelse in der Zeit der Migmatitisierung eigentlich im einen Bad von umwandelnden magmatischen Lösungen untertaucht und darin allmählich granitisiert wurden.

*

IV. 240—510 m. In dieser zentralen Partie finden wir normale feinkörnige, z. T. schiefrige, z. T. (im Hangenden des großen Quarzdioritlagerganges in 346 m; s. Taf. II, Abb. 5) sehr dichte und kompakte Hornfelse, deren ursprüngliche Zusammensetzung wesentlich durch keine Stoffzufuhr verändert wurde. Stellenweise kommen kleine Quarz*injektionen* mit beigemischter *Hornblende*, manchmal auch schmale *Pegmatitschlieren* vor. Zusammensetzung der Hornfelse ist ganz üblich: *Quarz* (mit vielen poikilitischen Einschlüssen von *Graphit*, *Apatit*, *Biotit*, *Magnetit*, *Zirkon*, *Diopsid*, *Plagioklas*, *Hornblende*), *Biotit*, *Feldspate* (*Oligoklasandesin* und *Andesin*, beide nicht allzu häufig), *Kordierit*, stellenweise *Muskowit*. Akzessorisch *Apatit*, *Magnetit*, *Graphit*, bzw. als seltene Einschlüsse im Quarz *Hornblende* und *Diopsid*.

*

V.—VI. 510—800 m. Etwas gröber körnige, wieder deutlich migmatitisierte Hornfelse, welche vor der Kontaktmetamorphose auch von einer Druckumwandlung ergriffen wurden. Hiemit steht auch das Vorkommen der Amphibolite im Einklang. Besonders im nördlichsten Teile zwischen langen Amphibolitlagen erinnern die stark migmatitisierten und gestreckten Hornfelse an Injektionsgneise. Für das mikroskopische Bild ist die stete Anwesenheit von *Orthoklas* bezeichnend.

Als Übergang von der vorigen Gruppe kann man z. B. das Gestein aus dem Hangenden des Amphibolits in 530 m ansehen. Es ist ein fein-

körniger, graugebänderter Hornfels mit Erlanlinsen und Aplitinjektionen. U. d. M. ist das Eindringen, bzw. die Imbibition der aplitischen quarzfeldspatischen Streifen in die feinkörnige, pflasterförmig struirte Hornfelsmasse gut zu sehen. Bestandteile des Hornfelses sind: *Quarz*, *Biotit*, *Feldspate* (*Orthoklas* und *Albit*), akzessorisch *Magnetit*, *Apatit*, vereinzelt *Rutil* und *Turmalin*. Helle Schlieren bestehen aus dem *Mikroklin* (mit vielen poikilitischen Einschlüssen), *Quarz* (der z. T. netzartige Zwischenmasse zwischen den Feldspaten, z. T. tropfenartige Einschlüsse in diesen bildet) und chloritisiertem *Biotit*.

V. 510—660 m. Gegen *N* nimmt das Korn der Hornfelse allmählich zu. Es gibt hier kleinkörnige Hornfelse mit häufigen größeren, z. T. klastischen, z. T. durch die Injektion entstandenen Quarzkörnern. Alternieren von dunklen biotitreichen und hellen, hauptsächlich aus Quarz und Feldspat bestehenden Streifen gibt dem Gestein gebändertes Aussehen. Stellenweise kommen *Quarzadern* mit eingesprengtem *Pyrrhotin* vor. — U. d. M. geht die ursprüngliche klastische Struktur deutlich hervor. Größere gepresste und gestreckte Körner von *Quarz* (⌀ 0,3 × 0,5 bis 0,5 × 1,5 mm) bzw. *Plagioklas* (*Oligoklas* und *Oligoklasandesin*) werden in einer feinkörnigen pflasterförmig struirten Hornfelsmasse (⌀ der Körner 0,015 bis 0,08 mm) eingebettet. Die Mehrheit der größeren Quarzkörner ist klastischen Ursprungs, einige (mit vielen fremden Einschlüssen) sind durch die Injektion entstanden. Verlängerung und Streckung der Körner, ihre parallele Anordnung und ziemlich starke, manchmal mit Aggregatpolarisation verbundene Kataklase sind Zeugen eines starken, vor, bei und z. T. nach der Kontaktmetamorphose herrschenden Druckes. Seltener sind Rekristallisationsspuren zu beobachten. *Bestandteile*: *Feldspate* (*Orthoklas*, *Mikroklin*, *Albit*, manchmal auch *Albitoligoklas*) bilden zusammenhängende netzartige Ausfüllung, in der die übrigen Bestandteile, d. h. mehr oder weniger gerundete *Quarzkörner*, Schüppchen von *Biotit* und *Muskowit* schwimmen. *Kordierit*, nicht allzu häufig, ist in ein Gemisch von Chlorit und Pinit umgewandelt. Nicht häufige *Akzessorien* sind *Apatit*, *Zirkon*, *Magnetit*; Spärlich im Muskowit eingewachsen kommen *Sillimanit*nädelchen vor.

VI. Zw. 660—770 m und weiter nördlich wird die Kornvergrößerung noch auffallender, die Menge der Feldspate nimmt zu, Biotit bildet manchmal dünne zusammenhängende Häutchen und Streifen, und das Gestein erinnert manchmal bis an flaserige und injizierte Gneise. Häufig kommen zarte, quer zur Schieferung verlaufende (aufsteigende) aplitische Äderchen vor, von denen sich der quarzfeldspatische Stoff in die Hornfelse allmählich nach den Schieferungsflächen ausbreitet. Eine 3 m mächtige Amphibolitlage im Hangenden dieser Hornfelse wird von zahlreichen gut sichtbaren Aplitadern durchdrungen (s. Abb. 3,

Taf. I). Im liegenden Migmatithornfels werden diese Adern überhaupt nicht deutlich sichtbar und werden durch die gänzliche Granitisation verhüllt. — Sehr wahrscheinlich hatte hier schon das ursprüngliche Sediment ein größeres Korn, im Hornfels kommt die feinkörnige Zwischenmasse nur in ganz kleiner Menge vor. — U. d. M. hat der Hornfels deutlich körnige, grob pflasterförmige, in die granoblastische übergehende Struktur von 0,15—0,5 bis 0,7 × 2 mm Korngröße (s. Taf. II, Abb. 4). Poikilitisches Durchwachsen und gegenseitiges Einschließen der Bestandteile ist für die ganze Gesteinsmasse sehr charakteristisch. Der zum großen Teil klastische *Quarz* ist der häufigste Bestandteil. Kleine Vertiefungen an seinem Rande wurden durch Eindrücke von Nachbarkörnern verursacht. Häufig kommen im Quarz kleine, zur Schieferung des Gesteins quer verlaufende Streifen von flüssigen Einschlüssen vor. — Feinkörnige, pflasterförmig struirte Grundmasse ist stellenweise spärlich vertreten. Darin überwiegen *Feldspate* (*Orthoklas* und *Oligoklas*), häufig kommt *Biotit* und *Kordierit*, weniger *Muskowit* vor. *Akzessorien*: *Apatit*, *Zirkon*, *Magnetit*, *Titanit*, *Rutil*.

Granitisierung und Migmatitisierung äußert sich hier z. T. durch die Injektion von einigen größeren Quarzindividuen, z. T. durch die Ausbildung der Feldspatzwischenmasse. Im Dünnschliff sind stellenweise helle Gesteinstreifen sichtbar, deren Feldspate von Biotit- und Magnetiteinschlüssen überfüllt werden und in deren Nachbarschaft starke Chloritisierung des Biotits stattfindet. Ziemlich ähnliche Erscheinungen aus den granitisierten Hornfelsen von Suchdol wurden von Al. Orlov (1940, s. 127—134) beschrieben.

3b. Korundhornfels.

Dieses interessante Gestein kommt im Profil nur als ein kleiner Rest einer dünnen, 20—30 cm mächtigen Bank an einer einzigen Stelle des Profils (550 m, wenig südlich von der Biegung der Straße nach h $2^1/_2$) vor. Fallen der Schicht 48° h 8. In der Nachbarschaft sind normale klastische Hornfelse mit kleinen Erlanlinsen und Aplitinjektionen entwickelt. In nicht allzu großen Abstand würde die Verlängerung der nahen Amphibolitlage fallen.

Korundhornfels ist ein dunkelbraungraues schiefriges Gestein, in dem zwischen schmalen dunkleren Schichtchen mit überwiegendem Biotit hellere und deutlicher körnige Streifen mit vielen hellen Körnern von ⌀ 0,5—1 mm vorkommen. Aus diesen Körnern gelingt es manchmal winzige, rötlich weißgraue harte Kerne herauszupräparieren, mit denen man Glas gut ritzen kann.

U. d. M. erscheinen diese Körner als runde bis elliptische Anhäufungen des dichten hellen Glimmers mit den nach außen immer größer

werdenden *Muskowit*schüppchen, welche in einer, dem Biotit-Kordierit-Feldspathornfels entsprechenden Grundmasse eingebettet liegen. Im Zentrum dieser Glimmeranhäufungen sieht man stellenweise stark zersetzte und korrodierte Reste eines stark lichtbrechenden und verhältnismäßig niedrig doppelbrechenden Minerals, das sich als *Korund* erwiesen hat. Das Mineral ist farblos, stellenweise wenig getrübt, ohne jeden Pleochroïsmus. Stellenweise zerfällt es in viele kleine, oft nur staubkorngroße Reststückchen, zwischen denen der helle dichte Glimmer ausgebildet ist. Ohne Spaltbarkeit, unregelmäßige Sprünge werden gewöhnlich vom hellen Glimmer ausgefüllt. Die Lichtbrechung der wirklich gut erhaltenen Partien ist höher als 1,741. Optisch einachsig, negativ, Höhe der Doppelbrechung beinahe so groß wie bei dem Quarz. Reste des Korunds sind meistens ganz gering, fast staubkorngroß, nur vereinzelt findet man größere, bis 2,5 × 0,8 mm große Reste (s. Taf. II, Abb. 6).

Glimmeranhäufungen haben einen Durchmesser bis 1,5—3 mm und stellen offenbar Pseudomorphosen nach Korund dar. Häufig findet man darin (auch im Korund) feine Graphitschüppchen und Magnetitkörner, an Rändern auch Biotitschuppen eingeschlossen. Das Behandeln mit HF hat diesen hellen Glimmer als Muskowit erwiesen. Paragonit, den als pseudomorphosierendes Mineral nach Korund Genth (Journ. f. prakt. Chemie, 1874, IX, S. 93, zit. nach Killig 1913) anführt, ist also nicht vorhanden. Dies wurde auch durch die chemische Analyse bestätigt.

Die *Grundmasse*, in der diese Muskowitanhäufungen eingebettet liegen, ist ein Biotit-Kordierit-Feldspathornfels von pflasterförmiger Struktur, der vorwiegend aus *Biotit*, *Kordierit*, *Feldspaten* (*Andesin* und *Oligoklasandesin*) mit reichlich vorhandenem *Muskowit* und *Magnetit* besteht. Dem *Kordierit* gehören die meisten quarzähnlichen farblosen Körner und daneben auch einige von den erwähnten kugeligen Muskowitpseudomorphosen an, die fast gänzlich aus dichtem Glimmer bestehen. — Akzessorisch kommen *Titanit* (kleine Körnchen am Rande des Biotits), *Apatit* (hauptsächlich im Muskowit eingewachsen), *Rutil* (in kleinen Körnchen in muskowitischen Pseudomorphosen eingeschlossen) vor. — *Turmalin*, stark pleochroitisch (hell gelblich $// \varepsilon$, dunkelbraungelb $// \omega$) wurde nur einmal als ein skelettartiges Kristalloblast in der Nähe des erwähnten großen Korundkornes gefunden. Er schließt viele mitgerissene Hornfelspartien ein, entstand also nach der eigentlichen Kontaktmetamorphose und ist demnach jünger als z. B. der Korund. Wahrscheinlich kann seine Entstehung mit der Zufuhr der quarzalkalischen migmatitisierenden Lösungen, welche die Muskowitisierung des Korunds verursacht haben, in Zusammenhang gebracht werden. — Die Anwesenheit des Quarzes ist mehr als fraglich.

Nach der planimetrischen Messung kann man die Raummenge der

muskowitischen Anhäufungen in unserem Gestein an etwa 50% schätzen. Die erhaltene Korundmenge ist natürlich viel niedriger und die an verschiedenen Dünnschliffen gewonnenen Ergebnisse schwanken um 5%, worin aber noch ein nicht geringer Anteil des dichten Muskowits enthalten ist, der im Innern der korrodierten Korundkörner vorkommt.

Die, von Doc. Dr. R. Nováček und Dr. R. Rost durchgeführte Analyse bestätigt das mikroskopische Bild. Zum Vergleich werden 3 weitere Analysen der ähnlichen Gesteinstypen angeführt.

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	43,45	42,81	44,28	045,3
TiO_2	0,93 R	0,90	0,14	1,48
Al_2O_3	30,16 R	30,83	35,64	30,51
Fe_2O_3	1,15 R	3,71	2,56	0,24
Cr_2O_3	—	—	—	—
FeO	6,63 R	2,26	—	8,80
MgO	3,65	3,46	0,28	3,11
CaO	1,87	1,76	0,28	0,90
BaO	0,24	—	1,16	0,03
K_2O	7,29	7,17	10,34	4,84
Na_2O	1,57	0,61	0,36	1,65
H_2O+	2,87	—	—	1,05
H_2O-	0,28	5,62	4,92	0,26
P_2O_5	0,27	0,15	—	0,12
MnO	0,07	—	—	0,20
$(NiC_0)O$	—	—	—	0,02
CO_2	—	0,82	—	Sp.
S	—	—	—	1,32
SO_3	—	—	—	0,04
Cl,F	—	—	—	0,08
C	—	—	—	0,17
	100,43	100,10	99,96	100,12
S. g.	2,89 R			

I. Korundhornfels, Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec). Analysiert von Doc. Dr. R. Nováček und Dr. R. Rost (Die von Dr. Rost gewonnenen Ergebnisse sind in der Tafel mit „R" bezeichnet).

II. Schwarzer Feldspatphyllit, Neubeschertglückfundgrube, Antonstal bei Ochsenkopf, Sachsen. — Killig 1913, Zentralbl. f. Min. Geol. u. Pal. S. 204.

III. Quarzbiotitschiefer, mit den, bis auf kleine Kerne in Ba-Muskowit umgewandelten Korunden. Lower Chittering, SW. Australien. E. S. Simpson, Journ. of the Roy. Soc. of West Austr., 18, 1931/2.

IV. Korund-Kordierit-Spinellhornfels, Ascutney Mt. Vermont, USA. — R. A. Daly, Bull. U. S. Geol. Surv., No. 209, 1903, S. 29, zit. nach Tilley, Q. J. G. S. LXXX, 1924, s. 46.

Die chemische Analyse ist wegen ihres ziemlich hohen % von Al_2O_3 und K_2O, bzw. ihres Gehalts von BaO beachtenswert. Sie bestätigt dabei den

muskowitischen Charakter des hellen Glimmers. Analogische Umwandlung des Korunds in den hellen Glimmer beschreiben z. B. H. H. Read 1931 von Haddohouse in Schottland, S. R. Nockolds 1934 (S. 306) von Loch Awe, Argyll in Schottland und Ch. J. Gardiner-S. H. Reynolds 1932 (S. 28) von Loch Doon, Galloway, Schottland. — S. F. Glinka 1926 (s. Ref. Neues Jahrbuch 1928, I, s. 96) beschreibt die Umwandlung des Korunds in Serizit und Kaolin. E. S. Simpson 1931/2 beschrieb von Lower Chittering, SW. Australien einen Quarzbiotitschiefer, dessen Korundkristalle bis auf kleine Reste in Ba-Muskowit umgewandelt wurden. Die Analyse des betreffenden Gesteins zeigt 1,16% BaO. Analogisch kann man wohl zulassen, daß der Inhalt von 0,24% BaO im Gestein von Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec) auch an Glimmer gebunden ist.

Das Korundvorkommen bei Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec) ist zu lokal und beschränkt, als daß man hier weitgehendere Schlüsse machen könnte. Es gelang weder die Fortsetzung der Korundhornfelsschicht, noch eine andere ähnliche zu finden. Nur stellenweise kommen spärliche Anhäufungen eines hellen Glimmers in den Hornfelsen vor, welche an diejenigen des Korundhornfelses erinnern; bisher wurden aber darin keine Korunde gefunden. Vorläufig kann man sagen, daß die Entstehung des Korunds in den Hornfelsen bei Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec) genetisch eng mit der Entstehung der Hornfelse überhaupt zusammenhängt und daß der Korundhornfels als Produkt der Kontaktmetamorphose einer an Al reichen Einlagerung der ursprünglichen Sedimente angesehen werden muß. Bei seiner Entstehung hat wahrscheinlich auch ein schwacher Druck mitgewirkt. Als metamorphosierendes Eruptivgestein kommt das mittelböhmische Pluton, bzw. die Intrusion des Sasauer Quarzdiorits, in Betracht. Das allzu beschränkte Vorkommen läßt vorläufig keine Lösung der Beziehungen zu den basischen Intrusionen (Gabbro, Gabbrodiorit), bzw. zur Entstehung der Amphibolite zu. — Die Umwandlung des Korunds in Muskowit gehört schon einer späteren migmatitisierenden Phase, welche mit Bezug auf das Vorkommen des Turmalins als pneumatolytisch-hydrothermal bezeichnet werden kann.

Als Produkt der Kontaktmetamorphose wird Korund von F. Teller-C. v. John 1882 (Klausen, Tirol), G. Klemm 1916 (Landenau und Klein Gumpen, Odenwald), C. E. Tilley 1924 (Comrie Area, Perthshire), W. F. Gisolf 1926 (Borneo, Leboersteine), W. S. Willbourn 1931 (Kinta-Tal, Malaische Staaten), W. Maier 1931 (Mt. Tibidabo bei Barcelona). J. W. Buttler, 1936 (Peekshill, New York). angeführt. Als Produkt der Regional-, bzw. Polymetamorphose wird Korund von F. Killig 1913 (Ochsenkopf, Sachsen), E. S. Simpson 1928, 1931/2 (West-Austra-

lien), de Lapparent 1933, 1934, 1937 (Naxos, Samos) angesehen. Die von anderen Autoren vertretenen Ansichten über die Entstehung des Korunds durch die Assimilation der Al-reichen Sedimente im Magma oder über seine pneumatolytischhydrothermale Entstehung kommen in unserem Falle nicht in Betracht.

3c. Erlane.

In der Quarzbiotithornfelsserie des Profils sind Kalksilikathornfelse sehr wenig vertreten, viel weniger als im nahen, etwas gegen NNO liegenden Steinbruch östlich der Burgruine Wüst - Kosteletz (Fiala 1941). Man trifft hier nur vereinzelte kleine Erlanlinsen und Erlanlagen, die stellenweise stark verquarzt oder von *Pyrit* und *Magnetkies* impregniert werden.

Mit *Pyrrhotin* impregnierter Erlan von 438 m kommt in einer 20 cm mächtigen Schicht eines harten, körnigen, lichtgraugrünen, stark limonitisierten Gesteins mit eingeschlossenen Linsen eines Biotithornfelses vor. U. d. M. überwiegt *Diopsid*, weniger ist *grüne Hornblende*, *Bytownit*, akzessorisch auch *Titanit* vertreten.

Gepresste Linsen von injizierten sandigen Erlanen in 746 m, ∅ 10—25 cm kommen vereinzelt in migmatitisierten Hornfelsen vor. Stark gestreckte *Quarzkörner*, z. T. klastischen, z. T. hydrothermalen Ursprungs, die u. d. M. oft in ein Aggregat von mehreren kleineren Körnern zerfallen, befinden sich in einer aus *Feldspaten* (*Labradorbytownit* und *Oligoklasandesin*), *Quarz*, *Diopsid*, *Epidot*, *Titanit*, *Magnetit*, seltener *Apatit* bestehenden Grundmasse.

In den Amphiboliten sind Erlaneinschlüsse selten und vereinzelt. In 647 m kommt im Amphibolit ein größerer Einschluß eines quarzcummingtonitischen Erlans vor, der aus *Quarz*, heller *cummingtonitischer Hornblende*, *Plagioklas* (*Oligoklas* und *Oligoklasandesin*) und akzessorischem *Magnetit* und *Apatit* besteht.

Kleine Einschlüsse des Diopsiderlans von graugrüner Farbe und von pflasterförmiger Struktur findet man z. B. im Amphibolit in 785 m. U. d. M. läßt sich zonare Anordnung der Bestandteile feststellen. Der Rand des Einschlusses wird von grüner Hornblende und Labrador gebildet, mehr einwärts folgt eine sehr feinkörnige, aus Diopsid, serizitisiertem Plagioklas, Titanit und Apatit zusammengesetzte Zone, das Innere besteht aus größeren Diopsidkörnern.

Im Amphibolmalchit in 217 m kommen gelbliche Streifen vor, welche wieder eine zonare Zusammensetzung zeigen und aus 1. *Quarz* mit *Diopsid*, 2. *Plagioklas-Quarz-Diopsid*, 3. Quarz mit eingesprengtem, in Hornblende übergehendem *Diopsid* bestehen.

In der feinkörnigen Randzone des Malchits aus 198 m wurde ein feinkörniger Erlaneinschluß gesammelt. U. d. M. wurden als Bestandteile *Diopsid*, *Labrador-Bytownit*, wenig *Quarz*, *Pyrrhotin*, *Titanit* und sekundärer *Kalkspat*, heller Glimmer und Klinozoisit festgestellt.

4. Amphibolite.

Amphibolite bilden in den Quarzbiotithornfelsen einige konkordant eingelagerte, scharf von Hornfelsen sich absondernde Lagen. Sie stellen ein feinkörniges, grünlich dunkelgraues, unvollkommen schiefriges Gestein dar, welches hauptsächlich aus *grüner Hornblende*, ziemlich *basischem Plagioklas*, etwas *Magnetit*, mit stellenweise vorkommendem *Quarz* und *Biotit* besteht. Ihre Struktur zeigt u. d. M. ausgesprochene Streckung und kann als pflasterförmig nematoblastische bezeichnet werden. Häufiges poikilitisches gegenseitiges Einwachsen und Einschließen der Gemengteile ist eine charakteristische Erscheinung. Vereinzelt findet man darin kleine Erlaneinschlüsse.

Viel häufiger kommen solche Quarzerlaneinschlüsse unter den Gesteinen des Hügels „na vrších", *N* von Chrast a. d. Sasau, ungefähr 2 km westlich von unserem Profil vor. Auch hier kann der vulkanische Ursprung aus intrudierten Ganggesteinen oder effusiven Strömen, bzw. aus den Tuffen nicht gänzlich ausgeschlossen werden, man müßte aber in einem solchen Falle die vollständige und weitgehende Umkristallisierung des Gesteins annehmen. Der ganze Zusammenhang der Gesteine und Übergänge von Quarz-Hornblendeerlanen über erlanartige Quarzamphibolite zu quarzlosen, an Plagioklas reichen Amphiboliten, der stellenweise sehr zunehmende Plagioklasgehalt und der poikilitische Charakter der Plagioklase führen aber vielmehr zur Annahme, daß es sich hier eher um ursprüngliche Sedimentgesteine handelt, die aber in sehr früher Phase der Intrusion des mittelböhmishen Plutons, event. noch früher, durch die eindringenden Feldspatlösungen umgewandelt und migmatitisiert wurden. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, stehen die Amphibolite von Chrast und Wüst-Kosteletz den basischen Gesteinen der sog. „Euler Zone" (Stočes 1918, Kettner 1930a b, c, Ulrich 1926 u. a.) sehr nahe. Und erst wenn die Frage der Entstehung und Entwickelung der Euler Zone befriedigend gelöst wird, wird es möglich sein, auch die Frage der Entstehung unserer Amphibolite befriedigend zu beantworten. A. Ondřej 1922 beschrieb die Sasauer Amphibolite aus der Umgebung von Silberskalitz (Stříbrná Skalice, ungef. 20 km weiter gegen ONO) als metamorphosierte basische Eruptivgesteine, J. Koutek 1932 (S. 158) sieht dieselben als metamorphosierte Sedimente an. Auch V. Vachtl 1932 für das Amphibolitvorkommen von Smolotel

(Smolotely) O. von Milín läßt das Vorhandensein der sedimentären Elemente zu.

4a. Einzelne Vorkommen.

I. Die unterste Lage der Amphibolite in unserem Profil verläuft zw. 772—829 m im nördlichen Teile des Profils. Orientation h 3, h 9, 30°. Das Gestein ist da ziemlich hellgrüngrau und fleckig, u. d. M. sieht man porphyroblastisch ausgebildete Gruppen (⌀ 0,5—1,5 mm) von kleineren Körnern der *grünen Hornblende* (0,08 × 0,5 mm) in einer nematoblastisch pflasterförmig körnigen, aus wenig zonarem *Labrador, grüner Hornblende, Magnetit* und akzessorischem *Apatit* bestehenden *Grundmasse*. Vereinzelt kommen hier kleine Einschlüsse von Diopsiderlanen vor.

Planimetrische Analyse (mittels planimetr. Okulars) ergab Resultate:

	Hornblende %	Feldspat %	Magnetit %
Feinkörniges Gestein, 785 m	66,5	32	1,5
Fleckiges Gestein, 795 m	49	45	6,0
	57,7	38,5	3,8

*

II. Zu derselben Lage gehört, vielleicht als eine nach W. etwas verschobene Scholle, eine mächtige Amphibolitlage, die zw. 880—890 m westlich der scharfen Biegung der Straße gegen W vorkommt. Am deren Rande findet man einen schiefrigen feinkörnigen Amphibolit, der mikroskopisch dem eben beschriebenen sehr nahe steht und dazu etwas *Biotit* enthält. In der Mitte kommt da ein massiver und gröber körniger Amphibolit von porphyroblastischer Textur vor. U. d. M. stellen die *Amphibolporphyroblasten* (0,25 × 1 bis 0,5 × 2 mm) Garben von feinen Stengeln dar, aus deren Enden die einzelnen Stengel hinauslaufen (s. Taf. III, Abb. 8). Die *Grundmasse* besteht aus *grüner Hornblende*, Plagioklas (bas. *Andesin*), akzessorischem *Magnetit* und *Apatit* und etwas *Biotit*. Poikilitisches Einwachsen der Gemengteile im Feldspat ist üblich.

*

III. Die Reihe von Amphibolitvorkommen zw. 529—730 und 850 bis 873 m stellt vielleicht einen einzigen und den längsten Amphibolitstreifen dar, der freilich durch viele kleine quere Störungen und Verschiebungen in mehrere kleine Partien geteilt ist. In 646—647 m findet man darin den Einschluß eines cummingtonitischen Erlans. Von dem oben beschriebenen Vorkommen Nr. II. weicht dieses Gestein durch den weniger basischen Charakter der *Plagioklase* (*basischer Oligoklas* bis *Andesin*) und durch die lokale Anwesenheit von *Quarz*, der manchmal ziemlich häufig

wird, ab (s. Taf. III, Abb. 7). Der Durchschnitt von einigen planimetrischen Analysen entspricht fast vollkommen dem oben erwähnten Durchschnitt der Analysen der Lage 1.

	Hornblende	Feldspat (u. Quarz)	Magnetit
	%	%	%
a	68,5	28	3,5
b	57	35,5	7,5
c	52	47,5	0,5
Durchschnitt	59,2	37	3,8

IV. Die weitere und südlichste Amphibolitlage (60°, h 7½) zw. 254—257 m, welche im Hangenden der vorigen liegt, zeigt ziemlich große Abweichungen gegen den Amphibolit der vorigen Lagen und steht schon näher den nicht weit davon vorkommenden Malchiten. Es ist ein feinkörniges, grob schiefriges, etwas flaseriges, grauschwarzes Gestein, u. d. M. hat es fast granoblastische Struktur. Gegenseitiges Verhältnis der Bestandteile wurde planimetrisch festgestellt:

Hornblende	Biotit	Feldspat	Magnetit
45%	7%	41%	7%

Gemeine grüne Hornblende geht an den Rändern in lichten *Cummingtonit* über. *Biotit* ziemlich häufig, bildet Streifen und Häute. *Plagioklase* (*Oligoklasandesin* und *saurer Andesin*) schließen häufig Flocken von Biotit, Hornblende und Magnetitkörnchen ein. *Apatit* und *Magnetit* ziemlich häufig.

4b. Ferroanthophyllit-Cummingtonitamphibolit aus der Randfazies des Amphibolits in 582—598 m.

Dieses feinkörnige, dünnschiefrige und dünnspaltbare Gestein von braungrauer Farbe, mit den von Eisenocker häufig überzogenen Schichtflächen, bildet den oberen Rand der schön auspräparierten Amphibolitlage zwischen 582—598 m. Es stellt eine, infolge der etwas abweichenden chemischen Zusammensetzung und des größeren Fe-Mg-Gehaltes abweichend entwickelte Randfazies des Amphibolits dar. U. d. M. hat es nematoblastischpflasterförmige Struktur und besteht aus verlängerten Stengeln von zwei, z. T. allmählich ineinander übergehenden Hornblendeabarten (*Ferroanthophyllit* und *Cummingtonit*), aus isometrischen Feldspatkörnern (*Oligoklasandesin* und *Andesin*, wie in den normalen Amphiboliten), aus dünnen Streifen kleiner *Magnetit*körnchen und ziemlich häufigen kleinen *Apatit*säulchen.

Ferroanthophyllit bildet lange, in der vertikalen Zone nicht immer gut begrenzte, manchmal quer zersprungene Stengel (0,4 × 0,16 mm). Entweder ist er selbständig entwickelt oder geht er an den Rändern allmählich in eine helle cummingtonitische Hornblende über. Die typische prismatische Spaltbarkeit wurde in den Querschnitten festgestellt. Rhombische Symmetrie, gerade Auslöschung, $c = \gamma$. Intensiv pleochroïtisch, Absorption $\gamma > \beta > \alpha$.

α fast farblos bis hell grüngelblich,
β grünlich braun,
γ dunkel violettbraun.

Lichtbrechungsindex auf den Spaltblättchen wurde mit Ölmischungen verglichen. n' ($\alpha'\beta'$) zw. 1,670—1,681, N' (γ') zw. 1,681—1,689. Charakter der Hauptzone +, Achsenebene = 010, Achsenwinkel groß.

Die festgestellten Eigenschaften stimmen gut mit den Angaben Shannons aus der Grube Hercules Mine, Idaho, USA, überein, wo am Kontakt des Quarzmonzonits mit Quarzit faserige Massen des Fe- und Mg-Anthophyllits auftreten und woher Shannon folgende Werte der Lichtbrechungsindexe und des Pleochroismus angibt:

α.... 1,668 ± 0,003 (schwach braugrün),
γ.... 1,685 ± 0,003 (dunkel braugrün),
$\gamma - \alpha$.... 0,017 ± 0,003.

Im Vergleich mit den, von verschiedenen Autoren beschriebenen Anthophylliten (Bowen, Peacock, Tilley-Flett u. a.) zeigt unser Ferroanthophyllit deutlich höhere Lichtbrechung, die aber wieder die Höhe einiger, übrigens z. T. an Mn- reicheren Ferroanthophyllite (s. Orlov, Walker u. a.) nicht erreicht.

Cummingtonitische Hornblende umwächst z. T. den Ferroanthophyllit, z. T. bildet sie selbst kleine, dünne, schief auslöschende, farblose oder schwach grünlich gefärbte, äußerst schwach pleochroische Nadeln, die gegen den Rand immer heller werden. $\sphericalangle c\gamma$ 19°, Lichtbrechung an 110- Flächen: n' zw. 1,658—1,670, N' zw. 1,670—1,681. Cummingtonit ist eine, an FeMg reiche und an Ca arme Abart der monoklinen Hornblende, sein Auftreten steht deshalb in vollem Einklang mit dem Vorkommen des Ferroanthophyllits. (Das extreme an Fe-reichste Glied dieser monoklinen Reihe ist der Grünerit, der auch die höchsten Werte der Lichtbrechung erreicht.)

	α	β	γ
Dowerin, Simpson 1931-2	1,618		1,639
Nighhanboun Hills, Simpson 1930	1,636		1,660
Kenidjack, Cornwall, Tilley-Flett 1929	1,643		1,670

	α	β	γ
Passagena, Barboza 1934	1,652	1,663	1,679
Krivoj Rog, Polovinkina 1924*)	1,667		1,698
Wittinki (grünerit), Saxen 1925		1,68	1,695
Lake Superior (grünerit), Richarz 1927	1,666	1,684	1,700

Cummingtonit von Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec) läßt sich also ungefähr in die Mitte dieser Serie einreihen. Nach Vergleich mit den chemischen Analysen der betreffenden Cummingtonite kann man bei ihm einen ziemlich hohen Gehalt an FeO voraussetzen.

5. Malchitische Gesteine.

Während die Amphibolite im nördlichen Teile des Profils vorkommen, finden wir im südlichen Teile des Profils ausnahmslos nur malchitische Gesteine, die teils als echte Gänge in den Hornfelsen, teils als plattenförmige gangartige Einschlüsse im Sasauer Quarzdiorit auftreten. Ich nehme an, daß ihr Magma nicht durch einfache Differentiation, sondern auf Grund der weitgehend umgewandelten und aufgelösten, tief in der Migmatitfront des Plutons untertauchten älteren Gesteine (vielleicht Amphibolite) entstanden ist, und nachträglich teilweise als Gänge höher in den sedimentären Mantel aufstieg, teils von dem Quarzdioritmagma als Einschlüsse mitgenommen wurde; bei dieser aufsteigenden Bewegung erhielten die noch plastischen Einschlüsse ihre langgestreckte, gangähnliche Form.

In der Nähe von diesen großen gangähnlichen Einschlüssen findet man im Sasauer Quarzdiorit auch einige kleine Einschlüsse desselben Gesteins. Denen ähnliche findet man an verschiedenen Orten im Sasauer Quarzdiorit in großer Anzahl eingeschlossen, z. B. südl. von Groß-Tschakowitz (Čakovice), bei Teletin (Teletín), Dnespek (Nespeky), Chleb (Chleby) usw. In der Literatur werden sie teils als echte protogene, an Ort und Stelle entstandene magmatische Ausscheidungen (Rosický 1901), teils als Einschlüsse einer älteren Differentiationsphase (Koutek 1923/4, Hejtman 1941a, S. 6, Jelínek 1935, Orlov 1938, S. 53 u. a.) betrachtet; in diesem Falle werden der zeitliche Abstand und Temperaturunterschied verschieden beurteilt. Der Unterschied zwischen solchen Einschlüssen von magmatischem und sedimentärem Ursprung muß dabei verschmälert werden. Zárubová beschreibt sehr interessante Beispiele der Feldspatisierung der sedimentären Einschlüsse in der Umgebung von Seltschan (Sedlčany). Bei Chleb fand der Autor an mehreren Einschlüssen schöne Beispiele der fortschreitenden Granitisation (Kornvergrößerung,

*) S. Ref. Neues Jahrbuch, Stuttgart 1927 A-I, S. 39.

Anreicherung mit Feldspaten). Der Mineralbestand und die Struktur dieser Einschlüsse ist denen von Wüst-Kosteletz sehr ähnlich. Beiderorts läßt sich beobachten, daß das Quarzdioritmagma in das Innere einiger Einschlüsse eindringt und sich dort allmählich zerstreut; durch diese Ursache ist der hellere Ton einiger stärker granitisierten Einschlüsse bedingt.

Die Struktur der Malchite ist gewöhnlich wenig typisch. Manchmal kann man sie als hypidiomorph-körnig bezeichnen, andermal — namentlich bei den feinkörnigeren Abarten, welche hie und da am Rande vorkommen, erinnert sie sehr an die panidiomorphe Struktur der Beerbachite, bzw. an die pflasterförmige Struktur der Hornfelse. — Die von Chelius beschriebenen Beerbachitgänge im Gabbro von Frankenstein (Odenwald) wurden von Klemm 1926 als Schollen hoch umgewandelter Sedimente aufgefasst. Der Gabbro dringt nach Klemm mit vielen Apophysen in den Beerbachit und schließt seine Bruchstücke ein. Mac Gregor 1931 stimmt mit Klemm darin überein, daß es sich um Schollen älterer umgewandelter Gesteine handelt, betrachtet aber diese ursprünglichen Gesteine als basische Eruptivgesteine, vielleicht Diabase, und weist gleichzeitig auch auf Amphibolite hin. Einige von Mac Gregor (l. c.) publizierte Mikrophotographien der Odenwalder Beerbachite zeigen große Strukturähnlichkeit mit unseren Malchiten, die freilich etwas andere, saurere Zusammensetzung haben.

Nach dem Mineralbestand kann man Malchite von Wüst-Kosteletz in 4, voneinander nicht scharf getrennte Gruppen einreihen.

a) Amphibolmalchite, praktisch ohne Biotit und ohne Quarz,

b) Biotit-Amphibolmalchite, ohne Quarz,

c) Quarz-Biotit-Amphibolmalchite, denen die folgende Gruppe nahe steht:

d) Quarzreiche Biotit-Cummingtonitmalchite der Gänge zw. 228—240 m, stellenweise als malchitische Porphyrite entwickelt.

5a. Amphibolmalchite.

Amphibolmalchite erinnern teilweise mit ihrem Mineralbestand und mit ihrer Struktur an die Amphibolite. Quarz und mit wenigen Ausnahmen auch Biotit sind sehr selten. Es gehören hieher die Vorkommen zw. 214—220 m, 240—242 m, und der südliche Rand des großen Malchitganges in 196 m.

Malchit aus 214—220 m ist ein feinkörniges grüngraues Gestein, u. d. M. mit nicht typischer hypidiomorphkörniger Struktur. Die zwei Hauptgemengteile sind gemeine *grüne Hornblende* (0,08 × 0,3 mm), welche kleine Säulchen mit eingeschlossenen Magnetitkörnern bildet,

und zonar entwickelte *Plagioklase* (*Andesin* bis *saurer Labrador*). — *Apatit* kommt in kleinen, zu Ketten sich reihenden und in Feldspaten und im Quarz eingeschlossenen Stengeln häufig vor. *Quarz* in ganz kleiner Menge. *Magnetit* in kleinen Körnern häufig. — Stellenweise kommen *Einschlüsse vom Diopsidhornfels* vor.

Im Malchit des Ganges aus 240—242 m ist Biotit etwas häufiger. *Hornblende* gehört teils der *gemeinen*, teils der *cummingtonitischen* Abart an. Sie enthält intensiv pleochroitische Höfe um Zirkon und Apatit. An den Rändern des Malchitganges aufsteigende Trondhjemitinjektionen dringen in den Malchit hinein, wobei interessante Granitisierungserscheinungen zu merken sind.

Ziemlich ähnlich ist das feinkörnige Gestein aus dem südlichen Rande des großen Malchitganges in 196 m. Planimetrische Messung ergab hier folgende Verhältnisse:

Hornblende	Plagioklas	Quarz	Magnetit
51%	43,5%	1%	4,5%

5b. Biotit-Amphibolmalchite.

Hieher gehört das Gestein des großen Körpers bei der Grenze des Sasauer Quarzdiorits mit den Hornfelsen (158—165 m) und das — verhältnismäßig dunkle — Gestein des kleineren Ganges aus 179 m. — Das Gestein des größeren Körpers ist deutlich körnig und wenig porphyrisch entwickelt (0,5 × 1,8 mm, kleine Körner 0,08 × 0,25 mm). Grüne bis braungrüne Hornblende wird dicht von Biotittäfelchen durchwachsen. Plagioklase wachsen häufig in die Ränder der Hornblende ein (s. Taf. IV, Abb. 16).

5c. Quarzreiche Biotit-Amphibolmalchite.

Die im Sasauer Quarzdiorit zw. 114—146 m vorkommenden gangähnlichen Einschlüsse sind mittel- bis feinkörnig, grünlich dunkelgrau, mit vielen kleinen Biotitschuppen (⌀ 0,1—0,5 mm). U. d. M. (s. Taf. IV, Abb. 14, 15) sieht man manchmal porphyrartige Struktur, wobei größere Schuppen von Biotit (0,8 × 1,6 mm), Feldspat- oder Amphibolkörner (0,25 × 1 mm) in einer kleinkörnigeren Masse von untypisch hypidiomorphkörniger, an die pflasterförmige erinnernde Struktur auftreten. *Hauptbestandteile* sind: *grüne Hornblende* und schwach zonarer *Plagioklas* (*Saurer Labrador* im Kern, *saurer Andesin* am Rande), weniger und nicht gleichmäßig kommen *Biotit* und *Quarz*, akzessorisch *Magnetit*, *Apatit*, *Zirkon* und *Titanit*, vereinzelt *Schwefelkies* und *Magnetkies* vor.

Gemeine *grüne*, oft mit Biotit verwachsene *Hornblende*, stellenweise schwach zonar gefärbt, schließt Kristalle von Biotit, Plagioklas, Apatit, Zirkon, manchmal auch Schwefelkieskörner ein und wächst selbst in Plagioklasen ein. Porphyrartige Biotittäfelchen schließen sehr viele Plagioklas-, Hornblende-, Quarz- und Magnetitkörner ein und sehen manchmal ganz siebartig durchlöchert aus (s. Taf. IV, Abb. 17). Ähnlich poikilitisch durchlöcherten *Biotit* führt z. B. M. Kettnerová 1920 (S. 28), D. L. Reynolds 1934 (S. 620) u. a. an. — Auch in Plagioklasen findet man häufig die übrigen Bestandteile eingewachsen. — *Quarz*, in unregelmäßig begrenzten Körnern, bildet manchmal nur die Ausfüllung zwischen den Plagioklasen. — Sekundäre Mineralien: *Chlorit*, *Epidot*, *Leukoxen*, *Kaolin*, *Serizit*, *Kalkspat*.

Bei der südlichsten Platte ist zu bemerken, daß der Sasauer Quarzdiorit mit vielen miteinander anastomosierenden Adern (*Andesin*, *Quarz*, etwas *grüne Hornblende*) in den Malchit eindringt.

172 m: Das Gestein des kleinen Ganges in Hornfelsen enthält sehr häufigen *freien Quarz*, in dem *Plagioklaskristalle* häufig eingebettet sind. Hornblende hat hier *cummingtonitischen* Charakter. Das Gestein wird von vielen schmalen leukokraten, aus *Plagioklas*, *Quarz* und wenig *Biotit* bestehenden Schlieren durchdrungen, welche aus den nahen plagiaplitischen, in den Hornfelsen starke Migmatisierung bewirkenden Adern herkommen.

196—213 m. Das Gestein des großen Malchitganges zw. 196—213 m weist einige Abänderungen auf. Die Struktur der Hauptmasse ist hypidiomorph körnig, stellenweise werden einige Partien infolge der bedeutenden Kornvergrößerung dem Diorite ähnlich. *Plagioklas* ist *Labrador* mit Oligoklasandesinrand. *Hornblende* füllt z. T. den Raum zwischen den tafeligen Feldspaten aus. *Biotit* wird wieder von vielen eingeschlossenen Plagioklas- und Ilmenitindividuen poikilitisch durchwachsen. *Quarz* ist häufig. *Apatit*säulchen reihen sich wieder in Kettchen, die man durch mehrere Körner anderer umschließender Bestandteile durchdringen sieht. *Magnetit*, manchmal mit eingewachsenem *Magnetkies*, ist häufig.

In der zentralen Partie (206 m) hat das Gestein etwas breccienartiges Aussehen. Es tritt hier netzartig eine Menge dünner heller Äderchen und Injektionen auf, die sich im Malchit allmählich zerstreuen und dessen einzelne Partien umgeben. Das Gestein dieser hellen Injektionen hat quarzdioritischen Charakter und besteht aus schwach zonarem *Andesin*, *gemeiner* und *cummingtonitischer Hornblende* (Cummingtonit bildet die äußere Zone), poikilitisch von Plagioklasen durchwachsenem *Biotit*, häufigem *Quarz*, akzess. *Apatit* und *Magnetit*. Feinkörniges Gestein (Amphibolmalchit) am südlichen Rande des Ganges wurde schon früher beschrieben. Am nördlichen Rande (213 m) unten hat das Grenz-

gestein fleckiges Aussehen und gröberes Korn. U. d. M. treten die dunklen Flecke z. T. als poikilitisch von Plagioklaskörnern dicht durchwachsene Biotite, z. T. als aus Biotit, Cummingtonit und etwas Plagioklas bestehende Anhäufungen vor. Die übrige Gesteinsmasse enthält reichlich Quarz, in dem kleine Täfelchen schwach zonaren Labradors und wenig Cummingtonit eingebettet werden. Außerdem kommen auch jüngere Quarzinjektionen vor. Es macht sich hier die Zufuhr einer jüngeren, z. T. mit Einsaugen von SiO_2 aus den umgebenden und dabei stark biotitisierten Sedimenten verbundenen Phase bemerkbar. Hiemit wird gleichzeitig ein Übergang zu den Malchiten der weiteren Gruppe gegeben:

5d. Quarzreiche Biotit-Cummingtonitmalchite.

Zw. 228—242 m kommt eine Gruppe von 5, steil gegen h 7—$7^1/_2$ einfallenden Malchitgängen vor. Der Amphibolmalchit des nördlichsten Ganges wurde schon an der S. 99 beschrieben. Die 4 übrigen erinnern ein bischen an die zuletzt beschriebene Gruppe, von der sich ihr Gestein durch das Auftreten einer cummingtonitischen Hornblende, durch den etwas abweichenden Charakter der Plagioklase und stellenweise auch durch die Struktur unterscheidet.

Das Gestein der inneren Partien des südlichsten Ganges ist feinkörnig, dunkelgrau, kleinporphyrisch. Als Einsprenglinge kommen *Plagioklase* (∅ 0,5—1,8 mm) und etwas *Biotit* vor. Plagioklase sind scharf zonar. Kerne des *sauren Bytownits* werden von *Andesin* umwachsen. Diese äußere Zone passt sich schon in ihrer Begrenzung stellenweise den kleineren Körnern der Grundmasse an. Der Unterschied in der Licht- und Doppelbrechung der Kern- und Randpartien ist sehr groß, an der Grenze beider Zonen wachsen häufig kleine Kriställchen grüner Hornblende ein. Biotittäfelchen sind an den Seiten unregelmäßig begrenzt u. schließen viele poikilitische Einschlüsse ein. — Die — gegenüber den Einsprenglingen nicht allzu scharf abgesonderte — *Grundmasse* hat hypidiomorphkörnige, etwas an die ophitische erinnernde Struktur, mit der Korngröße von 0,05 bis 0,3 mm. *Plagioklas* gehört dem *Andesin* bis *basischem Labrador*. *Cummingtonitische Hornblende* bildet schlecht begrenzte, farblose, an Rändern etwas grünlich gefärbte Säulchen (x fast farblos, $\beta\gamma$ hell olivengrün), Lichtbrechung zw. 1,658—1,670, $c\gamma$ ca 20°, die Spaltbarkeit weist die für Hornblende typischen Winkel auf). Das Auftreten dieser interessanten Hornblende hängt mit den Prozessen der Kontaktmetamorphose und der Migmatitisierung und sicher auch mit dem Chemismus der ursprünglichen Gesteine zusammen, die den Ausgangstoff für die Entstehung des malchitischen Magmas gegeben hatten (oben habe ich angeführt, daß Malchitmagma nicht durch einfache Differentiation entstanden ist, sondern

daß es ein Produkt der weitgehenden Resorption, Assimilation und Hybridisierung aus den tieferen Teilen der migmatitischen Front darstellt). Ich habe da überhaupt keine Relikte gefunden, nach denen man an die ursprüngliche Anwesenheit eines Pyroxens schließen könnte. — Weitere Bestandteile der Grundmasse sind: *Biotit*, *Quarz* (reichliche Zwischenmasse), *Magnetit*, sehr untergeordnet *Apatit*.

Das Gestein des nächsten (2ten) Ganges ist dem beschriebenen ganz ähnlich, nur die porphyrische Struktur wird hier weniger deutlich.

An den Rändern geht der Malchit beider Gänge in ein dunkelgraues, sehr feinkörniges bis dichtes Gestein über, welches mikroskopisch durch sehr feines Korn (⌀ 0,04—0,16 mm) und sehr auffälliges Einwachsen von *Hornblendesäulchen* und ziemlich idiomorphen *Plagioklaskrystallen* in großen allotriomorphen *Quarzkörnern* charakterisiert ist. Es muß daher noch vor dem gänzlichen Festwerden des Malchits die Zufuhr einer jüngeren saureren und alkalireicheren magmatischen Fraktion stattgefunden haben, die wahrscheinlich mit dem Einsaugen von SiO_2 aus den Sedimenten verbunden war und am Kontakte starke Biotitisierung der Hornfelse veranlaßte.

In weniger mächtigen weiteren 2 Gängen (Nr. 3 u. 4) kommt ein körniger, grünlich gelbrauner, gelblich anwitternder Malchit vor. Sein Mineralbestand und seine Struktur ist den eben beschriebenen Verhältnissen aus den Salbändern der beiden südlicheren Gänge ganz analog, nur die Korngröße hat da zugenommen: ⌀ 0,08—0,3 mm, vereinzelte größere Biotitschuppen bis 0,5 × 1,25 mm. — *Cummingtonitische Hornblende* wird hier an Rändern von einer dünnen Schicht *grüner Hornblende* umwachsen. Zonarer *Plagioklas* (*Labrador-saurer Andesin*) schließt *Hornblende*, *Magnetit* und *Biotit* ein. Seine gut ausgebildeten Kriställchen werden häufig in einer reichen *Quarz*zwischenmasse eingebettet (s. Taf. IV, Abb. 18).

5e. Mischungs- und Migmatitisierungserscheinungen.

Einige in den Malchiten vorkommende Mischungs- und Migmatitisierungserscheinungen wurden schon oben beschrieben oder erwähnt.

Entlang der Malchitgänge zw. 170—180 m stiegen zahlreiche Plagiaplitinjektionen auf, welche teilweise starke Migmatitisierung der Hornfelse verursachten, teilweise in dünnen Schlieren in den Malchit eindrangen. In dem breccienartigen Malchit zw. 204—210 m werden viele dunkle Kerne von zahlreichen dünnen hellen Streifen und Äderchen eines quarzdioritaplitischen Gesteins umgeben. Die gegenseitigen Verhältnisse zeigen allmähliche Übergänge. Man kann voraussetzen, daß diese sau-

reren Injektionen noch binnen des magmatischen Zustandes des Malchits aufstiegen.

Struktur der Quarzmalchite in 213 m, an Rändern der Gänge zw. 228—231, 232—234 m, in kleineren Gängen in 236 u. 238 m (und auch in 172 m) ist durch Einbetten vieler Plagioklaskristalle in einer reichen Quarzzwischenmasse charakterisiert. — Diese Partien sind als hybridisierte und migmatitisierte Partien anzusehen. Die in letzter Phase des Festwerdens des Malchitmagmas aufsteigenden jüngeren trondhjemitischen Fraktionen verursachten stellenweise ziemlich weitgehende Mischung des Materials. Es wurde dabei eine gewisse Menge von SiO_2 auch den Nachbarsedimenten entzogen, die dabei stark biotitisiert wurden. Stellenweise entstanden bis gneisähnliche, schiefrige, biotitreiche Migmatite (212 m s. S. 85).

Die Wirkung der Trondhjemitinjektionen darf nicht als wirkliche Aufschmelzung angesehen werden; man muß eher mit allmählichem Eindringen und gegenseitigem Zerstreuen rechnen, wobei der Malchitstoff im trondhjemitischen zerstreut und z. T. auch resorbiert und umgewandelt wurde. Unten im Malchitgange in 228—231 m, erscheint ein Biotit-Amphibolquarzdiorit. Die Grenze mit Malchit ist auch mikroskopisch sehr unscharf und zahlreiche, wohl aus Malchit herstammende *Cummingtonit*körner werden im Quarzdiorit zerstreut und in seinen *Quarzen* und *Plagioklasen* eingeschlossen. Korngröße 0,8 × 1,6 bis 2 mm. Zonare *Plagioklase* sind *Andesine*, mit *Labradorkernen* und *Oligoklasandesinrandzonen*. Cummingtonitische, an grünen Hornblenden aufsitzende Randzonen können als resorbiertes und neuausgeschiedenes Material angesehen werden. Das Gestein ist hybrid und entstand durch die Mischung des malchitischen und trondhjemitischen Magmas.

Eindringen des Trondhjemits in den Malchit ist auch an den Rändern der erwähnten Gänge, aber noch besser bei dem letzten Amphibolmalchitgange zw. 239—242 m zu sehen. An dessen Seiten kann man deutlich aufsteigende Trondhjemitadern sehen, die in den Malchit eindringen und ihn hybridisieren.

Granitähnlicher Trondhjemit (Biotit-Quarzdiorit) ist ein helles, richtungslos struirtes, körniges Gestein. U. d. M. zeigt er die Korngröße von 0,2—1,3 mm und die hypidiomorph körnige Struktur. *Biotit* hat viele, z. T. nicht bestimmbare Einschlüsse, die mit schönen pleochroitischen Höfen umgeben sind. Schwach zonarer *Plagioklas* gehört dem *Oligoklasandesin* bis *Andesin* an. *Quarz* kommt sehr reichlich vor, *Apatit* ist ziemlich häufig. Sporadische *Hornblende* wurde wohl aus dem Malchit mitgerissen.

An und in den Belegstücken, wo die Mischung des Trondhjemits und des Malchits zu sehen ist, kann man gut allmähliches Fortschreiten

der hellen Streifen im dunklen malchitischen Material studieren. Eine Serie von Dünnschliffen zeigt sehr gut die Kornvergrößerung vom Malchit zu Trondhjemit und Anreichern des Gesteins mit hellen Bestandteilen. Auch hier handelte es sich wohl nicht um wirkliche Aufschmelzung, dazu waren — unter gegebenen Temperaturen — die beiden Stoffe ziemlich ausgeglichen, aber der Stoff des Malchits verliert sich allmählich in der importierten, hauptsächlich aus *Quarz,* saureren *Plagioklasen* und *Biotit* bestehenden Masse. Biotit entsteht hier auf Kosten der Hornblende und des Magnetits.

a) Amphibolmalchit der Hauptmasse des Ganges. Korngröße 0,08 × 0,25 mm. Struktur ein bischen gestreckt. Biotit nur in vereinzelten Flecken, eine dem Cummingtonit nahe Hornblende ist fast der einzige und sehr häufig vorkommende dunkle Gemengteil. *Magnetit* und *Schwefelkies* ziemlich häufig. *Plagioklas — saurer Labrador.*

b) Etwas hellere Übergangspartie. Korngröße 0,15—0,3 mm. Struktur zwischen der granoblastischen und pflasterförmigen. Mineralbestand gleich wie bei a). — *Hornblenden* sind zerrissen und verblaßt. *Biotit* kommt häufiger und in größeren Schuppen vor, liegt fast immer nahe der Hornblende, dringt hinein oder setzt in kleinen Schüppchen auf größeren Hornblendekristallen an. *Quarz* bildet nicht allzu häufige Zwischenmasse, stellenweise auch größere Partien mit poikilitisch eingeschlossenen anderen Gemengteilen.

c) Dunkle, in helleren granitisierten Partien eingeschlossene Kerne gehören dem ähnlichen Typus an. *Feldspate* sind schwach zonar, *Labrador*kern wird mit einer schmalen *Oligoklasandesin*zone umwachsen. Die gesamte Menge der dunklen Bestandteile (41%) ist dieselbe wie bei dem vorigen Typus b), der Biotitanteil gegenüber der Hornblende hat aber wesentlich zugenommen. Kleine Biotitschuppen sind — wie in vorigen Typen — in Plagioklasen eingewachsen, größere Biotite beginnen aber infolge der Sammelkristallisation selbst Plagioklase einzuschließen. *Quarz* ist ziemlich häufig.

d) Übergang dieser dunkeln Kerne in die umgebende granitisierte Partie ist vor allem durch die Kornvergrößerung gekennzeichnet. Neben den kleinen Körnern von ∅ 0,15 mm werden hier auch größere von 0,6—0,7 mm ∅ häufig. Die Struktur steht schon der hypidiomorphkörnigen nahe. Unregelmäßig begrenzte *cummingtonitische Hornblende* bildet häufig Unterlage für die Entstehung des *Biotits.* Die größeren, mit Einschlüssen poikilitisch überfüllten *Biotit*schuppen sind durch Sammelkrystallisation entstanden. *Feldspat* schwach zonar wie bei c). Die Menge des Quarzes, in dem viele Plagioklase eingeschlossen werden, nähert sich schon den Feldspaten.

e) Helle, in Trondhjemit übergehende Partien sind hell gelblich, deutlich körnig, Korngröße 0,5—1,8 mm. Feldspat ist *Andesin*. Menge der hellen Gemengteile hat wesentlich zugenommen, Quarz bildet große, poikilitisch durchlöcherte Individuen.

f) Trondhjemit mit typischer hypidiomorphkörniger Struktur, mit ausnahmslos saurern Feldspaten (*Oligoklasandesin* bis *Andesin*) und mit hübsch tafeligem *Biotit*, der den fast einzigen und nicht allzu häufigen dunklen Bestandteil darstellt.

Das planimetrische, mittels planimetrischen Okulars durchgeführte Ausmessen der Dünnschliffe hat die oben angeführten Beschreibungen bestätigt:

Typus	Anzahl der Messungen	Helle Gemengteile (Feldspat, Quarz)	Hornblende	Biotit	Erz
	%	%	%	%	%
a	2	36	52	1	11
b	4	57,5	36,4	4,6	1,5
c	4	57	17,7	24	1,3
d	6	66,9	12,2	19,7	1,2
e	1	82,7	8	9	0,3
f	1	90,9	1,8	7,3	—

6.—9. Jüngere Ganggesteine.

Aus den übrigen vorkommenden Ganggesteinen kann man — hauptsächlich aber nur nach der Analogie mit anderen Vorkommnissen — Spessartitodinit, Minette, Syenitporphyr und Aplite im Vergleich mit dem Sasauer Quarzdiorit als jünger bezeichnen.

6. Spessartitodinit.

Sandkühler 1916 und Beger 1916 u. 1918 fassen den Odinit als eine abweichend auskristallisierte Randfazies (Salbandmodifikation) der anderen Lamprophyre auf. Tröger behält den Namen Odinit für dichte spessartitische Randfazies.

Die Eigenschaften des odinitischen Gesteins von Wüst-Kosteletz liegen zwischen denen des Odinits und Spessartits, bei der kleinen Mächtigkeit (0,4 m) des Ganges kann man in der Mitte keine abweichende Entwickelung merken. Unsere Odinite sind verhältnismäßig junge Intrusionen und gehören samt den Minetten zu Schwärmen der Ganggesteine, welche die Intrusion des Sasauer Quarzdiorits begleiteten.

In unserem Profil erscheint er in 425 m an der nördlichen Grenze des großen Quarzdioritlagerganges nur als vereinzelte Blöcke im Schutt

und weiter als 0,40 m mächtiger Gang (h 7, h 1, 82°) in 571 m in der Nähe des stark gestörten Amphibolits. In beiden Fällen liegt ein dunkelgraues, sehr dichtes Gestein vor, in 571 m ist deutliche Neigung zur säulenförmigen Absonderung bemerkbar.

U. d. M. (s. Taf. III, Abb. 12) porphyrische Struktur. Einsprenglinge von zonaren *Plagioklasen, grüner Hornblende* und nicht häufigem pilitisiertem *Olivin* liegen in einer feinkörnigen Grundmasse, welche aus leistenförmigen Plagioklasen, fein nadeliger Hornblende, Biotit, Apatit, Magnetit und etwas Quarz besteht. — Plagioklas der Einsprenglinge gehört im Zentrum dem sauren Bytownit, die schmale, mit Hornblendesäulchen überfüllte Randzone gehört dem *Andesin*, bzw. *Oligoklasandesin* an. — Die schmalen Plagioklasleistchen (*Andesin* bis *Labrador*, manchmal *Oligoklasandesin*) der *Grundmasse* (0,05 × 0,1 mm) bilden dreieckige Felder, welche von dünn nadeliger und dichter Hornblende ausgefüllt werden. — *Biotit* wächst auf der Hornblende an und dringt in deren Sprünge ein. Akzessorischer *Apatit* und *Magnetit* werden im Feldspat und Hornblende eingeschlossen. Kleine miarolitische Höhlungen bleiben entweder leer oder werden von den jüngsten Erstarrungsprodukten, d. h. von *Oligoklas* und *Quarz* (beide in minimaler Menge) ausgefüllt. — Sukzession: Magnetit, Apatit, Olivin, basische Plagioklase, Hornblende, saurer Plagioklas, Hornblende der Grundmasse, Biotit, Oligoklas, Quarz.

7. Vogesitische Minette.

Vogesitische Minette bildet einen schmalen Gang (h 7—8½) in einer gestörten Zone der Hornfelse (Q-Klüfte) in 872 m, westl. der Biegung der Straße, und im Amphibolit in 894 m. — U. d. M. hat das Gestein porphyrische Struktur. Unter den Einsprenglingen kommen dunkelumrahmte *Biotit*tafeln und stark korrodierte *Olivine* vor. *Olivin* wird fast gänzlich durch Talk pseudomorphosiert oder durch das Gemenge von Chlorit, Hornblende, Biotit, bzw. etwas Titanit, Quarz und Brauneisenstein verdrängt. — Die *Grundmasse* besteht aus chloritisierten *Biotit*schüppchen, *Hornblende*stengelchen, *Orthoklas*, etwas *Albit*, akzessorischem *Titanit*, *Magnetit*, *Apatit*. Braungrüne Hornblende wird manchmal mit einer schmalen Randzone der arfvedsonitischen Hornblende umwachsen. Dieser *Arfvedsonit* hat negat. Charakter der Hauptzone, $\sphericalangle c\alpha$ 11°, α bläulichgrün, $\beta\gamma$ violettgrau. Manchmal sieht man kleine Arfvedsonitstengelchen direkt auf dem Biotit anwachsen.

8. Granitsyenitporphyr.

Dieses Gestein tritt im Profil in 156 m als ein 1,5 m mächtiger Gang (h 0, h 6, 76°) vor, das zweite Vorkommen in 640 m ist nur nach losen

Blöcken im Schutt sichtbar. Das Gestein ist hellgraurot und enthält viele ausgebleichte Biotitschuppen in dichter aplitartiger Grundmasse. Syenitporphyre treten im Gebiete des Kartenblattes Beneschau häufig vor (J. Koutek 1925, S. 218—222, von anderswo A. Orlov 1927, S. 200, B. Lhotský 1937 u. a.). Ihr Aussehen und Zusammensetzung ist stellenweise ziemlich veränderlich und bald dem der Minetten, bald dem der Granitaplite ähnlich. Manchmal bilden die Syenitporphyre zusammengesetzte oder gemischte Gänge.

In unserem Profil ist aber das Gestein der beiden Vorkommen einheitlich, ohne jedweden Salband entwickelt. Seine Beziehungen zu den Minetten gehen aus dem ähnlichen Charakter der dunkelumrahmten *Biotit*einsprenglinge, aus der Häufigkeit des *Apatits*, der manchmal auch kleine Einsprenglinge bildet, bzw. auch aus den Spuren der zersetzten basischen Bestandteile (Pyroxen?, Hornblende?) hervor. *Quarz* kommt in kleiner Menge nur in der Grundmasse vor. Anderswo kommt er in ähnlichen Gesteinen auch als sporadische Einsprenglinge vor, womit dann der Übergang zum Granitporphyr gegeben ist.

Das Gestein des Ganges in 156 m hat deutlich gestreckte Textur (s. Taf. III, Abb. 11). U. d. M. sind Biotitblättchen parallel gestellt, gebogen und löschen undulös aus. Auch der Sasauer Quarzdiorit am Kontakt mit Granitsyenitporphyr ist etwas gequetscht und mit Orthoklaszufuhr migmatitisiert. — Die Struktur des Porphyrs u. d. M. ist deutlich klein porphyrisch. Einsprenglinge werden durch *Biotit*, weniger häufigen *Orthoklas* und kleine *Apatite* vertreten. Dunkelgrüne Anhäufungen, die sich als Gemenge von *Chlorit* und *Magnetit* erweisen, sind Pseudomorphosen nach einem nichtbestimmbaren dunklen Gemengteil. — Typisch hypidiomorphkörnige *Grundmasse* besteht aus schlanken *Orthoklas*leistchen mit der Zwischenmasse von *Albit*, *Quarz*, akzessorischem *Biotit* und häufigen *Apatit*säulchen. Weiter enthält sie kleine *Hornblende*mikrolithen und feine *Roteisenstein*flocken.

9. Aplitische Gesteine.

Im ganzen Profil kommen reichlich aplitische, hie und da auch aplitisch-pegmatitische, stellenweise bis in Quarz übergehende Adern vor. Man kann hier zwei Haupttypen unterscheiden.

a) Plagioklasaplite, welche teils als sehr quarzreiche Alsbachite, meistens aber als Plagiaplite, stellenweise, infolge der Kornvergrößerung und Vermehrung des Biotits, als Trondhjemite (Biotitquarzdiorite), bzw. Throndhjemitaplite auftreten. Sie injizieren und migmatitisieren reichlich die Hornfelse, in die sie manchmal wolkenartig übergehen. Ein Teil dieser Aplite kann älter sein als der Sasauer Quarz-

diorit und gehört vielleicht der migmatitischen Front des mittelböhmischen Plutons im allgemeinen zu.

b) Orthoklas- und Mikroklinaplite sind als selbständige Gänge weniger häufig und wahrscheinlich jünger. Ihre geologischen Beziehungen zu Plagioklasapliten sind aber im Profil einwandfrei nicht zu entscheiden.

9a. Plagioklasaplite.

Plagiaplite sind feinkörnige helle Gesteine von panidiomorphkörniger Struktur. In der Nähe der Kontaktgrenze des Sasauer Quarzdiorits mit den Hornfelsen (170 m) haben ihre Adern an der Granitisierung der Hornfelse mitgewirkt. Biotitreiche dunkle Streifen im Aplit stellen Reste solcher resorbierten Hornfelspartien dar. Bestandteile: zonare *Plagioklase* (*Andesin* bis *saurer Oligoklas*), *Quarz*, etwas *Biotit*, akzessorisch *Turmalin*, *Zirkon*, *Titanit* (s. Taf. IV, Abb. 13).

Im Amphibolit oberhalb 700 m des Profils kommt ein quarzreicher Plagiaplit, der aus Plagioklas (*Albitoligoklas* bis *Oligoklasandesin*, stellenweise etwas *Andesin*), viel *Quarz* und wenig *Orthoklas* und *Biotit* besteht. Amphibolit wurde am Kontakt biotitisiert und verquarzt.

Als Alsbachit bezeichne ich die aplitischen Injektionen aus der Nähe des Malchitganges in 178—179 m, welche die Hornfelse migmatitisieren und den Malchit durchdringen. Dunkle Biotitstreifen und gestreckte Biotitlinsen entsprechen den resorbierten Hornfelspartien. Die hellen Streifen sind alsbachitisch. Unter den Bestandteilen überwiegt *Quarz*, der mit poikilitischen Einschlüssen von *Quarz*, *Feldspat*, *Biotit* und Flüssigkeiten überfüllt ist. Weitere Gemengteile sind *saurer Andesin*, *Biotit*, wenig *Orthoklas*, akzessorisch *Titanit* und *Muskowit*. Der ganze Charakter des Gesteins ist migmatitisch.

Trondhjemite und trondhjemitische Aplite haben ein größeres Korn und öfters hypidiomorphkörnige Struktur und sind reich an *Biotit*. Hieher gehört z. B. die schmale Aplitader im Malchit in 220 m. Bestandteile: *Andesin*, *Quarz*, *Biotit*, wenig *uralitische Hornblende*, *Magnetit*, *Apatit*.

Einen ähnlichen Charakter hat das Gestein der dünnen Aplitadern im Malchit in 200 m. Bestandteile: *Saurer Oligoklasandesin* bis *saurer Andesin*, stark kataklastischer *Quarz*, wenig *Biotit*, *Leukoxen*, *Magnetit*. — Typischer Trondhjemit kommt als Injektionen im Hornfels in 225 m und in Nachbarschaft der Malchitgänge in 228—231, 240—242 m vor. In seiner Umgebung tritt deutliche Migmatitisation der Hornfelse und der Malchite hervor. — In den Trondhjemitaplitadern im Amphibolit (720 m) kommt ziemlich konstant *Turmalin* vor.

9b. Orthoklasaplite.

Im Bereiche des beschriebenen Profils sind Orthoklasaplite seltenere und wahrscheinlich jüngere Gesteine als die Plagiaplite. Hauptsächlich kommen sie als Gruppe von Gängen und Adern in einer mächtigen Hornfelsbank in 770 m vor. Sie sind helle feinkörnige Gesteine von panidiomorpher Struktur mit durchschnittlicher Korngröße 0,05—0,3, bzw. bis 0,5 mm. Hauptgemengteile sind *Mikroklin* und *Quarz*, der z. T. von *Biotit* und Feldspateinschlüssen poikilitisch überfüllt ist, weniger häufig kommen *Orthoklas* und *Plagioklase* (*Albit* bis *Albitoligoklas*) vor.

Zu den Orthoklasapliten kann man auch spärlich vorkommende, nicht allzu grobkörnige Pegmatite zurechnen, welche in schmalen Adern die Hornfelse in 320 m und anderswo durchbrechen. Bestandteile: *Orthoklas*, *saurer Oligoklas*, *Schörl*, *Apatit* (vergl. Fiala 1941).

IV. Zusammenfassung und Schlußbemerkungen.

1. Algonkisches Alter der Kontakthornfelse von Wüst-Kosteletz (Zbořený Kostelec) ist wahrscheinlich, kann aber als solches mit absoluter Sicherheit nicht belegt werden. Es wird hauptsächlich nach der petrographischen Analogie mit anderen metamorphosierten, als algonkisch angesehenen Gesteinen der sog. „mittelböhmischen metamorphen Inseln" und im Einklang mit der älteren Literatur angegeben.

2. Die Intrusion der Hauptmasse des mittelböhmischen Plutons, die hier durch den tonalitischen Biotit-Amphibol-Quarzdiorit (Typus Sasau) vertreten ist, wurde von der chemisch und thermal sehr aktiven Migmatitfront (Wegmann) begleitet und vorangegangen.

3. Diese hochtemperierten Lösungen verursachten in den Hornfelsen starke Migmatitisierung, die aber nicht die Intensität der Migmatisation erreichte, welcher das mehr südlich liegende Gebiet bei Marschowitz (Orlov 1940, Kettner 1930) ausgesetzt wurde.

4. Noch vor der Migmatitisierung und zum Teil noch gleichzeitig mit ihr machte sich die Druckwirkung geltend, welche die mit der sog. „Euler Zone" parallele Streckungstruktur der umgewandelten Sedimente bewirkte und in ihren schwächeren Nachklängen noch binnen der Intrusion und des Festwerdens des Magmas andauerte. Die Streckung des Sasauer Quarzdiorits und die Orientation seiner Einschlüsse läuft der „Euler Richtung" nahe, senkrecht dazu öffneten sich die Klüfte Q (Cloos), welche von Minetten, Spessartiten, Odiniten und anderen Spaltgesteinen ausgefüllt wurden.

5. Amphibolitlagen in Hornfelsen entstanden sehr wahrscheinlich aus den ursprünglichen sedimentären Einlagerungen unter der weitgehenden Mitwirkung der beweglichen magmatischen Phasen und unter

einem beträchtlichen Drucke. Ihre Entstehung, die man mit dem Aufstieg der älteren Eruptivgesteine der Euler Zone vergleichen kann, fällt sicher in die ältesten Phasen der Intrusion des mittelböhmischen Plutons, event. in eine noch ältere Zeit. Eine interessante Grenzpartie des Amphibolits in 582—598 m stellt Ferroanthophyllit-Cummingtonitamphibolit dar.

6. Korundhornfels entstand aus einer lokalen, Al-reichen sedimentären Einlagerung durch die mit schwachem Druck verbundene thermale Kontaktmetamorphose. Später aufsteigende, migmatitisierende, pneumatolytisch-hydrothermale Lösungen (Turmalin) umwandelten den Korund in den Ba-enthaltenden Muskowit.

7. Malchite stiegen vor der Intrusion des Quarzdiorits auf. Man kann sie nicht als Produkte einer einfachen Differentiation betrachten. Ihre Grundlage bildete der Stoff einiger älterer basischerer Gesteine, wahrscheinlich Amphibolite, welcher in einer größeren Tiefe und unter höherer Temperatur in der Migmatisationszone des Plutons stark erwärmt und dadurch beweglich wurde und als Intrusion höher in die Hornfelse aufstieg.

8. Unsere Malchite erinnern also an die Redwitzite K. Willmanns 1919, welche nach Wurm 1919 als magmatische Einschlüsse aus älteren Intrusionen und nach Hegemann 1932 gleichfalls als hybride Gesteine aufzufassen sind.

9. Partien des Malchits, welche im Magma des Quarzdiorits eingeschlossen geblieben sind, wurden sehr weitgehend granitisiert, bzw. bis völlig aufgelöst oder zerstreut. Noch vor dem Festwerden des Magmas wurde hier gegenseitiges Gleichgewicht erzielt. Als ihre Reste kann man wohl auch die meisten dunklen Einschlüsse des Sasauer Quarzdiorits betrachten.

10. In den letzten Phasen seiner Entwickelung wurde das malchitische Magma von weiteren magmatischen Quarz-Feldspatfraktionen durchdrungen und weiter granitisiert und hybridisiert. Auf der Kontaktgrenze des Malchits gegenüber den Hornfelsen wurde dabei eine gewisse Menge SiO_2 den Hornfelsen entzogen und in Randpartien des Malchits eingeschleppt. Darauf läßt das häufig auftretende poikilitische Einschließen der Plagioklaskrystalle im Quarz schließen. Die betreffenden Hornfelse wurden dabei stark biotitisiert, manchmal bis migmatitisiert. — Man muß da freilich die Existenz von stark aktiven feldspatreichen (bzw. feldspat-quarzreichen) Fraktionen voraussetzen, die sich vom Pluton noch vor der Intrusion der Hauptmasse des Quarzdiorits (bzw. des Granodiorits) abgetrennt hatten und die stark auf ihre Nachbarschaft einwirkten. Diese Umgebung wurde granitisiert, stellenweise bis mobilisiert. Diese Lösungen dürfen ziemlich gut der oben erwähnten aufsteigenden „Migmatitfront" C. E. Wegmanns 1935 entsprechen. Ihre Wirkung erin-

nert ziemlich auch an die Wirkung des sog. „mütterlichen Magmas" (parent magma) der englischen Autoren (Mac Gregor 1938 u. a.) in einigen Granitmassiven Schottlands und Irlands.

11. Im weiteren kann man zulassen, das man bei dem mittelböhmischen Pluton unter gewissen Bedingungen auch mit einer umfangreicheren Assimilation der Sedimente („Contamination" der englischen Autoren: D. L. Reynolds, S. R. Nockolds, W. A. Deer, Ch. J. Gardiner-S. H. Reynolds u. a.) und mit gegenseitiger Hybridisierung von verschiedenen Magmentypen rechnen muß. In Erwägung der zahlreichen, stellenweise stark granitisierten sedimentären Einschlüsse (Xenolithe) im Grano- und Quarzdiorit der Umgebung von Seltschan (Sedlčany, vrgl. Zárubová), der weitgehenden Migmatisierung und Granitisierung der Sedimente im Marschowitzer Gebiet (A. Orlov 1941), der deutlichen, wenn auch weniger intensiven Migmatitisierung bei Wüst-Kosteletz, des Auftretens der wirklichen intrusiven Migmatite bei Marschowitz (A. Orlov, B. Lhotský), der starken Differenzierung des mittelböhmischen Plutons in der Nähe der NW-Kontaktgrenze kann man auch die Entstehung von einigen magmatischen Typen (z. B. Quarzdioriten und Quarzmonzoniten) wohl diesen Prozessen zuschreiben. Überhaupt öffnen sich da viele Gesichtspunkte, die man für das Studium des böhmischen Plutons ausnützen und anwenden kann.

Als nötige Voraussetzung für ein solches Vorgehen gilt natürlich, daß man die einzelnen Intrusionstypen nicht als selbständige Produkte einer ruhigen Differentiation auffaßt. Man muß diese Ansichten an die Geschichte des ganzen Plutons, an seine Raumgewinnung im sedimentären Mantel und an seine Einwirkung auf diesen Mantel während der hohen Temperaturen unter gleichzeitiger Mitwirkung der beweglichen aktiven Phasen der Migmatitfront applizieren. Von diesen Gesichtspunkten aus kann man z. B. dem Sasauer Quarzdiorit (Tonalit) nicht die Fähigkeit zum weitgehenden Aufschmelzen zuschreiben — dagegen würden auch die direkten Beobachtungen im Terrain sprechen. Man muß ihn eher gleichfalls als Produkt derselben Kontaminations- und Hybridisierungsprozesse betrachten, aus denen auch hybridisierte Hornfelse entstanden sind. — Hiemit steht auch die Feststellung A. Orlovs 1941 im Einklang, daß von der Intrusion des Sasauer Quarzdiorits im Marschowitzer Gebiet schon fertige migmatitisierte Kontakthornfelse getroffen wurden.

12. Im Bereiche des Profils von Wüst-Kosteletz wurde der Sasauer Quarzdiorit von den migmatitisierenden Lösungen nicht berührt. Auch hier scheint es — im Einklang mit der oben angeführten Ansicht A. Orlovs — daß diese Intrusion erst dann stattfand, als die Kontaktumwandlung der Sedimente und ihre Migmatisation im großen und ganzen schon

fertig war. Nur an wenigen Stellen — z. B. am Kontakte mit dem Gange des Granit-Syenitporphyrs — wurde der Sasauer Quarzdiorit nachträglich mit Orthoklas angereichert. — Es wurde daneben natürlich, und zwar häufig — an anderen Stellen — das Eindringen der hellen saureren Phasen in den Sasauer Quarzdiorit beobachtet.

13. Der Druck, welcher in der Nähe der Euler Zone die Schieferung der Gesteine verursachte und welcher auch unsere Hornfelse starkt beeinflußte, dauerte noch in der Zeit der Intrusion und des Festwerdens des Quarzdiorits, wie es seine Streckung und Klüftung beweisen. Die Gänge der Minette und des Spessartitodinits in den Hornfelsen füllen die in der Druckrichtung WNW-OSO liegenden Klüfte (Q-Klüfte Cloos) aus.

Prag 1942.

Geologisch-paläontologische
Abteilung des Landesmuseums.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TAFELN NR. II—IV.

Tafel II.

1. Biotit-Amphibol-Quarzdiorit, Typus Sasau, aus 127 m. × × Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 80.
2. Biotit-Amphibol-Quarzdiorit, Typus Sasau, kleinkörnig, aus der Nähe des Kontakts. × × Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 80.
3. Quarz-Biotitkontakthornfels aus 184 m × × Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 84.
4. Grobkörniger z. T. granitisiertor Quarz-Biotit-Kordierit-Feldspathornfels, aus 732 m. × × Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 88.
5. Sehr feinkörniger Kontakthornfels aus dem Hangenden des Quarzdiorits in 346 m. × × Nik. Vergr. etwa 22mal. S. S. 86.
6. Korundhornfels aus 547 m. Helle Glimmeranhäufungen haben in der Mitte Korundreste. // Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 89.

Tafel III.

7. Amphibolit aus 567 m, im Querschnitt. // Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 95.
8. Grobkörnigerer Amphibolit mit Hornblendegarben aus 890 m. // Nik. Vergr. 22mal. S. S. 94.
9. Biotit-Feldspat-Kordieritmigmatit, mit schönen pleochroitischen Höfen im Biotit. Nördliche Grenze des Malchits in 212 m. // Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 85.
10. Migmatit aus dem unmittelbaren Kontakt des Malchits und des Hornfelses in 212 m. Ausgesprochene poikilitische Struktur. × × Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 85.
11. Granitsyenitporphyr aus 156 m. // Nik. Vergr. 22mal. S. S. 107.
12. Spessartitischer Odinit aus 425 m. × × Nik. Vergr. 22mal. S. S. 106.

Tafel IV.

13. Plagiaplit aus 170 m. × × Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 108.
14. Quarz-Biotit-Amphibolmalchit, feinkörnig, porphyrisch, aus gangartigem Einschluß im Quarzdiorit in 136 m. × × Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 99.
15. Quarz-Biotit-Amphibolmalchit aus gangartigen Einschlüssen im Quarzdiorit in 130 m. // Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 99.
16. Grobkörnigerer Biotit-Amphibolmalchit aus 160 m. // Nik. Vergr. 6,5mal. S. S. 99.
17. Einsprenglingsartiger Biotit mit vielen poikilitischen Einschlüssen von Feldspat, aus dem Malchit in 114 m. // Nik. Vergr. 22mal. S. S. 100.
18. Quarz-Biotit-Cummingtonitmalchit, mit poikilitisch in einer Quarzausfüllung eingeschlossenen Gemengteilen (Feldspaten) aus 238 m. × × Nik. Vergr. 22mal. S. S. 102.



Foto Fiala.

Abb. 1. Südl. Kontaktgrenze des Malchits in 192—200 m.

Obr. 1. Jižní kontaktní hranice malchitu v 192—200 m.



Foto Fiala.

Abb. 2. Nördl. Kontaktgrenze des Malchits in 210—214 m.

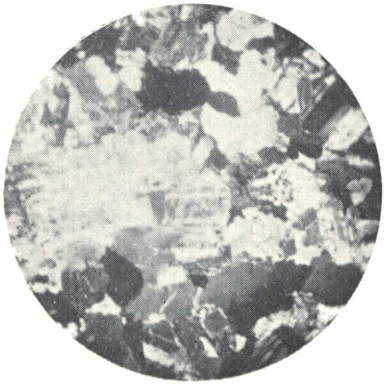
Obr. 2. Sev. kontaktní hranice malchitu v 210—214 m.



Foto Fiala.

Abb. 3. Aplitadern im Amphibolit in 720 m.

Obr. 3. Aplitové žíly v amfibolitu v 720 m.



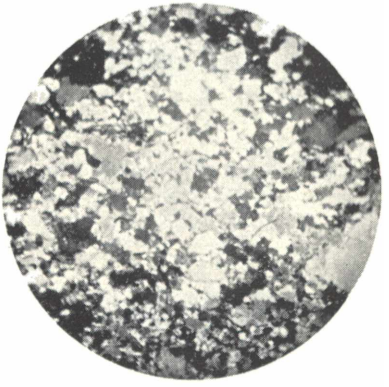
1.



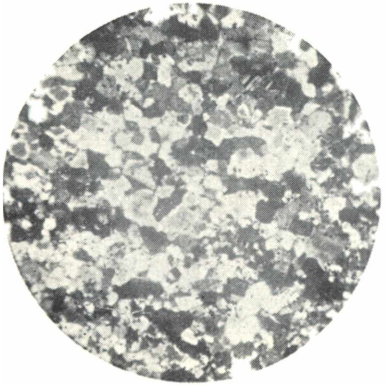
2.



3.



4.



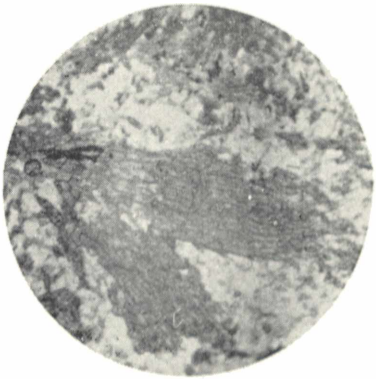
5.



6.



7.



8.



9.



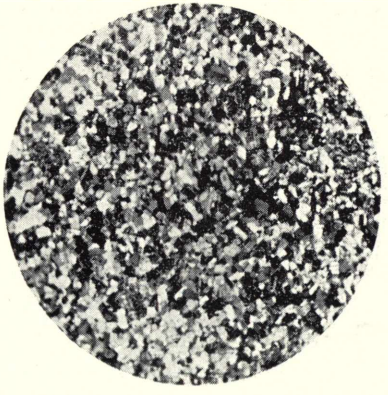
10.



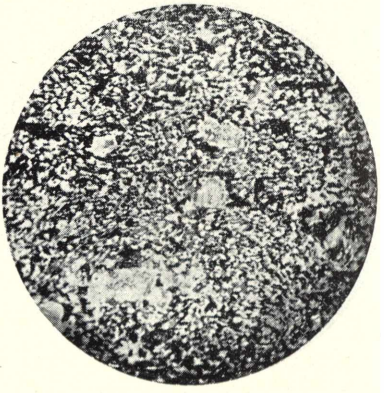
11.



12.



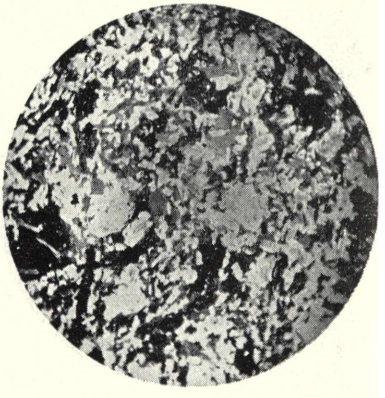
13.



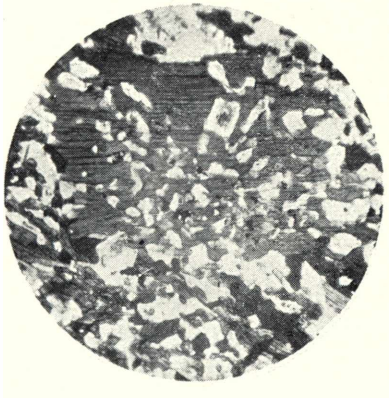
14.



15.



16.



17.



18.

V.

O výskytu chondritů ve vápencích bránických — g_α.

(S 2 tabulkami a 2 obr. v textu.)

Podává **Dr. FERDINAND PRANTL.**

Předloženo dne 10. února 1943.

Ichnologický výzkum středočeského staršího paleozoika a devonu zvláště byl a je doposud poměrně opomíjenou složkou paleontologického bádání v Barrandienu. To lze snadno vysvětlovati tím, že hojné zkameněliny a s nimi bezprostředně spojené otázky taxonomické a stratigrafické zaujaly svojí důležitostí většinu badatelů natolik, že daleko méně nápadnému, ač poměrně rovněž hojnému výskytu stop po pohybu a životní činnosti prvohorních živočichů, tedy otázkám paleobiologickým, nebylo v celku věnováno zevrubnější pozornosti. Proto také o nich nalézáme ve starší literatuře namnoze jen ojedinělé nebo povšechné zmínky. Pokud se týče devonu bylo poměrně nejvíce pozornosti v tomto ohledu věnováno vápencům bránickým — $g\alpha$ (B. KATZER — 1886; B. KATZER — 1895; A. FRIČ — 1908; R. KETTNER — 1917; P. WEISSENBACH — 1930), ačkoliv ani zde nebylo vždy postupováno zcela důsledně. Všichni právě zmínění autoři povšimli si v pásmu $g\alpha$ výskytu téhož typu chondritů, který však byl jimi popsán pod různými jmény.

R. KETTNER (1917 — p. 8) upozornil, že šedé, celistvé, deskovitě zvrstvené vápence dvorecké — $g\alpha_2$ obsahují, zvláště ve vyšších polohách, místy dosti četné, drobné, rourkovité organismy neznámého příslušenství. Blíže se jimi však nezabýval. Později věnoval jim zevrubnou pozornost P. WEISSENBACH (1930), který v nich správně rozpoznal průlezné chodbičky po blíže neznámých živočiších (nejpravděpodobněji po červech), hrabajících v ještě nezpevnělém bahně na dně středočeského devonského pramoře. Méně šťastným byl však P. WEISSENBACH (1930) v taxonomickém zhodnocení tohoto zjevu, který označil jako *Labyrinthochorda perforans* WEISSENBACH, a který ve skutečnosti odpovídá tvarem i způsobem vzniku t. zv. *chondritům* v pojetí TH. FUCHSE — 1904;

K. Krejci-Grafa — 1932; R. Richtra — 1927; 1931 a j. P. Weissenbach (1930) se domníval, že mimo výše zmíněný záznam R. Kettnera — 1917 nebyl výskyt těchto chondritů z Barrandienu dosud zaznamenán. Jeho pozornosti totiž uniklo, že tentýž úkaz byl z pásma $g\alpha$ již dávno před tím popsán B. Katzerem (1895) a to pod jménem *Chondrites tschernyschewii* Katzer. Proto také podle zásady priority spadá P. Weissenbachem (1930) zavedené označení *Labyrinthochorda perforans* do synonimiky staršího druhu Katzerova (1895).

První zmínku o těchto chondritech zaznamenal B. Katzer (1886 — p. 6) dokonce ještě dříve, a to v práci o břidličných vložkách v pásmu $g\alpha$, ve které se zmiňuje o nálezu otisků řas, které dle něho náležejí pravděpodobně k rodu *Chondrites* Sternberg 1833. K jím současně oznámenému zpracování tohoto nálezu O. Feistmantelem však nikdy nedošlo, proto později podal jeho popis B. Katzer (1895) sám.

Chondrites tschernyschewii Katzer (1895 — p. 1, tab. I, obr. 1, 1a—1c), za jehož lektotyp označuji jím vyobrazený exemplář jako obr. 1 na tab. I (viz obr. 1 v textu), byl původně popsán podle zcela ploše smáčklých jedinců z tmavých břidličných vložek ve vápencích bránických — $g\alpha$, nalezených B. Katzerem na jv. svahu Dívčích hradů u Hlubočep a na Damilu u Tetína. Původní popis je poměrně velmi výstižný, i když shrnutí vytčených znaků v stručnou diagnosu by bylo dosti obtížným. Nepodařilo se mi však znovu ověřiti pozorování Katzerovo o tom, že na některých silnějších chondritových větévkách je možno pozorovati velmi jemné, podélné rýhování. Jeho popis je dále zajímavým i proto, že v něm B. Katzer (1895 — p. 2) vyjádřil určité pochybnosti o rostlinném původu chondritů, který v jeho době, téměř deset let před vystoupením Th. Fuchse (1904), byl ještě všeobecně pokládán za zcela prokázaný. Dále je třeba připomenouti, že B. Katzer si byl dobře vědom, že mimo ploché otisky se vyskytují i takové, které jeví ploše elipčitý průřez a že tedy *Chondrites tschernyschewii* vlastně je útvarem prostorovým, třírozměrným. Na druhé straně mu však uniklo, že shodné, ale prostorově zachované chondritové chodbičky se zhusta vyskytují i ve vápencích samých. V nich je však zjistil až R. Kettner (1917) a po něm je podrobně studoval P. Weissenbach (1930), který naopak si výskytu chondritů v černých břidličných vložkách blíže nepovšimnl.

Při biostratigrafickém výzkumu některých odkryvů bránických vápenců — $g\alpha$, který jsem v poslední době za laskavé spolupráce A. Přibyla prováděl (Solvayovy lomy ve Sv. Janě pod Sk., Paní hora u Bubovic, Zmrzlíky u Zad. Kopaniny, Chýnice a j.), dospěl jsem k názoru, že *Chondrites tschernyschewii* Katzer 1895 a *Labyrinthochorda perforans* Weissenbach 1930 jsou zjevem totožným a to i vzdor

zdánlivým rozporům mezi oběma jeho popisy, které se ve skutečnosti vzájemně doplňují.

Největší rozdíl mezi oběma popisy zdá se spočívati v tom, že podle B. KATZERA (1895) jeví ploše stlačené chondrity v černých břidličných vložkách vždy více méně bohaté rozvětvování, zatím co P. WEISSENBACH (1930) několikrát zdůrazňuje, že tělesně zachované chodbičky ve vápen-



1. — *Chondrites tschernyschewii* KATZER.
Lektotyp, nat. Gr. Nach F. KATZER — 1895.
Lektotyp, přír. velikost. Podle B. KATZERA — 1895.

cích jsou obvykle jednoduché, nevětvené. Sám však byl současně nucen připustiti (idem — 1930, p. 64; pozn. pod čarou), že podobné rozvětvování není u jeho *Labyrinthochorda perforans* nijak vyloučeno.

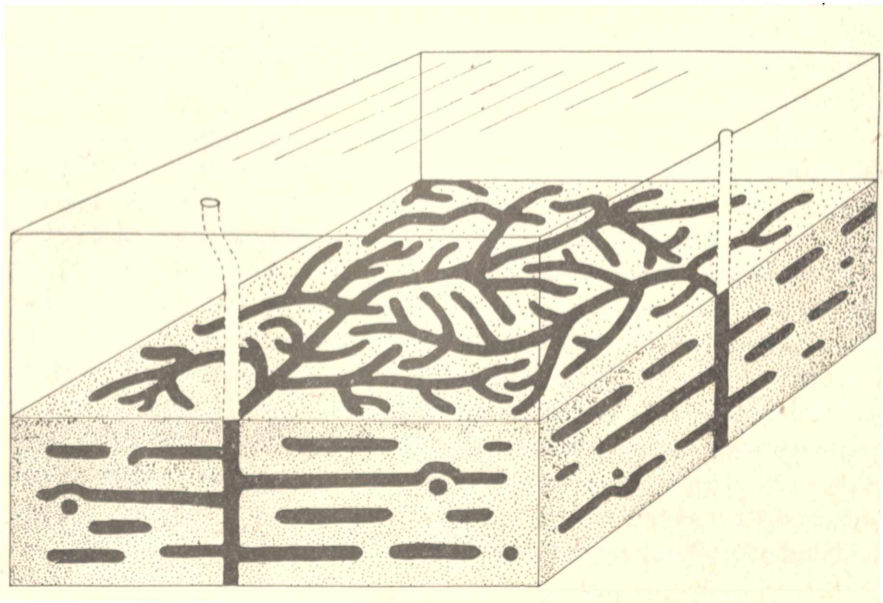
Naproti tomu se mi podařilo zjistiti (viz tab. I, obr. 1), že chondritové chodbičky jeví i ve vápencích podobné rozvětvování, jako chondrity v břidličných vložkách, i když obvykle jen v míře mnohem menší. Proto pokládám tento rozdíl spíše jen za kvantitativní, ryze ekologický, nežli za kvalitativní, rozlišující znak, a to tím spíše, že mezi oběma krajními případy lze zjistiti pozvolné přechody. Rozvětvování chondritů, které je v poslední době vysvětlováno (R. RICHTER — 1927, p. 218; idem — 1931, p. 302) jako důsledek phobotaxí, resp. phoboreflexem (ve

smyslu Bělehrádkově), podmíněných pohybů, bylo podle mého názoru patrně do jisté míry i ovlivňováno i vlivy čistě fysikálními, především litologickým rázem prostředí, druhem bahna, ve kterém byly chondrity vytvářeny. Tomuto názoru nasvědčuje u *Chondrites tschernyschewii* Katzer jeho způsob výskytu, i když případné zevšeobecňování tohoto výkladu na chondrity vůbec by bylo jistě poněkud předčasným. *Ch. tschernyschewii* Katzer vyskytuje se totiž v pásmu $g\alpha$ jak ve vápencích (celistvých i hlíznatých), tak v tmavých břidličných vložkách saprokratního rázu, které mají větší nebo menší množství jílovité příměsi. Z jejich odchylného litologického rázu pak usuzuji, že i původní, nezpevněný sediment ze kterého vznikly, měl poněkud odchylné fysikální vlastnosti. Týmiž faktory byl patrně i ovlivněn i způsob zachování chondritů samých, jak bude zmíněno níže.

Jsme-li nuceni předpokládati v zmíněných tmavých břidličných horninách mnohem větší objemové změny během diagenese, a tedy i poměrně mnohem intensivnější ztlačení, je třeba i připustiti, že i původní usazenina na mořském dně byla mnohem voluminesnější, načechranější a méně soudržná, nežli sediment s větším obsahem karbonátu, tedy vápenitější. Proto předpokládám, že neznámí původci chondritových chodbiček byli v prvním případě nuceni z určitých důvodů vykonávati phoboreflexní, úlekové pohyby mnohem častěji, nežli v případě opačném. Skutečně také shledáváme nejhojnější rozvětvování chondritů v takových břidlicích, v nichž je množství jílovité příměsi poměrně velmi vysoké. Na celé řadě dokladů bylo dále zjištěno, že intensity tohoto rozvětvování s přibývajícím množstvím horninotvorného karbonátu postupně ubývá a dosahuje svého minima právě ve vápencích. Avšak ani v tomto prostředí nebyla tendence k úlekovým reflexem podmíněnému rozvětvování chodbiček samozřejmě nikdy úplně potlačena.

Podobným způsobem projevují se rozdíly v litologickém složení výchozího sedimentu i v rázu způsobu zachování, fosilisace chondritů. U většiny z nich došlo záhy, v souhlase s pozorováním Richtrovým (1927; 1931) na chondritech z hünsrückých břidlic porýnského siegenienu a slinitých břidlic německého liasu (Holzmaden), k vyplnění chodbiček nově sedimentovaným materiálem, který do nich vnikal se shora, s povrchu bahna, přívodními, vzhůru směřujícími kanálky nebo chodbičkami. Tyto kolmo nebo šikmo napříč sedimentem pronikající chodbičky zůstaly u *Chondrites tschernyschewii* Katzer v původním popisu nepovšimnuty. Byly zjištěny až P. Weissenbachem (1930 — p. 61), k jehož zevrubnému popisu proto odkazuji. Připomínám jen, že podle jeho zjištění bývá jejich ukončení na příslušné vrstevní ploše vápenců umístěno na dně charakteristické kráterovité prohlubinky, obdané někdy i zvláštním vyniklým valem. Výplň chondritových chodbiček bývá proto

petrograficky poněkud odchylná od rázu horniny, ve které se nalézají. Toto si u chondritů ve vápencích bránických — $g\alpha$ povšiml i P. Weissenbach (1930 — p. 66; 79), který však vykládá původ slinité, často poněkud pyritické nebo limonitické výplně, která je mnohdy poněkud měkčí nežli okolní hornina, jako pozůstatek výmětů (exkrementů) živočichů, kteří chondritové chodbičky způsobili. V předpokladu, že to byli živočichové, živící se požíráním mořského bahna, resp. v něm obsažených odumřelých organických zbytků, je tento výklad velmi pravděpodobný, přesto že je do



2. — Blockdiagrammatische Darstellung der Entstehung von Chondritengängen Nach R. Richter — 1927.
Blockdiagram znázorňující vznik chondritových chodbiček. Podle R. Richtra — 1927.

značné míry jen spekulativní. Ve výbruse jeví se výplň chodbiček ve vápencích jako drobnozrnný kalcitový agregát, uložený v dosti hojné jílovité nebo slinité základní hmotě, ve které je zhusta obsažen i velmi jemně rozptýlený pyrit. Na druhé straně nalézáme ve vápencích dosti často chondritové chodbičky, vyplněné krystalickým kalcitem, nebo pyritem, a případně i jeho rozkladnými produkty, jak bude ještě zmíněno níže. Naproti tomu více méně intensivně stlačené chondrity v horninách břidličných tento způsob zachování obvykle nejeví. Bývají fosilisovány jen poměrně malým množstvím jemné, jílovité hmoty (často se slabou pyritickou nebo limonitickou příměsí), která je zpravidla jemnější nežli břidlice sama. S přibývajícím množstvím karbonátu v hornině ubývá

intensity stlačení chondritů, a současně zvyšuje se i množství je fosilisující hmoty.*)

Tyto zjevy lze nejpřijatelněji vysvětlovati z předpokladu, že i původní, karbonáty bohatší sediment byl již i s počátku mnohem pevnější a soudržnější nežli výchozí usazenina, z níž vznikly výše zmíněné, černé břidličné polohy. Proto také v nich vzniklé chondritové chodbičky, u kterých z jakéhokoliv důvodu k vyplnění s povrchu vniklým sedimentem nedošlo, mohly zůstati po určitou dobu volné, prázdné a nestlačené pelomorfním tlakem. Těmito podmínkami byla pak dána možnost, aby byly vyplněny infiltrací a to buď krystalickým vápencem nebo pyritem.**)

Podle názoru P. Weissenbacha (1930 — p. 70) je limonitická výplň chondritových chodbiček původu druhotného a vznikla podle něho zatlačením původní výplně kalcitové. Zmíněný limonit vznikl však bezpochyby rozkladem pyritu, který v nenavětralé hornině často chondrity fosilisuje. Mimo to, jak udává již R. Kettner (1917 — p. 17) vyskytují se v pásmu $g\alpha$, především ve vápencích prokopských — $g\alpha_2$, často drobné konkrece pyritové. Podobné konkrece podařilo se zjistiti i v černých břidličných vložkách (Sv. Jan p. Sk. a j.) na rozhraní $g\alpha_2 - g\alpha_3$, kde mají často zřetelnou limonitickou obrubu. Souhlasím proto se stanoviskem R. Richtra (1931 — p. 336), podle něhož pyrit v prostoru zkamenělinovém, a tedy také i jako fosilisační nerost vyplňující chodritové chodbičky, je původu primárního, a vznikl infiltrací koloidálního sirníku železa (FeS_2) do prázdných dutin v sedimentu.

---

*) Zcela obdobný zjev bylo možno konstatovati i u habituelně podobných, dosud ale blíže nepopsaných chondritů středočeského ordoviku, které se místy hojně objevují jak ve vrstvách chrustenických — $d\delta_2$ a lodenických — $d\varepsilon_1$, tak i v mladších vrstvách bohdaleckých — $d\varepsilon_2$ a královdvorských — $d\zeta_1$. Bývají však dobře patrny jen v horninách zcela čerstvých, nenavětralých. (Leg. Ing. Dr. G. Měska a autor.) V jílovitých, dobře zvrstvených a dokonale štěpných horninách jsou chondritové chodbičky obvykle zcela ploše smáčklé; v pevnějších, vápenitých nebo i jemně písčitých, méně dokonale uvrstvených jílovitých horninách bývají naproti tomu zachovány tělesně. Jejich sedimentární výplň je vždy odchylná od okolní horniny. V prvém případě jeví tyto chondrity rovněž mnohem častější, phoboreflexně podmíněné rozvětvování nežli chondrity z poloh vápnitějších, a platí o nich tedy v zásadě totéž, co bylo svrchu řečeno o druhu *Ch. tschernyschewii* Katzer.

**) Totéž je třeba přijmouti i pro kalcitem vyplněné chodbičky, zjištěné nedávno B. Boučkem v celistvém vápenci středočeského Wenlocku v zářezech nové silnice z Lodenice do Bubovic, nebo pyritem fosilisované chondrity v jílovito-písčitých horninách vrstev chrustenických — $d\delta_2$ a lodenických — $d\varepsilon_1$ středočeského ordoviku a j. (Lodenice, Hředle, Knížkovice, Vráž, Zahořany, Zdice a j.).

Právě zmíněné poznámky a pozorování snaží se doplniti popis chondritů ve vápencích bránických — $g\alpha$ tak jak byl podán B. Katzerem (1895) a P. Weissenbachem (1930), a který zahrnuji pod označení *Chondrites tschernyschewii* Katzer. Vše dohromady nestačí však k tomu, aby bylo možno podati jeho stručné a přehledné zhodnocení taxonomické. Příčina toho spočívá, jak o chondritech vůbec zdůraznil R. Richter (1931 — 306), v povaze tohoto zjevu samého, jehož systematické a nomeklatorické vymezení je možné jen ve velmi hrubých rysech.

Stručně by bylo možno říci, že *Chondrites tschernyschweii* Katzer 1895 představuje výplně válcovitých průlezných chodbiček živočichů (pravděpodobně červů) v nezpevněném bahně mořského dna v době vzniku vápenců bránických — g, které biologicky odpovídají t. zv. „teritoriu", individuální sídelní oblasti, ve které se živočich nikdy na témže místě déle nezdržoval. Chodbičky chondritové obvykle prostupují horninu všemi směry, obvykle přibližně v rovině vrstevnatosti, nebo s ní svírají poměrně ostrý úhel. Jsou vždy poněkud obloukovitě zakřivené, po případě až esovitě prohnuté a větší nebo menší měrou charakteristicky rozvětvené. Průměr chondritových chodbiček zůstává v jednotlivých případech v celém průběhu stejný a kolísá nejčastěji kolem 3 mm. V černých břidličných vložkách pásma $g\alpha$ byly však nalezeny i chondrity velikosti dosti odchylné (průměr 2,2—4,8 mm), podobně i ve vápencích samých (průměr 0,7—5,2). P. Weissenbach (1930 — p. 17) zjistil dokonce i zcela slabé chondrity o 0,5 mm v průměru.*)

Mimo druh *Chondrites tschernyschewii* Katzer 1895 a s ním totožný *Labyrinthochorda perforans* Weissenbach 1930 je z vápenců bránických — $g\alpha$ udáván ještě druh další — *Chondrites flustroides* Frič 1908, a to z blíže neoznačeného naleziště v okolí Radotína. Bohužel je popis tohoto chondritu velmi nedostatečný. A. Frič (1908 — p. 22), který jej zařadil mezi svoje „*problematica botanica*", omezil se totiž jen na konstatování jeho výskytu a podání vyobrazení (idem — 1908, tab. 4, obr. 1, 5, text. obr. 6), bez jakéhokoliv bližšího slovního popisu. Oba druhy jsou si tvarem i velikostí značně podobné. Jediný morfologický rozdíl mezi oběma zdál by se spočívati v tom, že rozvětvování chodbiček u *Chondrites flustroides* Frič je obvykle mnohem četnější a často činí dojem, jako by více větévek se rozbíhalo vějířovitě z jednoho bodu. Ve skutečnosti má tento znak cenu dosti pochybnou, vzhledem k tomu, že i u druhu Katzerova bylo zjištěno kolísání v intensitě rozvětvování chodbiček. Stejný

*) P. Weissenbach (1930 — p. 69) se rovněž zmiňuje o tom, že u dvou chondritových chodbiček pozoroval vzájemné zkřížení, což by byl úkaz, který zásadně odporuje povaze chondritů vůbec, jak bylo vícekráte zdůrazněno R. Richtrem (1928 — p. 217, a j.). Není proto nijak vyloučeno, že se v tomto případě jedná o chybu v pozorování.

úkaz byl zjištěn i R. Richtrem (1931 — p. 306, text. obr. 2—8) u druhu *Chondrites paleozoicus* z hünsrückých břidlic německého spodního devonu, u něhož byly rovněž nalezeny chodbičky řidčeji a bohatěji rozvětvované. Zdálo by se tedy do značné míry oprávněným, aby *Chondrites flustroides* Frič 1908 byl spolu s *Ch. tschernyschewii* Katzer 1895 pokládán za jediný druh. Nedovoluji si však, alespoň prozatím, tak učiniti a to z těchto důvodů. Údaj A. Frič (1908 — p. 22) o výskytu *Ch. flustroides* Frič ve vápencích bránických — $g\alpha$ nelze pokládati za zcela spolehlivý. Nepodařilo se jej totiž od té doby v pásmu $g\alpha$ zjistiti a naopak byl v poslední době nalezen (F. Prantl — 1933, p. 3 a násl.) v nejvyšších polohách vápenců hlubočepských — $g\gamma$ u Chotče. Vyskytuje se zde jak ve vápencích, tak černých jílovito-vápnitých břidličných polohách, které se poněkud liší od podobných poloh v pásma $g\alpha$. Při tom je třeba zdůrazniti, že původní typy Fričovy se jak způsobem zachování, tak litologickým rázem horniny samé k nerozeznání shodují s novějšími nálezy v pásmu $g\gamma$ u Chotče. Proto se domnívám, že i tyto pocházejí spíše z vápenců hlubočepských — $g\gamma$ nežli z pásma $g\alpha$. Pokládám proto *Ch. flustroides* Frič, až na další, za druhově rozdílný od *Ch. tschernyschewii* Katzer, i když jsem nucen přiznati, že jsem k tomu veden spíše důvody biostratigrafickými nežli morfologickými. Případnou námitku o možnosti sukcessivní souvislosti a tedy morfologické totožnosti téhož typu chondritů ve vápencích bránických — $g\alpha$ a vápencích hlubočepských — $g\gamma$ je možno odmítnouti poukazem, že ve vrstvách dalejských — $g\beta$, které jistě odpovídají poměrně dlouhému sedimentačnímu období, nebyl až doposud podobný chondrit nalezen.

Biostratigrafický význam druhu *Chondrites tschernyschewii* Katzer byl až dosud značně podceňován, i když na druhé straně zdůraznil R. Kettner (1917 — p. 8) a později P. Weissenbach (1930 — p. 79) jeho značné regionální rozšíření v celém rozsahu bránických vápenců — $g\alpha$.*)

*) Podobně byly za stratigraficky bezvýznamné pokládány i černé břidličné vložky v pásmu $g\alpha$, ve kterých byl *Ch. tschernyschewii* Katzer poprvé nalezen. Po stránce petrografické byly tyto polohy studovány J. Klvaňou (1883 — p. 42) a P. Weissenbachem (1930 — p. 76), který mimo jiné zdůraznil poměrně vysoký obsah v nich obsažených bituminosních látek (až 3,2%). Zevrubnou pozornost věnoval jim především B. Katzer (1886), který však důrazně popíral správnost zjištění Klvaňova (1883 — p. 42) o tom, že tyto saprokratní horniny se petrograficky shodují s tentakulitovými břidlicemi vrstev dalejských — $g\beta$ a že tedy vznikly za stejných sedimentačních podmínek. Na podporu svého názoru, který nepokládám za zcela správný, uváděl B. Katzer (1886 — p. 2), že tyto břidličné vložky neobsahují žádných zkamenělin, především pro pásmo $g\beta$ význačných tentakulitů. Ve skutečnosti, jak zjistil i P. Weissenbach (1930 — p. 76), je organogenní podíl těchto břidličných hornin (především schránky tentakulitů) obvykle dosti značný, i když může od místa k místu poněkud kolísati. Mylný závěr Katzerův

Také jeho vertikální rozšíření je dosti značné, a dokonce i o něco větší, než bylo doposud známo. Není ovšem v celém rozsahu pásma $g\alpha$ všude stejné, což je bezpochyby v příčinné souvislosti s místními facielními úchylkami ve vývoji vápenců bránických — $g\alpha$. P. Weissenbach (1930 — p. 73) dospěl k závěru, že *Chondrites tschernyschewii* Katzer je obvykle vázán na polohy slinitější, což je do jisté míry v rozporu se správným pozorováním Katzerovým (1936 — p. 1), že chondrity v černých břidličných vložkách jsou tím hojnější, čím tyto jsou tvrdší a tedy vápenitější. Mimo to jsou místy chondrity neobyčejně hojné i ve vápencích samých. Pozorování Weissenbachovo (1930 — p. 73) má naprostou platnost jen o výskytu chondritů ve vápencích hlíznatých, kde chondritové chodbičky vskutku vyhledávají s oblibou měkčí a slinitější tmel mezi jednotlivými vápencovými hlízami, kterým se zpravidla vyhýbají. Na druhé straně byl však sám nucen konstatovati, že chondrity i těmito hlízami někdy pronikají a že zvláště v nich bývají založeny chodbičky, směřující více méně kolmo na mocnost vrstev.

Nehledě k práci B. Katzera (1886, 1895), který se o stratigrafickém výskytu *Chondrites tschernyschewii* nikde blíže nevyslovil, nalézáme první přesný záznam o něm až u R. Kettnera (1917 — p. 8). Podle něho

(1886 — p. 2) byl pravděpodobně podmíněn zevšeobecňováním poznatků, ku kterým dospěl, jak sám výslovně podotýká, studiem těchto břidlic z jediného odkryvu. Ve skutečnosti je faunistický obsah těchto poloh dosti značný. Tak v břidlicích s *Ch. tschernyschewii* Katzer, vyvinutých na rozhraní pásma $g\alpha_1$ a $g\alpha_2$ byl v lomu Solvayových závodů „na stydlých vodách" ve Sv. Janě pod Skalou nalezen i *Novakia* cf. *elegans* (Barr.), *Styliolina clavulus* (Barr.), *Glassia obovata* (Sow.), *Chonetes* sp. a stonky drobných krinoidů (F. Prantl — 1939, p. 4). Později zjistil jsem společně s p. A. Přibylem v témže lomě, ale v mladších břidličných vložkách na rozhraní vápenců prokopských — $g\alpha_2$ a zlíchovských — $g\alpha_3$ druh *Ch. tschernyschewii* Katzer v associaci s *Kionoceras* cf. *incisum* (Barr.), *Phacops fecundus degener* Barr., *Novakia arcuaria* (Richter), *Styliolina clavulus* (Barr.), *Leptaena emarginata* (Barr.), *Strophomena (Plectodonta) comitans* Barr., *Chonetes* cf. *venustus* Barr., *Orbiculoidea depressa* (Barr.) a j. Zcela obdobné společenstvo poskytly i ekvivalentní břidličné vložky na rozhraní $g\alpha_2$ a $g\alpha_3$ sev. Chýnice, kde byl sbírán *Ch. tschernyschewii* Katzer spolu s *Phacops fecundus degener* Barr., *Novakia arcuaria* (Richter), *Styliolina clavulus* (Barr.), *Chonetes novella* Barr., *Chonetes* cf. *venustus* Barr., *Orbiculoidea depressa* (Barr.) a j.

Tyto břidličné polohy tvoří obvykle jen zcela podřízené, pouze několik málo cm mocné vložky ve vápencích bránických — $g\alpha$, v nichž se objevují v různých stratigrafických úrovních. Nutno však, jak správně podotkl B. Katzer (1886 — p. 6), je odlišovati od břidličných poloh v nejvyšších částech celého souvrství $g\alpha$, které tvoří přechod z vápenců zlíchovských — $g\alpha_3$ do vrstev dalejských — $g\beta$. Proto ani zde k nim není přihlíženo. B. Katzer (1886 — p. 6) se o stratigrafické poloze svrchu zmíněných černých břidličných vložek uvnitř vlastního pásma $g\alpha$ nikde přesněji nevyjadřuje. Popírá však starší údaj J. Klvaňi 1883 — p. 42) o tom, že tyto jsou zvláště hojně vyvinuty v spodnějších polohách bránických vápenců — $g\alpha$. Podobně zdůrazňuje R. Kettner (1917 — p. 25): „Břidličné

vyskytují se chondritové chodbičky ve vápencích prokopských — $g\alpha_2$, zvláště v jejich svrchnějších polohách. P. Weissenbachovi (1930 — p. 61) podařilo se je zjistiti i ve spodnějších vápencích dvoreckých — $g\alpha_1$. Týž autor však současně podotkl, že je doposud bezpečně nezjistil ve vápencích zlíchovských — $g\alpha_3$.

Ve skutečnosti je *Chondrites tschernyschewii* Katzer v pásmu $g\alpha_3$ místy velmi četně zastoupen, i když jen v jeho nejnižších vrstvách a jeho chodbičky pronikají vždy bez znatelného přerušení i rohovcovými peckami, které jsou pro $g\alpha_3$ tak charakteristické.

Celkem je možno rozeznati v celém rozsahu pásma $g\alpha$ dvě stratigrafické polohy, ve kterých je tento chondrit nápadně hojnější než ve vrstvách jiných. Při tom je zajímavo, jak bylo již zmíněno, že toto optimální rozšíření se v hrubých rysech shoduje s maximálním vývojem již častěji zmíněných černých břidličných vložek. Spodnější maximum spadá do nejspodnějších poloh vápenců prokopských — $g\alpha_2$, přímo nad rozhraní $g\alpha_1$ a $g\alpha_2$, nebo, jak udává P. Weissenbach (1930 — p. 63), nad počátek střídání poloh hlíznatého a celistvého vápence. Podruhé je *Chondrites tschernyschewii* Katzer, jak zaznamenal již R. Kettner (1917 — p. 8) velmi hojným ve svrchních polohách vápenců prokopských — $g\alpha_2$, kde zasahuje často i do bezprostředního podloží „korálového

vložky, o nichž se zmínil Klvaňa a Katzer, neposkytují stratigrafickým výzkumům v pásmu g_1 valné opory, zaujímajíce v souvrství bránickém polohu různou. Toliko se však zdá býti jistým, že omezují se na část spodnější, pod rohovci a že nejčastěji se vyskytují ve svrchním oddílu prokopském nebo v celistvých vápencích nepeckovitých." Také o málo mladší práce Woldřichova (1918 — p. 73) se o nich zmiňuje zcela povšechně. Vzdor všem těmto údajům zdá se mi býti jistým, že tyto černé břidličné polohy tvoří v pásmu $g\alpha$ dvě maxima, ve kterých jsou jak hojnější, tak mocněji vyvinuté nežli v úrovních ostatních. (Až cca 250 mm.) První z nich spadá do spodních poloh vápenců prokopských — $g\alpha_2$, bezprostředně nad hranici $g\alpha_1$ — $g\alpha_2$, a byla zjištěna již P. Weissenbachem (1930 — p. 59) a F. Prantlem (1939 — p. 6). P. Weissenbach (1930 — p. 60) jej však klade, v souhlase se svým poněkud odchylným pojetím detailního stratigrafického rozčlenění pásma $g\alpha$, ještě do oddílu spodního — $g\alpha_1$. Podruhé vyskytují se tyto vložky nápadněji a v hojnějším počtu v nejvyšších polohách vápenců prokopských — $g\alpha_2$, často bezprostředně pod „korálovým obzorem" na rozhraní pásem $g\alpha_2$ a $g\alpha_3$. Jejich výskyt v této úrovni byl zaznamenán již R. Kettnerem (1917 — p. 18) a znovu ověřen F. Eckertem (1925 — p. 111) a j. V severozápadní části Barrandienu, kde „korálová poloha" na hranici pásem $g\alpha_2$ — $g\alpha_3$ je jen slabě vytvořena nebo případně vůbec chybí, vyskytují se polohy černých břidlic dosti hojně přímo na tomto rozhraní (lom Solvayových závodů „na stydlých vodách" ve Sv. Janě pod Skalou, na Paní hoře u Bubovic, sev. Chýnice a j.). Při tom však do vlastního $g\alpha_3$ nikde nápadněji nezasahují.

Současně je třeba upozorniti, že do zmíněných dvou stratigrafických úrovní, nejnižšího $g\alpha_2$ a rozhraní $g\alpha_2$ — $g\alpha_3$ spadá také nejhojnější výskyt druhu *Chondrites tschernyschewii* Katzer, a to nejen v právě zmíněných břidličných polohách, nýbrž i v je obklopujících vápencích samých.

obzoru". V tomto „korálovém obzoru" samém však nikde, pokud je mi známo, doposud nebyl nalezen. Zato objevuje se opět v jeho bezprostředním nadloží, ve vápencích zlíchovských — $g\alpha_3$.

Přesněji řečeno bývají tedy v této úrovni, na rozhraní pásma $g\alpha_2$ — $g\alpha_3$, mnohdy vytvořeny dvě chondritové polohy, které jsou vzájemně odděleny právě zmíněným „korálovým obzorem". Na většině odkryvů lze konstatovati, že výskyt chondritů je v obráceném poměru k jeho zastoupení. Tak v bezprostředním okolí pražském a v jz. části Barrandienu, kde je tato korálová poloha vždy výrazná, jsou chodbičky druhu *Chondrites tschernyschewii* Katzer jak v jejím podloží, tak zvláště v jejím nadloží vždy méně hojné, než tam, kde „korálový obzor" je vytvořen slaběji nebo vůbec chybí. To platí zejména o sz. oblasti Barrandienu; ve Zmrzlíkách u Zad. Kopaniny, kde je „korálový obzor" naznačen mnohem slaběji nežli dále k sv., u Prahy, jsou chondrity v podložních vápencích, stejně jako i v nadložních vrstvách mnohem hojnější; tam, kde k vytvoření „korálového obzoru" vůbec nedošlo (na příkl. na Paní hoře u Bubovic, v Solvayových lomech „na stydlých vodách" ve Sv. Janě p. Skalou, sev. Chýnice a j.), splývají obě výše zmíněné chondritové polohy dohromady v obzor jediný, který je biostratigraficky zcela ekvivalentní výše zmíněnému „obzoru korálovému".

Biologické zhodnocení hojného výskytu ve vápencích a břidličných vložkách v obou právě zmíněných polohách bránických vápenců — $g\alpha$ je doposud dosti obtížné. Až dosud bylo ze středočeského devonu, především z pásma $g\alpha$ samého, sebráno příliš málo spolehlivých biologických a ekologických dokladů. Proto pokládám každý všeobecnější závěr za předčasný. Pro otázku vzniku hlíznatých vápenců — $g\alpha_1$ je velmi důležité zjištění Weissenbachovo (1930 — p. 73) o poměru chondritových chodbiček k již stávajícím hlízám vápencovým v ještě nezpevněném sedimentu. Podobně je zajímavý jejich vztah k rohovcům v pásmu $g\alpha_3$, podle něhož je zřejmou i doba jejich vzniku.

Na rozdíl od t. zv. „korálových poloh" v pásmu $g\alpha$, která označují místa bohatého rozvoje benthonního živočišstva na dně devonského moře, značí břidličné a vápencové polohy s hojnými chondrity facii, kde byl umožněn život i uvnitř ještě nezpevněného sedimentu. R. Richter (1931 — p. 308) uvádí pak příklady, kdy k tomu docházelo i tehdy, kdy jiný život na dně moře již neměl existenčních podmínek.

Pro poměry ve středočeském devonu lze tento případ připustiti ještě nejspíše pro černé břidličné vložky, v nichž *Chondrites tschernyschewii* Katzer je doprovázen hlavně zbytky planktonního tvorstva, především schránkami tentakulitů. Výskyt drobných krinoidových článků, o nichž byla zmínka výše, lze vysvětlovati zavlečením, jako nekrocenosu. Pro drobné, tenké misky přidružených ramenonožců, především místy velmi

hojné *Orbiculoidea depressa* (Barr.), lze podle obdobných zjištění R. Richtra (1924 — 161) a Ch. Schucherta (1911 — p. 263) připustiti pseudoplanktonní způsob života, přichycení na mořských řasách. Svědčí pro to konečně i ten zjev, že u všech zde zjištěných ramenonožců převládají v nálezech dorsální misky daleko nad miskami ventrálními [u místy velmi hojné *O. depressa* (Barr.) o více než 75%]. V neposlední řadě nasvědčuje tomuto názoru i poměrně velmi vysoký obsah bitumonosních látek (dle P. Weissen-bacha — 1930, až 3,2%) v zmíněné hornině. V ohledu faciálním a paleogeografickém je konečně zajímavo, že pro podobné saprokratní horniny je Ch. Schuchertem (1911 — p. 263) udáván vznik v poměrně malé hloubce, v litorálu (max. 60—70 m). Zůstává však otázkou, do jaké míry mají tato zjištění platnost i pro faciální vývoj středočeského devonu. To může zodpovědět jen další a podrobnější výzkum Barrandienu v tomto ohledu.

Die chondritenführenden Schichten der Braniker Kalksteine — $g\alpha$.

(Zusammenfassung des böhmischen Textes.)

Bei der biostratigraphischen Durchforschung einiger Aufschlüsse der Braniker Kalksteine — $g\alpha$ (Mitteldevon), die ich unter der freundlichen Mitwirkung des Herrn A. Přibyl im Laufe der letzten zwei Jahren durchgeführt habe, widmete ich meine Aufmerksamkeit auch den, in einigen Schichten der Stufe $g\alpha$ häufig vetretenen Chondritengängen, welche bisher unter verschiedenem Namen angeführt wurden. Es gelang mir festzustellen, daß die zwei ersten hier erwähnten Arten (*Chondrites tschernyscheuii* Katzer 1895 und *Labirynthochorda perforans* Weissenbach 1930) vom derselben Urheber erzeugt worden konnten. Die taxonomische Stellung der dritten, eng verwandten Form (*Chondrites flustroides* Frič 1908) bleibt aber noch zweifelhaft.

R. Kettner (1917) entdeckte in der mittleren Unterabteilung der Braniker Kalksteine — $g\alpha$ das häufige Vorkommen von kleinen, röhrchenförmigen Organismen unbekannter Zugehörigkeit, die besonders in den oberen Lagen verbreitet sind. Später wurde diese Gebilde von P. Weissenbach (1930) ganz richtig als Grabgänge von Bodenbewohnern, möglicherweise von sedimentfressenden Würmern, erkannt und unter dem Namen *Labyrinthochorda perforans* Weissenbach ausführlich beschrieben. Ich weise deßhalb auf seine Beschreibung hin.

Die gleichen, aber etwas abweichend entwickelten und erhaltenen Fraßgänge von Würmern in nassem Schlamme des mitteldevonischen Urmeeres wurden aber schon früher von B. Katzer — 1886 in den schwar-

zen, schieferigen Einlagen in der Stufe $g\gamma$ entdeckt und später vom demselben Autor als *Chondrites tschernyschewii* Katzer 1895 beschrieben. Die scheinbaren Widersprüche, welche zwischen den beiden Beschreibungen bestehen, sind auf Grund dieser Erhaltungsverschiedenheit zurückzuführen, und in der Tat ergänzen sich beide Arbeiten gegenseitig.

Die genaue, ursprüngliche Beschreibung B. Katzer's (1895), welche auch dadurch bemerkenswert ist, daß hier schon ein bestimmter Zweifel über die damals allgemein angenommene pflanzliche Herkunft der Chondriten ausgesprochen wurde, betont nämlich, daß *Chondrites tschernyschewii* zumeist eine wiederholt dichotomisch verzweigte Gestalt besitzt. Gegensätzlich wurde von P. Weissenbach (1930) mehrmals erwähnt, daß die Gänge von *Labyrinthochorda perforans* niemals gegliedert oder verzweigt sind. Doch mußte er selbst zulassen, daß solche Möglichkeit trotzdem gar nicht ausgeschlossen ist. Ich muß gleich bemerken, daß die von B. Katzer (1895) beschriebenen Chondriten als mehr oder weniger ganz flachgedrückte Gebilde in einem schieferigen Schlammstein erhalten sind, wogegen die Grabgänge, welche P. Weissenbach (1930) als Unterlage zu seiner Beschreibung dienten, als tunnelartige, immer körperlich erhaltene Gebilde in mergeligen oder kalkigen Gesteinen vorkommen. Auf Grund eines reichen Materiales von verschiedenen Fundorten kann aber festgestellt werden, daß diese Chondritengänge in den Kalksteinen auch die kennzeichnenden, nach R. Richter (1927; 1931) durch die *Phobotaxis*, resp. *Phoboreflex* im Sinne Bělehrádek's, ihrer Urheber verursachten Verzweigungen besitzen, wenn auch in einer viel kleineren oder selteneren Menge. Da zwischen den beiden extremen Fällen verschiedene Übergänge in allen Richtungen festgestellt werden können, rechne ich diesem Merkmale nur eine kvantitative und ökologische Bedeutung zu. Mit Rücksicht auf die verschiedene litologische Beschaffenheit der Gesteine, welche diese mehr oder weniger verzweigte Chondriten geliefert haben, setze ich voraus, daß die Verzeigungen der Chondriten auch durch rein äußerliche Bedingungen, besonders durch die physikalischen Eigenschaften des ehemaligen, unverfestigten Bodenschlammes, innerhalb dessen die Chondriten angelegt wurden, beeinflußt wurde. Die obenerwähnten, schwarzen, schieferigen, immer mehr oder weniger bitumenreichen Einlagerungen in den Braniker Kalksteinen — $g\gamma$, für welche wir unbedingt einen verhältnismäßig großen Mächtigkeitsverlust annehmen müssen, sind höchstwarscheinlich aus einem saprokraten, weichen, schlammigen Schlick entstanden, der eine ausgesprochen geringere Kohesion und Festigkeit besaß, als das mehr karbonatenreiche, kalkig-mergelige Sediment, aus welchem die Kalksteinbänke der Stufe $g\gamma$ entstanden sind. Und tatsächlich scheint die Verzweigung von *Chondrites tchernyschewii* Katzer desto häufiger vor-

kommen, wenn auch Rücksicht auf die von R. Richter (1931) erwähnte Zusammenpressung solchen ehemaligen, schlammigen Sedimentes genommen wird, je deutlicher die schieferige Eigenschaft dieses Gesteines ausgeprägt ist. Verfolgen wir dann die allmählich abnehmende Intensität der Verzweigung von *Chondrites tschernyschewii* Katzer in den härteren und mehr karbonatenreichen Schieferpartien, die manchmal als Pelokarbonaten bezeichnet werden können, bis in die eigentliche Kalksteine, wird uns klar, daß diese, durch *Phoboreflex* verursachte Richtungsveränderunden der Chondriten aus irgendwelcher Ursache in dem mehr lockeren Schlick häufiger erzeugt werden mußten, als in dem mehr zusammenhaltenden und plastischen Kalkschlamme.

Auf gleicher Art erweisen sich auch die Unterschiede zwischen den beiden ehemaligen Sedimenten in der verschiedenen Form der Ausfüllung der Chondriten. Die mehr oder weniger ganz flachgedrückten Gänge in den Schiefern sind nur mit einer verhältnismäßig gerigeren Menge vom schwarzen, ziemlich feinen Ton fossilisiert, der oft eine kleine Beimischung von feinzerstreutem Pyrit enthält. In den mehr pelokarbonatischen Schiefern sind die Grabgänge immer deutlicher körperlich erhalten, was endlich in den Kalksteinen üblich wird. Zugleich steigt auch die Menge der betreffenden Füllmasse, die zugleich mehr mergeliger oder kalkiger wird. Die sedimentäre Ausfüllung der tunnelartigen Grabgänge in den Kalksteinen, deren Zusammensetzung P. Weissenbach (1930) eine ausführliche Aufmerksamkeit gewidmet hat, weicht von dem umhüllenden Kalkstein deutlich ab, und wird von ihm als Exkrement der ehemaligen Urheber dieser Grabgänge betrachtet. Mikroskopisch erweist sich diese Füllung in allgemeinen als ein Aggregat von kleinen Kalzitkörnchen, die in eine dunkle, tonige Grundmasse zerstreut sind. Auch feinzersteuter Pyrit ist fast immer vorhanden.

Nich selten kommen aber in den Kalksteinen auch solche Chondritengänge vor, die mit kristallischem Kalzit oder mit Pyrit (beziehungsweise auch mit Limonit) ausgefüllt sind. Meiner Ansicht nach wurde in solchen Fällen die Zufuhr des Füllungsmateriales, höchstwahrscheinlich von der Oberfläche des ehemaligen Sediments, aus irgendwelcher Ursache unmöglich gemacht, aber auf grund der physikalischen Eigenschaften des zusammenhaltenden, plastischen Kalkschlammes konnten die tunnelartigen Grabgänge für eine gewisse Zeitdauer unverdrückt und zugleich hohl und leer erhalten bleiben.*) Nur dadurch können die Bedingungen

*) Das gleiche muß auch für die, mit kristallischen Kalzit ausgefüllten Grabgänge, die in der letzten Zeit von B. Boucek in dem dichten Kalksteine des mittelböhmischen Wenlock in den Einschnitten der neuen Landstraße von Lodenitz nach Bubowitz entdeckt wurden, sowie für die mit Pyrit ausgefüllten tunnelartigen Rörchen innerhalb der tonigsandigen Gesteine im mittelböhmischen Ordo-

für die obenerwähnte Ausfüllung der Chondriten mit Kalzit oder mit Pyrit gegeben werden. P. Weissenbach (1930) schrieb aber der limonitischen Füllung der Grabgänge eine sekundäre Herkunft zu, welche nach ihm das ursprüngliche, kalzitische Füllmaterial verdrängt hat und an seine Stelle getreten ist. In der Erklärung des Vorhandenseins von Limonit in den Chondriten, welches in allen Fällen auf eine pyritische Füllung zurückzuführen ist, schließe ich mich der Erklärung des primären Ursprungs des Pyrits in dem Versteinerungsraum an, die von R. Richter (1924) gegeben wurde, und nach der das Eisensulfid in kolloidaler Form die Höhlräume in den Sedimenten ausgefüllt hat.

Als Lektotyp der Form *Chondrites tschernyschewii* Katzer 1895, mit der auf Grund des Prioritätsgesätzes *Labirynthochorda perforans* Weissenbach 1930 zusammenfällt, bezeichne ich die von B. Katzer in 1895 als Fig. 1. auf der Tafel I. gegebene Darstellung, die hier als Textfig. 1. wiedergegeben ist. Eine genauere Diagnose dieser Grabgänge, für welche alles gilt, was bisher über die Chondriten in allgemeinen gesagt wurde (Th. Fuchs — 1904, R. Richter — 1927, 1928, 1931, K. Krejci-Graf — 1932 u. a. m.), ist schwierig. Die Chondriten durchsetzen das Sediment kreuz und quer, zumeist annähernd in der Schichtungsebene. Die quer oder mehr oder weniger schief durch das Gestein durchlaufenden, und zur Oberfläche des ehemaligen Sedimentes kraterartig mündenden „Zufuhrgänge" wurden erstmalig bis von P. Weissenbach (1930) entdeckt. Der Durchmesser der Grabgänge, welche in den Einzelnfällen von 0,7 mm bin 5,2 mm in den Kalksteinen und von 2,2 mm — 4,8 mm u. m. in den Schiefern schwankt, bleibt in seinem ganzen Verlaufe immer der gleiche. Die Gänge sind nur selten gerade; sie zeigen öffters eine mehr oder weniger deutliche Biegung, bis S-förmige Krümmung und besitzen zugleich eine kennzeichnende, aber in verschiedenem Masse entwickelte Verzweigung.*)

Die Beziehungen der dritten Form von Chondriten aus dem mittelböhmischen Mitteldevon, *Ch. flustroides* Frič 1908, welche von A. Frič auch aus den Braniker Kalksteinen angegeben wurde, zu der obenerwähnten Art *Ch. tschernyschewii* Katzer 1895 ist noch nicht ganz klar. *Ch. flustroides* Frič, von welchem nur die Fundangabe und die Darstellung, ohne jede wörtliche Beschreibung gegeben wurde, stimmt in den

---

vizium [z. B. auf der Grenze von Unterholzer ($d\delta_2$) und Lodenitzer Schichten ($d\varepsilon_1$)], angenommen werden (Lodenitz, Raasch, Sahorschan, u. a. m.).

*) Die Wände sowie die Oberfläche der Ausfüllungen der Grabgänge zeigen gar keine Spur von einer Zierung oder Struktur; die Angabe B. Katzer's (1895), welcher in vereinzelnen Fällen eine zarte Längsstreifung der Chondriten beobachtet hatte, kann ich nicht bestätigen.

wesentlichen Merkmalen mit *Ch. tschernyschewii* Katzer überein. Der einzige Unterschied, dem aber keine größere Bedeutung zugeschrieben werden kann, besteht darin, daß die Gänge sich etwas häufiger verzweigen und manchmal fächerförmig aus einem Punkte auszustrahlen scheinen. Es muß aber betont werden, daß die stratigraphische Stellung dieser Form, welche in der Umgebung von Radotin in den Braniker Kalksteinen — $g\alpha$ gefunden sein sollte, sehr zweifelhaft ist. Sie wurde nämlich niemals mehr in der Stufe $g\alpha$ wiedergefunden, und im Gegenteil, gelang sie in der letzten Zeit in der oberen Unterabteilung der Kohlfeldener Kalksteine — $g\gamma_3$ festzustellen (F. Prantl — 1939). Von besonderer Wichtigkeit ist, daß die neuerworbenen Belegstücke, die nicht weit von Radotin, in der nordlichen Fortsetzung des Radotiner Tales bei Chotetsch gesammelt wurden, vollkommen, wie auch das Gestein selbst, mit den von A. Frič (1908) dargestellten Typen, welche in den Sammlungen des Landesmuseums in Prag aufbewahren sind, übereinstimmen. Meiner Meinung nach stammen also auch diese Typen eher aus den Kohlfendener ($g\gamma$) als aus den Braniker Kalksteine ($g\alpha$). Aus diesen rein biostratigraphischen Gründen erlaube ich mir nicht die beiden, morphologisch so ähnlichen Formen der Chondriten zu vereinigen. In den tentakulitenführenden Dalaier Schichten — $g\beta$, welche zwischen den beiden Kalkstufen eingeschaltet sind, wurde bisher auch kein ähnliches Chondrit festgestellt.

Im Bereiche der mittelböhmischen Braniker Kalksteine — $g\alpha$ besitzt *Chondrites tschernyschewii* Katzer, was schon von R. Kettner (1917) und von P. Weissenbach (1930) erwähnt wurde, eine bedeutende regionale Verbreitung. Seine biostratigraphische Bedeutung wurde aber bisher etwas unterschätzt. Nach R. Kettner (1917) kommen diese Grabgänge in den dichten, knollenlosen Plattenkalken der Prokoper Kalksteinen — $g\alpha_2$, besonders in den höheren Lagen, häufig vor; später wurden von P. Weissenbach (1930) in den knollenführenden Dworetzer Kalksteinen — $g\alpha_1$ festgestellt. In der letzten Zeit gelang es, sie auch in den hornsteinführenden Slichower Kalksteinen — $g\alpha_3$, besonders in den unteren Lagen, entdecken.

Die Häufigkeit ihres Vorkommens ist selbstverständlich in allen Lagen nicht die gleiche, und hängt höchstwahrscheinlich auch von dem faziellen Charakter der ehemaligen, weichen Sedimentes ab. Doch können biostratigraphisch in den Braniker Kalksteine — $g\alpha$ zwei verschiedene, verhältnismäßig breite, nicht ganz scharf begrenzte, aber ganz deutliche Horizonte festgestellt werden, in welchen *Chondrites tschernyschewii* Katzer häufiger ist, als in den übrigen Schichten. Bemerkenswert ist, daß dieses Vorkommen mit den Lagen zusammenfällt, in welchen die schwarzen, schieferigen, oft etwas bitumenhaltigen Einlagen in den Kalk-

steinen das Maximum ihrer Entwicklung erreichen.*) Der untere Horizont befindet isch auf der Grenze von Dworetzer ($g\alpha_1$) und Prokoper Kalksteine ($g\gamma_2$), nach P. Weissenbach (1930) in den Lagen, die unmittelbar über die Übergangszone zur $g\alpha_1$, wo der Wechsel von dichten und knollenführenden Kalksteinbänken noch nicht deutlicher entwickelt sind vorkommen. Der obere, schon von R. Kettner (1917) festgestellte Horizont befindet isch in den oberen Lagen der Prokoper Kalksteine — $g\alpha_2$, unmittelbar im Liegenden des im der Prager Umgebung und weiter in dem sw. Teile des Barrandiens deutlich entwickelten „Korallenhorizontes". Auch in den Hangenden, hornsteinführenden Slichower Kalksteinen — $g\gamma_3$ wurden in den tieferen Lagen die Grabgänge von *Ch. tschernyschewii* Katzer entdeckt. Im nw. Teile des Barrandiens, wo diese riffähnliche Lage auf der Grenze $g\gamma_2$ — $g\gamma_3$ schwächer oder gar nicht entwickelt ist, treten die schwarzen, schieferigen, chondritenführenden Einlagerungen gerade auf der Grenze der beiden Unter-

*) In diesen schieferigen Einlagen der Stufe $g\gamma$ kommt *Ch. tschernyschewii* nach B. Katzer (1895) desto häufiger vor, je größer ihr pellokarbonatischer Charakter ausgeprägt ist. Diese mehr oder weniger kalkhaltigen, immer etwas bituminösen Tonschiefer, welche nach J. Kvaňa (1883) petrographisch mit den tentakulitenführenden Schiefern der Dalejer Schichten — $g\beta$ übereinstimmen, und nach ihm unter den gleichen Sedimentationsverhältnissen entstanden sein sollten, was von B. Katzer (1886) angezweifelt wird, enthalten fast überall organogenne Bestandteile, besonders die Tentakulitenschälchen, was auch von P. Weissenbach (1930) erwähnt ist. Auch andere Versteinerungen sich nicht selten. In den mächtiger entwickelten schieferigen Einlagen auf der Grenze $g\alpha_2$ — $g\alpha_3$, die in dem Steinbruche der Solvay A. G. in St. Johann unter dem Felsen aufgeschlossen wurden, wurde zusammen mit *Chondrites tschernyschewii* Katzer gefunden: *Nowakia* cf. *elegans* (Barr.), *Styliolina clavulus* (Barr.), *Glassia obovata* (Sow.), *Chonetes* sp., kleine *Krinoidenstiegel* u. a. m. Im demselben Steinbrüche, aber in den etwas jüngeren Schiefereinlagen in den Übergangsschichten von Prokoper ($g\alpha_2$) zur Slichower Kalksteinen ($g\alpha_3$), wurden festgestellt: *Kionoceras* cf. *incisum* (Barr.), *Phacops fecundus degener* Barr., *Nowakia arcuaria* (Richter), *Styliolina clavulus* (Barr.), *Leptaena emarginata* (Barr.), *Strophomena (Plectodonta) comitans* Barr., *Chonetes* cf. *venustus* Barr., *Orbiculoidea depressa* (Barr.) u. a. m. Eine fast gleiche Faunengesellschaftung wurden auch im equivalenten Niveau n. von Chienitz gesammelt. Neben *Ch. tschernyschewii* Katzer kommt hier vor: *Phacops fecundus degener* Barr., *Nowakia arcuaria* (Richter), *Styliolina clavulus* (Barr.), *Chonetes novella* Barr., *Ch.* cf. *venustus* Barr., *Orbiculoidea depressa* (Barr.) u. a. m. Auf allen Fundorten überwiegen kvantitativ die Reste von planktonisch lebenden Tieren die der anderen. Die Armfüsser sind meistens durch ziemlich kleine, dünnschalige, möglicherweise pseudoplanktonisch lebende Formen vertreten, von welchen auffallenderweise nur Dorsalschalen häufig gefunden wurden. Z. B. die der in den Schiefern weit verbreiteten Art *Orbiculoidea depressa* (Barr.) sind die Dorsalschalen um mehr als 75% häufiger als die Ventralschalen. Die Erklärung dieser Tatsachen könnte auf die Ergebnisse der von R. Richter (1924) und Ch. Schubert (1911) durchgeführten Studien über die Entstehung solcher schlammigen, bitumenreichen Gesteinen zurückgeführt werden.

stufen $g\alpha_2$ — $g\alpha_3$ auf. Zugleich sind auch die benachbarten Kalksteinbänke — $g\alpha_2$ mit Chondriten ganz überfüllt, die bis in den hangenden, hornsteinknollenführenden Kalksteinbänken der Unterstufe — $g\alpha_3$ eindringen. Es sei hier gleich betont, daß diese Hornsteinknollen für ihre Wege gar keine Hindernisse vorstellen.*)

Ich betrachte also das häufige Vorkommen von *Chondrites tschernyschewii* Katzer in den beiden biostratigraphischen Horizonten der Braniker Kalksteine — $g\alpha$ als Zeichen der faziellen Entwicklung dieser Abteilung des mittelböhmischen mittleren Devons, in welcher für die innerhalb des Bodenschlammes lebenden Urheber der *Chondrites tschernyschewii*, besonders günstige Bedingungen herrschten. Zur Klärung dieser Fragen sind aber weitere fazielle sowie biologische Forschungen der Braniker Kalksteine — $g\alpha$ unentbehrlich.

SCHRIFTEN. — POUŽITÉ SPISY.

Eckert F.: Tektonische Studien über die Umgebung von Hlubočep. Lotos, LXXIII, 107—156. Prag 1925.

Fritsch F.: Problematica silurica. Praha 1908.

Fuchs Th.: Kritische Besprechung einer im Verlaufe der letzten Jahre erschienenen Arbeiten über Fucoiden. Jahrb. geol. R.-Anstalt, LIV, 359—388. Wien 1904.

Katzer B.: Über schieferige Einlagen in den Kalken der Barrande'schen Etage Gg_1. Věst. Král. čes. spol. nauk, 1886.

Katzer B.: Beiträge zur Paläontologie des älteren Paläozoicums in Mittelböhmen. Sitzb. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag 1895.

Kettner R.: Příspěvek ku stratigrafii bránických vápenců (Gg_1). Rozpravy Čes. akademie II. tř., XXVI, 21. Praha 1917.

Klvaňa J.: Über die Silurschichten der beiden Moldauufer südlich von Prag. Verhandl. geol. R.-Anstalt. Wien 1883.

Krejci-Graf K.: Definition der Begriffe Marken, Spuren, Fährten, Bauten, Hieroglyphen und Fukoiden. Senckenbergiana, XIV, 19—39. Frankfurt 1932.

Krejci-Graf K.: Zur Natur der Fukoiden. Senckenbergiana, XVIII, 308—315. Frankfurt 1936.

Prantl F.: Příspěvek k stratigrafii koněpruských vápenců — *f*. „Příroda", XXXII, 6. Brno 1939.

Prantl F.: Příspěvek k poznání biostratigrafie pásma $g\gamma$ v okolí Chotče. Rozpr. Čes. akademie II. tř., XLIX, 24. Praha 1939.

Richter R.: Die fossilen Fährten und Bauten der Würmer. Paleont. Zeit., IX, 195—240. Berlin 1927.

Richter R.: Tierwelt und Umwelt in Hünsrückschiefer; zur Entstehung eines schwarzen Schlammsteines. Senckenbergiana, XIII, 299—342. Frankfurt 1931.

*) Ganz ander erscheinen nach der Festellung von P. Weissenbach (1930) diese Chondritengänge in den knollenführenden Kalksteinen der unteren Unterabteilung der Stufe $g\alpha$, wo sie entweder die werdenden Knollen umgehen, oder in ihnen nur vereinzelne, mehr oder weniger quer auf die Schichtungsebene verlaufende „Zufuhrsgänge" bilden.

Richter R.: Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie VII.—XI. Senckenbergiana, VI, 119—165. Frankfurt 1924.

Schuchert Ch.: Paleogeographic and geologic signifiance of recent Brachiopods. Bull. Geol. Soc. America, XXII, 258—275; 1911.

Weissenbach P.: Ein neues Problematicum aus den devonischen Knollenkalken $g\alpha$ (Gg_1). Sbor. Geol. úst., IX, 57—82. Praha 1930.

Woldřich J.: Das Prokopital südlich von Prag. Jahrb. geol. R.-Anstalt, LXVIII, 64—111. Wien 1918.

TAFELERKLÄRUNGEN. — VYSVĚTLIVKY K TABULKÁM.

I.

Chondrites tschernischewii Katzer.

Slichower Kalkstein — $g\alpha_3$ mit Hornsteinknollen. Schwach verkleinert. — Steinbruch der Solvay A. G. in St. Johann unter dem Felsen.

Vápenec zlíchovský — $g\alpha_3$ s rohovcovými pockami. Slabě zmenšeno. Lom Solvayových závodů ve Sv. Janě p. Skalou.

II.

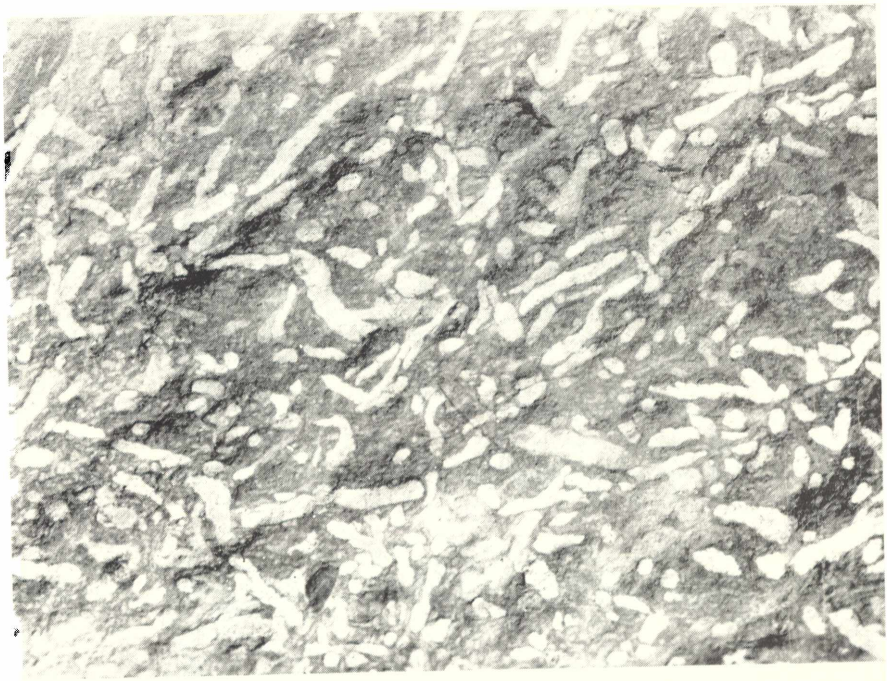
1. *Chondrites tschernyschewii* Katzer.
   Schieferige Einlage der Prokoper Kalksteine — $g\alpha_2$. Nat. Größe. — Steinbruch N. von Chienitz.
   Břidličná vložka z vápenců prokopských — $g\alpha_2$. Přír. velikost. — Lomy sev. Chýnice.
2. *Chondrites flustroides* Frič.
   Schieferige Einlage der Kohlfendener Kalksteine — $g\gamma$. Schwach verkleinert. — Chotetsch.
   Břidličná vložka z vápenců hlubočepských — $g\gamma$. Slabě zmenšeno. — Choteč.
3. *Chondrites tschernyschewii* Katzer.
   Dünnschliff des chondritenführenden Kalksteines — $g\alpha_2$. cca 4mal. — Steinbruch der Solvay A. G. in St. Johann unter dem Felsen.
   Výbrus chondritovým vápencem $g\alpha_2$. cca 4krát. Lom Solvayových závodů ve Sv. Janě pod Skalou.



1.

Fot. F. Tvrz.

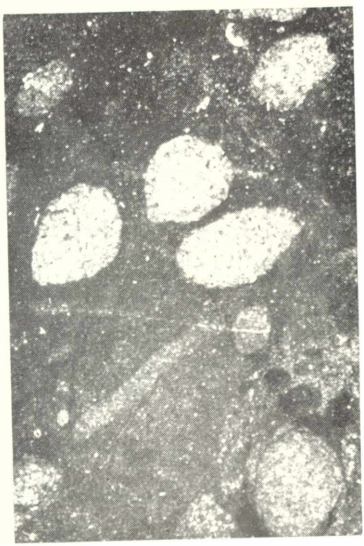
TAB. II.



1



2



3

Fot. F. Tvrz.

VI.

O několika nových graptolitech z českého a německého siluru.

(Část II.)

Napsal ALOIS PŘIBYL.

(Se 2 tabulkami a 1 obrázkem v textu.)

Došlo dne 22. února 1943.

Úvod.

Tento další příspěvek k poznání českých a německých graptolitů navazuje na předešlé práce a zabývá se popisem několika nových monograptidových forem, které z větší části pocházejí z českého siluru. Jsou to hlavně zástupci rodu *Pristiograptus (P. spectatus* a *P. fecundus)*, kteří se vyskytují ve středních polohách středočeského Ludlow. Další zástupce tohoto rodu *(P. lodenicensis)*, pochází z nejvyšších poloh svrchního Wenlocku. Jako doplněk k mojí dřívější revisi rodu *Monoclimacis* (Přibyl 1940), uvádím další dvě nové formy *(M. wachtelbergensis* a *M. inchoatus)*, které jsou dosti často zastoupeny v německém siluru (Sasko). V poslední době nalezl jsem v hojném graptolitovém materiálu, který mám k disposici, dvě další nové formy patřící zástupcům rodu *Demirastrites* Eisel. První forma *(D. pragensis)* byla nalezena v českém siluru v zoně *Monoclimacis griestoniensis*, kdežto druhá forma *(D. pragensis růžičkai)* pochází ze siluru německého (Gala-Tarannon).

Ze stratigrafického hlediska jest zvláště důležitým nález dvou pristiograptových forem *(P. spectatus* a *P. fecundus)*, které jak již jsem se zmínil, vyskytují se ve středočeském spodním a středním Ludlow. První z nich, druh *P. spectatus*, tvoří význačný stratigrafický obzor (zona *P. spectatus)*, který jest totožný s obzorem druhu *Dayia navicula bohemica* Bouč. Tento ramenonožec jest velmi hojný ve středočeském siluru, kde

tvoří celé polohy, a byl proto B. Boučkem (1934—1940) uváděn z nejvyšších poloh českého středního Ludlowu. Jak již jsem dokázal (A. Přibyl 1942 — Podolská cementárna), patří polohy s *Dayia navicula bohemica* a *Pristiograptus spectatus* do spodnějších poloh českého středního Ludlow a nikoliv do přechodu mezi $e\beta_2$ a $e\gamma$. Srovnáme-li stratigrafické stáří obzoru s *Dayia navicula bohemica* Bouč. (zona *P. spectatus)* s ostatními evropskými horizonty s *Dayia navicula navicula* (Sow.), zjistíme, že vápence Aymestry Group, ve kterých jest obzor s *Dayia navicula* mocně vyvinutý, jsou stáří středního Ludlow (viz B. Bouček 1934, R. a E. Richter 1937 a j.). V středočeské silurské oblasti má tedy zona *Pristiograptus spectatus* stejné stáří, jako polohy druhu *Dayia navicula navicula* (Sow.) z oblasti anglo-baltické. Nejmladší anglická graptolitová zona s *Pristiograptus (Saetograptus) leintwardinensis*, jest pravděpodobně o něco starší nežli polohy s *Dayia navicula navicula*, které tvoří nadloží této zony. Zona s *Pristiograptus ultimus*, která se nalézá na basi českého středního Ludlowu, zdá se býti ekvivalentní s anglickou zonou druhu *P. (Saetograptus) leintwardinensis.*

Shrneme-li všechny zde uvedené údaje týkající se stratigrafického postavení obzoru s *Dayia navicula bohemica* (zona *P. spectatus)*, zjistíme tím, že Boučkův „Scyphokrinový horizont", který se má nalézati na hranici vrstev $e\beta$ a $e\gamma$, jest rozdílného stáří oproti obzoru s *Dayia navicula bohemica*, který jest starší.

Druhá forma *(Pristiograptus fecundus)* jest dosti hojná v nejvyšších polohách českého spodního Ludlowu, kde v zoně *Pristiograptus tumescens* tvoří určité samostatné polohy. Jest velmi zajímavé, že druh *P. tumescens* (Wood) var.*) vyskytuje se vzácně v témže horizontu, avšak jen ve světlých celistvých vápencích (viz poznámky při popisu druhu *P. fecundus)*.

Ku konci děkuji příteli p. Arthuru Münchovi z Chemnitz, za laskavé zapůjčení několika německých zástupců rodu *Monoclimacis*, které jsem zde popsal jako doplněk k mé revisi rodu *Monoclimacis* Frech (A. Přibyl 1940). Rovněž příteli dr. B. Boučkovi děkuji za půjčení několika exemplářů druhu *Demirastrites pragensis*, kteří byli jím nalezeni v okolí pražském.

*) Poznamenávám, že exempláře druhu *P. tumescens* (Wood), uváděné z českého spod. Ludlowu, jsou pravděpodobně samostatnými mutacemi této anglické formy [*P. tumescens cf. minor* (Mc Coy).]

Část popisná.

Čeleď Monograptidae, Lapworth 1873.

Rod *Pristiograptus* Jaekel 1889.

Diagnosa: Pruty jsou přímé nebo obloukovité. Komůrky vesměs rourkovité a na konci u ústí uťaté.

Genotyp: *Pristiograptus frequens* Jaekel, dle původního Jaekelova označení. (Synonym: *Pristiograptus contumax* Bouček 1936.)

Skupina druhu *Pristiograptus vulgaris.*

(Viz Přibyl 1940—1941.)

Pristiograptus lodenicensis nov. spec.

(Tab. I, obr. 1—2.)

Derivatio nominis: *lodenicensis*; podle nalezitště Loděnice u Berouna.

Locus typicus: V zářezu nové silnice Loděnice—Bubovice, Čechy.

Stratum typicum: Žlutohnědé jílovité břidlice subzony *Cyrtograptus lundgreni*. Svrchní Wenlock ($c\alpha_2$).

Holotyp: Exemplář vyobrazený na tab. I, obr. 2. Loděnice u Berouna.

Materiál: Několik celých krásně zachovalých exemplářů, spolu s několika úlomky z výše uvedené subzony.

Diagnosa: Prut přímý, přes 35 mm dlouhý, v proximální části rovný nebo nepatrně dovnitř zahnutý, maximálně 1,3—1,5 mm široký. Sikula jest úzká, asi 1,2—1,3 mm dlouhá. Zvláštní znak; ústí komůrek jest ostře uťaté, rovné, nikdy ne šikmo dolů skloněné. Na 10 mm délky prutu připadá 11—10 komůrek.

Popis: Prut tohoto druhu jest přímý, dosti dlouhý; nejdelší mě známé exempláře měří až 38 mm délky. V proximální části jest prut přímý, nebo jen zcela nepatrně dovnitř zahnutý. Od sikuly rozšiřuje se prut z počáteční šíře 0,7 mm až na maximální šířku 1,3—1,5 mm, kteroužto šíři dosahuje ve vzdálenosti 10 mm od počátku. Sikula jest úzká, něco přes 1,20—1,30 mm dlouhá.

Komůrky jsou rourkovité, přímé, s ostře uťatým ústím, které však nikdy není šikmo skloněné dolů jako u ostatních druhů (*P. dubius*, *P. vulgaris* a j.). Komůrky jsou asi 2 mm dlouhé a poměr jejich délky vůči šířce jest 4 : 1. Poměr volných částí komůrek k celkové jejich délce jest asi 1 : 2. Komůrky jsou skloněny k ose prutu v úhlu 35°. Na 10 mm připadá vždy 11—10 komůrek. Virgula jest vláskovitá a skoro vždy přečnívá prut o několik mm.

Vztahy a poznámky: Tento nový druh liší se tvarem a relativními rozměry prutu, a hlavně utvářením komůrek ode všech dosud známých

zástupců rodu *Pristiograptus* Jaekel. Částečně se podobá druhům *Pristiograptus sumptuosus* Přib. a *Pristiograptus gotlandicus* (Perner), od nichž se však liší velmi zřetelně rovným, ostře uťatým ústím komůrek, a konečně výskytem v nižších polohách svrchního Wenlocku, kdežto oba výše zmíněné druhy vyskytují se teprve ve spodním Ludlow.

Výskyt: Subzona *Cyrtograptus lundgreni* (zona *Monograptus testis)*, spolu s následujícím společenstvem druhů: s *Monograptus flemmingi* Salt., *Pristiograptus pseudodubius* (Bouč.), *P. dubius* var. a *Cyrtograptus lundgreni* Tullb. Mimo graptolity vyskytují se zde hojně dendroidi a to zejména rody *Dictyonema*, *Callograptus*, *Thallograptus*, *Acanthograptus*, *Ptilograptus*, *Inocaulis* a j., s řadou nových druhů.

Naleziště: V zářezu nové silnice stoupající z Loděnic do Bubovic. Souvrství šedo- nebo žlutohnědých slinitých břidlic s četnými vložkami vápenců, které jsou barvy šedočervenavé. V tomto souvrství, hlavně ve vápencových vložkách, vyskytují se hojněji ramenonožci druhu *Eospirifer viator* (Barr.), *Eospirifer nobilis* (Barr.) a *Atrypa reticularis* (Lin.). Svrchní Wenlock — ex_2.

Pristiograptus spectatus nov. spec.

(Tab. I, obr. 3—6.)

Derivatio nominis: *spectatus*; dokázaný, osvědčený.

Locus typicus: Horní Dezortův lom, jižně od Zadní Kopaniny, v údolí tak zv. „Zubáku".

Stratum typicum: Šedé orthocerové vápence s polohami druhu *Dayia navicula bohemica* a *Camarotoechia tarda*. Zona stejnojmenná.

Holotyp: Exemplář vyobrazený na tab. I, obr. 3. Zadní Kopanina, Čechy.

Materiál: Větší množství tělesně zachovalých větších i menších úlomků z výše zmíněného naleziště a zony.

Diagnosa: Prut přímý, v počáteční části nepatrně dovnitř zahnutý, přes 30—35 mm dlouhý. Široký jest u sikuly 0,6—0,7 mm odkud se rychle rozšiřuje na maximální šířku 1,6—1,8 mm. Komůrky jsou rourkovité, skloněné k ose prutu v úhlu 40°—45° a připadá jich 11—10 na délku 10 mm. Sikula úzká, 1—1,2 mm dlouhá.

Popis: Prut jest vždy přímý, pouze u sikuly jest nepatrně dovnitř zahnutý. Délka prutu obsahuje dle zachovalých úlomků asi 30—35 mm. V proximální části rozšiřuje se prut pozvolna od počáteční šíře 0,6 až 0,7 mm, takže ve vzdálenosti 17—18 mm od sikuly dosahuje již své maximální šíře, která kolísá mezi 1,6—1,8 mm. Sikula bývá úzká, asi 1,0—1,20 mm dlouhá.

Komůrky jsou rourkovité, pouze první dvě jsou jaksi nepatrně zahnuté, nikdy ne tak výrazně jako u zástupců podrodu *Colonograptus*

Přibyl. Na 10 mm délky prutu připadá 11—10 komůrek, které jsou skloněné v úhlu asi 40°—45° a bývají asi tři- až čtyřikráte delší nežli jest jejich normální šířka. Poměr volných částí komůrek k celkové jejich délce kolísá mezi 1 : 3 až 1 : 2. Ústí komůrek jest šikmo dolů uťaté, podobně jako u všech druhů ze skupiny *Pristiograptus dubius* a *P. vulgaris*, druh *P. lodenicensis* n. sp. však vyjímaje.

Vztahy a poznámky: Tvarem prutu podobá se tento nový druh příbuzným formám a to druhům *Pristiograptus ultimus* (Per.), *P. koledníkensis* Přib., *P. fecundus* n. sp., *P. sumptuosus* Přib. a *P. gotlandicus* (Perner), od kterých se liší mimo výše popsané znaky též i výskytem ve vyšších polohách středního Ludlowu $e\beta_2$. Od velmi podobného druhu *P. koledníkensis* Přib., liší se tento nový druh hlavně pozvolným se rozšiřováním prutu a menší šířkou. *P. koledníkensis* jest maximálně široký ve vzdálenosti 7,5 mm od sikuly. Poznamenávám pouze, že mezi druhy *P. ultimus* (Per.), *P. fecundus* n. sp. a *P. spectatus* n. sp., jsou blízké morfologické a snad i fylogenetické vztahy, což podporuje i stratigrafický postup zon. (Viz nejvyšší polohy spodního a spodní polohy středního Ludlowu, $e\beta_1$ — $e\beta_2$.)

Výskyt: Zona stejnojmenná, vždy spolu s následujícím společenstvem druhů; s *Dayia navicula bohemica* Bouč., *Septatrypa latisinuata* (Barr.), *Camarotoechia tarda* (Barr.) a *Pristiograptus* sp. Tato nová zona nalézá se v orthocerových vápencích, které spolu se „Scyphocrinovou lavicí" tvoří nadloží zony *Pristiograptus ultimus* ($e\beta_2$).

Naleziště: Jižně od obce Zadní Kopanina, v horním Dezortově lomu, v údolí tak zv. „Zubáku", nad silnicí Zadní Kopanina—Cikánka. Až dosud jest druh *Pristiograptus spectatus* n. sp., znám pouze z tohoto naleziště.

Pristiograptus fecundus nov. spec.

(Tab. I, obr. 7—9.)

Derivatio nominis: *fecundus*; plodný, úrodný.

Locus typicus: V lomu „Mušlovka" u Řeporyj (Čechy).

Stratum typicum: Šedohnědé slinité břidlice a tmavošedé vápence zony *Pristiograptus tumescens* var. Nejvyšší polohy spodního Ludlow.

Holotyp: Exemplář vyobrazený na tab. I. obr. 8. Řeporyje, lom „Mušlovka".

Materiál: Velké množství celých krásně zachovalých exemplářů i úlomků z lomu „Mušlovka" u Řeporyj a z budňanské skály u Budňan.

Diagnosa: Prut přímý, přes 20—45 mm dlouhý. V proximální části jest prut slabě nazpět prohnutý a je maximálně 1,6 mm široký. Komůrky jsou rourkovité, připadá jich 11—10 na 10 mm délky prutu a jsou skloněny k ose prutu v úhlu asi 30°—35°. Sikula sahá až ke třetí komůrce a jest 1,7 mm dlouhá.

Popis: Prut jest vždy přímý, pouze v proximální části jest trochu nazpět (dorsálně) zahnutý. Jest dosti dlouhý, pravidelně však kolísá délka prutu mezi 20—35 mm. Nejdelší zjištěný exemplář měřil asi 45 mm. Od sikuly, kde měří prut 0,7 mm, rozšiřuje se tento dosti rychle na maximální šířku 1,6 mm, kterou dosahuje již ve vzdálenosti 10—15 mm od sikuly. Tuto maximální šířku zachovává prut až do konce.

Sikula jest asi 1,7 mm dlouhá a sahá až ke třetí komůrce, někdy i výše, a jest vždy tvaru monograptidového, t. j. křídelkovitého. Dole vybíhá sikula v malý, vláskovitý osten.

Komůrky jsou rourkovité, k ose prutu v úhlu 30°—35° skloněné a připadá jich 11—10 na 10 mm. Poměr volných částí komůrek k celkové jejich délce činí asi 1 : 3 až 1 : 2, a tyto komůrky bývají $3^1/_2$—4kráte delší nežli jest jejich pravidelná šířka. Virgula přečnívá prut vždy o několik mm, někdy až i o 15 mm.

Vztahy a poznámky: Svoji zpět zahnutou proximální částí liší se tento druh velmi zřetelně ode všech zástupců rodu *Pristiograptus*, kteří se vyskytují ve spodním, nebo i ve středním Ludlow. Svým celkovým tvarem podobá se částečně pouze těmto druhů: *P. spectatus* n. sp., *P. ultimus* (Per.), *P. sigmoidalis* (Bouč.) a *P. frequens* Jaekel = (synonym *P. contumax* Bouč.). Jak již bylo řečeno, liší se ode všech tvarem proximální části, a mimo jiné výše uvedené znaky, též i výskytem v nejvyšších polohách spodního Ludlow, v zoně s *Pristiograptus tumescens*. Co se týče morfologického a fylogenetického vztahu tohoto druhu k druhům *P. ultimus* a *P. spectatus*, odkazuji na poznámky u druhu *P. spectatus*.

Výskyt: Zona *Pristiograptus tumescens* (*cf. minor*), t. j. ve vrstvách tvořících nadloží poloh s *Phacops fecundus communis* (spodní polohy) a s *Glassia canaliculata* (svrchní polohy). Vrstvy nacházející se nad polohami s *Phacops fecundus communis* Barr., nazval B. Bouček (1936) zonou s *Pristiograptus tumescens* a s *Phaëtonides archiaci*, a tyto polohy tvoří nejsvrchnější část českého spodního Ludlowu. Spolu s druhem *Pristiograptus fecundus* n. sp., nalezl jsem pouze zbytky dendroidů a brachiopodů (*Orbiculoidea* sp.). Poznamenávám, že druh *Pristiograptus tumescens* (Wood) cf. *minor* (Mc Coy), jsem nikdy spolu s druhem *P. fecundus* n. sp. nenalezl pohromadě. Druh *P. tumescens* cf. *minor* (Mc Coy), vyskytuje se ve světlých deskovitých vápencích, kdežto *P. fecundus* nachází se hlavně v šedohnědých slinitých břidlicích. Zmíněný český druh *P. tumescens* (Wood), není totožný s anglickým druhem stejného jména, nýbrž představuje v českém spodním Ludlow jakousi odchylnou formu druhu *P. tumescens* (*cf. minor*), která jest pravděpodobně stejného stratigrafického stáří jako anglická forma *P. tumescens tumescens* (Wood).

Naleziště: Lom „Mušlovka" u Řeporyj, dále odkryv u předposledních budňanských domků při silnici Budňany—Srbsko.

Rod *Monoclimacis* Frech 1897, em. Přibyl 1940.

Diagnosa: Pruty většinou přímé nebo jen zřídka obloukovité (*Monoclimacis continens* a *M. chuchlensis*). Komůrky jeví v počáteční části i výše jakési nepatrné zobánkovité zahnutí, později tyto zobánky odpadají, takže komůrky nabývají vzhledu dýmkovitého a jsou velmi podobné komůrkám rodu *Climacograptus* Hall.

Genotyp: *Monoclimacis vomerina* (Nich.), dle Frechova původního označení (1897). Silur, Anglie. — (Spodní Wenlock.)

Monoclimacis wachtelbergensis nov. spec.

(Tab. II, obr. 3—6.)

Derivatio nominis: *wachtelbergensis*: t. j. podle známého naleziště Wachtelbergu u Obermühlbachu v Sasku.

Locus typicus: Graptolitové naleziště Wachtelberg u Obermühlbachu.

Stratum typicum: Černé břidlice zony *Monograptus sedgwicki*. Llandovery.

Holotyp: Exemplář vyobrazený na tab. II, obr. 3. Wachtelberg u Obermühlbachu, Sasko.

Materiál: Několik skoro celých exemplářů, spolu s četnými úlomky.

Diagnosa: Prut přímý, v počáteční části mírně oblouˇkovitě prohnutý, přes 70 mm dlouhý, široký bývá maximálně 1,4—1,6 mm. Komůrky jsou tvaru dýmkovitého a připadá jich 9—$8^1/_2$ na 10 mm délky prutu se sklonem 30° k ose prutu.

Popis: Prut je v celku přímý a jen v proximální části bývá poněkud prohnutý (viz obr. na tab. II, č. 3 a 5). V části distální jest prut vždy rovný. Nejdelší zjištěné neúplné exempláře měřili přes 70 mm, takže lze celkovou délku prutu odhadovati alespoň na 100 mm. V počáteční části jest prut široký 0,5 mm (dle zachovaných nejslabších úlomků, avšak zdá se, že počáteční šíře byla ještě slabší), odkud se velmi zvolna rozšiřuje až na maximální šířku 1,4—1,6 mm. Ve vzdálenosti 50 mm od zjištěného nejužšího počátku (0,5 mm), měří prut asi 1,0 mm. Sikula nebyla nalezena.

Komůrky jsou dýmkovité a mají z počátku malé, sotva znatelné zobánky, které výše odpadávají, takže celkový vzhled komůrek jest tvaru hradebního cimbuří. Na 10 mm délky prutu připadá 9—$8^1/_2$ komůrek a poměr jejich volných částí zaujímá skoro 2 : 3 celkové jejich délky. Obloukovité zářezy mezi komůrkami jsou nepatrné, neboť zaujímají pouze $^1/_4$ až $^1/_3$ celkové šířky prutu. Sklon komůrek k ose prutu měří v úhlu asi 30°.

Vztahy a poznámky: Tento nový druh blíží se tvarem prutu a komůrek nejvíce druhům *Monoclimacis crenularis* (Lapw.), *M. griestoniensis*

(Nic.) a *M. linnarssoni* (Tullb.), avšak liší se od nich větší šířkou (1,5 mm) a výskytem v zoně *Monograptus sedgwicki* — Llandovery. Tvarem počáteční části podobá se nejvíce druhu *Monoclimacis crenularis* (Lapw.), od něhož tvoří patrně morfologický i fylogenetický přechod k druhům nacházejícím se ve vyšších zonách. Mimo to zdá se, že tvoří jakýsi přechodový tvar mezi oběma skupinami utvořenými již dříve (A. Přibyl 1940) uvnitř rodu *Monoclimacis* Frech, a to jak skupinou druhu *Monoclimacis griestoniensis*, tak i skupinou druhu *M. vomerina*. Druh *M. wachtelbergensis* n. sp. byl do dnešní doby neznámým a scházejícím článkem ve vývoji rodu *Monoclimacis*. Další nový druh *Monoclimacis inchoatus* n. sp. spolu s tímto druhem tvoří jasný fylogenetický článek zmíněného rodu, takže fylogenetická řada zástupců rodu *Monoclimacis* tvoří plynulý řetěz descendentů, kteří se ve vyšších polohách Gala-Tarannonu dělí ve dvě samostatné vývojové řady (skupiny).

Výskyt: Zona *Monograptus sedgwicki*, vždy spolu s následujícím společenstvem druhů; s *Monograptus sedgwicki* (Portl.), *Pristiograptus jaculum* (Lapw.), *Pernerograptus limatulus* (Törnq.), *Demirastrites denticulatus magnificus* Přib. & Münch, *Demirastrites phleoides* (Törnq.), *Cephalograptus cometa extrema* Bouč. & Přib., *Petalolithus* cf. *ovatus* (nov. spec.) a j.

Naleziště: Wachtelberg u Obermühlbachu v Sasku. Zatím byl tento nový druh nalezen pouze v německém siluru (Llandovery).

Monoclimacis inchoatus nov. spec.

(Tab. II, obr. 1—2.)

1931. *Monograptus personatus*, Haberfelner, Grapt. aus dem Obersilur der Karnischen Alpen. I. Hochwipfel, Nordseite, str. 118, tab. I, obr. 12a, b.

Derivatio nominis: *inchoatus*; nedokončený, kusý.

Locus typicus: Známé naleziště „Litohlavský mlýn" u Králova Dvora, nedaleko Berouna, Čechy.

Stratum typicum: Černošedé, metamorfované břidlice subzony *M. (Streptograptus) runcinatus* (Gala-Tarannon) = $e\alpha_1$.

Holotyp: Exemplář vyobrazený na tab. II, obr. 2. Litohlavský mlýn u K. Dvora.

Materiál: Dva skoro celé exempláře a několik úlomků.

Diagnosa: Prut přímý, přes 50 mm dlouhý. Široký jest maximálně 1,6—1,8 mm. Komůrky jsou dýmkovité a připadá jich 8—$6^1/_2$ na 10 mm. S osou prutu svírají úhel 35°—40°. Sikula nebyla nalezena.

Popis: Prut tohoto druhu jest zcela přímý, velmi dlouhý. Nejdelší zjištěný, ale neúplný exemplář měřil 51 mm; dle zachovalých úlomků lze souditi, že celé pruty měly značnou délku, alespoň 80—90 mm. Nejmenší dosud zjištěná šířka v proximální části měří 0,9 mm, avšak počáteční šíře

bude jistě o něco menší. Maximální šířka prutu jest asi 1,6—1,8 mm. Komůrky jsou dýmkovité, podobně jako u všech zást. r. *Monoclimacis*, a připadá jich 8—6½ na 10 mm délky prutu. Zářezy mezi komůrkami jsou mělké a tvoří asi ¼ až ⅓ celkové šířky prutu. Jejich sklon k ose prutu kolísá mezi 35°—40°. Sikula nebyla nalezena.

Vztahy a poznámky: Tato nová forma patří tvarem prutu a komůrek do skupiny druhu *Monoclimacis romerina*. Svým tvarem prutu, jeho šířkou a počtem komůrek, podobá se nejvíce druhům *M. crenulata* (Törnq.) = synonym *M. personatus* Tullb., od něhož liší se menší šířkou prutu a rovněž menším počtem komůrek na 10 mm. *Monoclimacis inchoatus* jest široký 1,6—1,8 mm a má 8—6½ komůrek na 10 mm, kdežto *M. crenulata* (Törnq.) jest průměrně 2,0 mm široký a má asi 10—8 komůrek na 10 mm. Rovněž výskyt obou druhů jest rozdílný. Podobný druh *M. geinitzi* (Boeč.) jest užší a má skorem dvojnásobný počet komůrek na 10 mm nežli *Monoclimacis inchoatus* n. sp. Rovněž druh *Monoclimacis romerina* (Nich.) a ostatní částečně podobné druhy liší se odchylnými rozměry od naší nové formy. Zástupci skupiny druhu *Monoclimacis grieštoniensis* nepřicházejí zde svými tenkými pruty vůbec v úvahu.

Podotýkám, že E. Haberfelner (1931) popsal tento druh z Karnických Alp — Hochwipfel, pode jménem *Monograptus personatus* Tullb. Jak již jsem uvedl ve své revisi zástupců rodu *Monoclimacis* (A. Přibyl 1940), patří Tullbergův druh *M. personatus* do synonymiky druhu *Monoclimacis crenulata* (Törnq.). Srovnáme-li české a německé exempláře druhu *Monoclimacis inchoatus* n. sp., spolu s jedinci popsanými Haberfelnerem z Karnických Alp, zjistíme skoro tytéž rozměry i stejný počet komůrek na 10 mm. Snad šířka Karnicko-alpských exemplářů jest o něco větší, ovšem nejedná-li se o dospělejší části prutu.

Výskyt: Zona *Rastrites linnaei* až subzona *Streptograptus runcinatus* (spodní Gala-Tarannon). *Monoclimacis inchoatus* n. sp., nachází se vždy s charakteristickým společenstvem druhů výše zmíněných zon.

Naleziště: Čechy: Litohlavský mlýn u Králova Dvora, nedaleko Berouna. Německo: Altmannsgrün-Vogtland. (Zona 14, t. j. z. *Rastrites linnaei*.) Haberfelnerem (1931) uváděné exempláře pocházejí z Karnických Alp, z Hochwipfelu (severní strana). Tento autor uvádí oba své exempláře ze zony *Rastrites linnaei*, t. j. jeho zona 22, dle stratigrafického rozdělení v anglickém siluru (snad též *M. romerina*, Haberfelner 1929, Bulharsko).

Rod *Demirastrites* Eisel 1911.

Diagnosa: Pruty jsou spirálovité, obloukovité, nebo i elipsovitě zatočené, vždy velmi dlouhé, opatřené dlouhým vnitřním kanálkem, podobně jako zástupci rodu *Rastrites*. Komůrky jsou dvojího tvaru, t. j.

v počáteční části jsou komůrky tenké, tvaru rastritového, t. j. válcovité, nestejně dlouhé, jedna od druhé oddělené mezerami a k ose prutu kolmo postavené. V části distální jsou komůrky silnější, tvaru trojúhelníkového, s ústím různě utvářeným. Na své basi se vždy komůrky dotýkají. Sikuly krátké, nijak se nelišící od sikul zástupců ostatních rodů.

Genolektotyp: *Rastrites triangulatus* Harkness 1851. Silur. Skotsko. — Dumfrisshire.

Demirastrites pragensis pragensis nov. spec.

(Obr. 1 v textu, č. 1—3.)

Derivatio nominis: *pragensis*; podle naleziště Praha (Pražský).

Locus typicus: Praha-Pankrác, Nad Jezerkou, Čechy. Při hloubení studny.

Stratum typicum: Černé metamorfované břidlice zony *Monoclimacis griestoniensis* (Gala-Tarannon) ea_2.

Holotyp: Exemplář vyobrazený na obr. 1 v textu, č. 1. Praha-Pankrác.

Materiál: Několik pěkně zachovalých exemplářů, spolu s četnými úlomky.

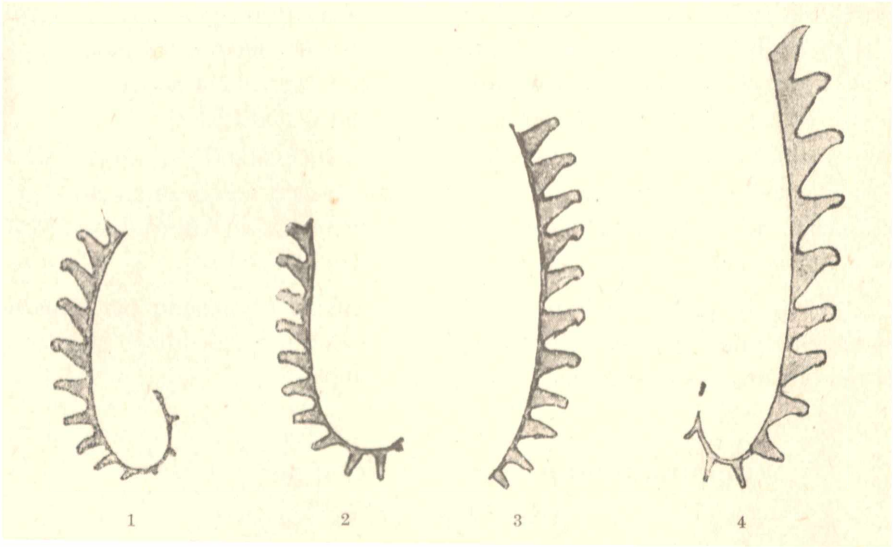
Diagnosa: Prut půlkruhovitě zatočený, velmi krátký (7—10 mm), maximálně (včetně komůrek) 1,2—1,3 mm široký. Počáteční šíře 0,4 až 0,5 mm. Komůrky dvojí: rastritické, vždy od sebe vzdálené, výše triangulátové a při ústí zahnuté. Na 5 mm připadá 6, vzácně též $5^1/_2$ komůrek. Sikula krátká, velmi úzká.

Popis: Prut tohoto druhu jest obloukovitě zatočený. V proximální části tvoří prut krátkou, půlkruhovitou elipsu, kdežto v části distální jest prut mírně obloukovitý. Prut jest poměrně krátký, neboť délka nalezených jedinců je 7—8 mm. Zdá se, že celková délka prutu nepřesahuje přes 10 mm. Šířka prutu včetně komůrek měří v počáteční části 0,4—0,5 mm, odkud se rychle šíří až na maximální šířku 1,2—1,3 mm. Rovněž šíře společného kanálu jest nepatrná, neboť měří asi 0,2 až 0,3 mm. Sikula jest nepříliš dlouhá, velmi úzká, podobně jako u všech zástupců rodů *Rastrites* a *Demirastrites*.

Komůrky jsou dvojího rázu, tak zv. „demirastritového". Počáteční komůrky v proximální části jsou rastritové, t. j. první tři až čtyři komůrky jsou válcovité a vždy od sebe vzdálené. Další komůrky jsou u své base daleko silnější, vždy se v těchto místech dotýkají a směrem k ústí se zužují. Na konci při ústí jsou hákovitě zahnuté a tvoří tak malé zobánky. Rovněž zářezy mezi komůrkami tvoří trojúhelník, směrem k ose prutu špicí postavený. Na 5 mm připadá vždy 6, vzácně i $5^1/_2$ komůrek, které jsou z počátku k ose prutu kolmo postavené a výše se přikládají více k ose.

Vztahy a poznámky: Tento nový druh podobá se tvarem prutu a komůrek některým demirastritovým formám, které však většinou

přicházejí v nižších polohách, hlavně ve středním a svrchním Llandovery. Jsou to hlavně tyto druhy: *Demirastrites pseudodenticulatus* (Haberf.), *D. denticulatus denticulatus* (Törnq.), *D. münchi* Přib., *D. triangulatus triangulatus* (Harkn.) a *D. raitzhainiensis* (E. & W. — non Eisel). Podobné rozměry jako naše nová forma *D. pragensis pragensis* n. sp., mají z výše zmíněných druhů pouze dvě formy, a to *D. pseudodenticulatus*



Obr. 1—3. *Demirastrites pragensis pragensis* nov. spec. Praha-Pankrác, Nad Jezerkou (stavba studně). Zona Monoclimacis griestoniensis ($e\alpha_2$). Gala-Tarannon.

Obr. 4. *Demirastrites pragensis růžičkai* nov. subspec. Ölsnitz. Vogtland (Německo). Zona 15, t. j. zona se Streptograptus exiguus a Monograptus? eruspus. Gala-Tarannon.

(Vše zvětšeno asi 5kráte.)

(Haberf.) a *D. münchi* Přib. Ostatní formy jsou vždy o mnoho delší a silnější. Rovněž počet komůrek na 10 mm je odchylný, nehledě na rozdílný výskyt. Nejblíže stojící druh *D. pseudodenticulatus* (Haberf.), jest vždy o něco delší, má užší komůrky a jest široký průměrně 0,7—1,0 mm, kdežto *D. pragensis pragensis* n. sp. jest o něco širší (1,2—1,3 mm). Mimo tyto zmíněné rozdíly jest nejdůležitějším rozdílný výskyt obou druhů. První forma *(D. pseudodenticulatus)* jest domovem v zoně *Demirastrites convolutus* a v zoně *Monograptus sedgwicki*, kdežto naše nová forma *(D. pragensis)* vyskytuje se v daleko mladší zoně druhu *Monoclimacis griestoniensis* (Gala-Tarannon) a představuje pravděpodobně poslední známou formu rodu *Demirastrites* Eisel. Další podobný druh *D. münchi* Přibyl jest též podobných rozměrů s druhem *D. pragensis pragensis*

n. sp., avšak mimo rozdílný výskyt a jiné znaky, liší se oba druhy od sebe tím, že *D. münchi* Přib., má význačně rozštěpené ústí distálních komůrek, kdežto *D. pragensis pragensis* má ústí komůrek vždy zahnuté.

Od typu *Demirastrites pragensis pragensis* n. sp., který přichází (místy) dosti hojně v zoně *Monoclimacis griestoniensis*, liší se ještě další odchylná forma (pravděpodobně starší mutace), která jest známá pouze z německého siluru, ze zony 15, t. j. zona se *Streptograptus runcinatus* a *Monograptus pandus*. Tato mutace má širší prut a má rozdílný počet komůrek na 5 mm (viz následující popis tohoto poddruhu).

Výskyt: Zona *Monoclimacis griestoniensis* (Gala-Tarannon), spolu s tímto vedoucím druhem, dále s *Monograptus* cf. *holmi* Per., *Monogr. veles* (Richt.) = *discus* Törnq., *Pristiograptus initialis* (Kirste-Eisel MS) = *P. demenarkae* Přib., *Spirograptus tullbergi* (Bouč.) a j.

Naleziště: Praha-Pankrác, Nad Jezerkou (vyházeno při kopání studny). Mimo Čechy není tento druh dosud znám, avšak blízce příbuzná starší odrůda byla nalezena v německém siluru.

Demirastrites pragensis růžičkai nov. subspec.

(Obr. 1 v textu, č. 4.)

Derivatio nominis: *růžičkai*; pojmenování jest provedeno podle českého badatele vrch. rady inž. Roberta Růžičky z Prahy.

Locus typicus: Známé naleziště Ölsnitz (Vogtland) v Německu.

Stratum typicum: Černá břidlice zony 15, spolu se *Streptograptus runcinatus*, *Monograptus marri* a *M. pandus*. Gala-Tarannon.

Holotyp: Exemplář vyobrazený na obr. 1 v textu, č. 4. Ölsnitz (Vogtland).

Diagnosa: Tvar prutu jako u typické formy. Šířka prutu 1,5 mm, délka 16 mm. Menší počet komůrek na 5 mm (4). Dobře zachovalá sikula nebyla nalezena.

Popis: Biostratigraficky starší odrůda druhu *D. pragensis pragensis*, vyznačuje se poněkud robustnějším prutem (1,5 mm) a jeho větší délkou (až 16 mm). Celkový tvar prutu jest jako u typu. V počáteční části je prut široký 0,6 mm (včetně komůrek), odtud se rychle rozšiřuje na maximální šířku 1,5 mm. Počet komůrek na 5 mm jest 4 a jejich šířka u base prutu jest větší nežli u typické formy *D. pragensis pragensis*. Dobře zachovalá sikula nebyla nalezena.

Vztahy a poznámky: Co se týče rozdílů mezi typickou formou a tímto biostratigraficky starším poddruhem, zmínil jsem se již v poznámkách u druhu *D. pragensis pragensis*. Stručné rozdíly jsou tyto:

Přehled význačných znaků všech zde popsaných druhů.

Rod	*Pristiograptus*			*Monoclimacis*		*Demirastrites*	
Druhy	*lodenicensis* nov. spec.	*spectatus* nov. spec.	*fecundus* nov. spec.	*wachtelbergensis* nov. spec.	*inchoatus* nov. spec.	*pragensis pragensis* nov. spec.	*pragensis růžičkai* nov. subspec.
Tvar prutu	Přímý, pouze v proximální části nepatrně dovnitř zahnutý. Dlouhý 35 až 38 mm.	Přímý, pouze v proximální části nepatrně dovnitř zahnutý. Dlouhý asi 35 mm.	Přímý, v proximální části slabě nazpět zahnutý. Dlouhý 20—45 mm.	Přímý, velmi dlouhý, přes 70 mm. Z počátku jest mírně obloukovitý.	Přímý, dlouhý přes 50 mm.	Obloukovitě zatočený v proximální části. V části distální jest mírně obloukovitý. Délka 7—10 mm.	Jako typ *pragensis pragensis* (délka 16 mm).
Maximální šíře prutu	1,3—1,5 mm	1,6—1,8 mm	1,6 mm	1,4—1,6 mm	1,6—1,8 mm	1,2—1,3 mm	1,5 mm
Poměr volných částí komůrek k jejich celkové délce	$^1/_2$	$^1/_3$—$^1/_2$	$^1/_3$—$^1/_2$	$^2/_3$	—	—	—
Sklon komůrek k ose prutu v úhlu	35°	40°—45°	30°—35°	30°	35°—40°	V proxim. části kolmo postavené, v distální více k ose položené.	Jako typ.
Počet komůrek	11—10	12—10 (9)	11—10	9—$8^1/_2$	8—$6^1/_2$	Na 5 mm 6—$5^1/_2$	Na 5 mm 4
Horizont; zona	*svrchní Wenlock*, zona (subzona) Cyrt. lundgreni.	*střední Ludlow*, zona stejnojmenná.	*spodní Ludlow*, zona Pristiogr. tumescens.	*Llandovery*, zona Monogr. sedgwicki.	*Gala-Tarannon* subzona se Streptogr. runcinatus.	*Gala-Tarannon*, zona Monoclimacis griestoniensis.	*Gala-Tarannon* zona se Streptogr. runcinatus a Monogr. pandus.

Demirastrites pragensis pragensis:	*D. pragensis růžičkai*:
Délka prutu: 7—10 mm.	16 mm.
Šířka prutu: 0,4—0,5 mm až 1,2—1,3 mm.	0,6 mm až 1,5 mm.
Počet komůrek na 5 mm délky prutu: vždy 6, vzácně $5^1/_2$.	vždy 4.
Celkový tvar prutu: Obloukovitý.	Obloukovitý.
Výskyt: Zona *Monoclimacis griestoniencis*.	Zona se *Streptograptus runcinatus* a *M. pandus*.

Výskyt: Zona 15, spolu se *Streptograptus runcinatus* (Lapw.), *Monograptus pandus* Lapw., *M. marri* Perner a j. Gala-Tarannon.

Naleziště: Ölsnitz (Vogtland) v Německu. Zatím byl tento poddruh nalezen pouze v německém siluru, kde se nalézá ve starších polohách nežli typická forma, která jest známa zatím jen z českého siluru.

Einige neue Graptolithen aus dem böhmischen und deutschen Silur.

(II. Teil.)

Von **ALOIS PŘIBYL.**

(Auszug aus dem tschechischen Texte.)

Vorwort.

In diesem Beitrage zur Kenntnis der böhmischen und deutschen Graptolithen werden einige weitere als neu betrachtete Formen besprochen und abgebildet. Aus dem mittelböhmischen Silur führe ich drei neue Arten von *Pristiograptus* an, von welchen die zwei ersten in dem Ludlow *(P. spectatus* und *P. fecundus)* vorkommen und die letzte aus dem oberen Wenlock stammt *(P. lodenicensis)*. Als Ergänzung meiner früheren Revision der Gattung *Monoclimacis* Frech (Přibyl 1940) sind hier zwei neue Arten *(M. wachtelbergensis, M. inchoatus)* aus dem Llandovery und Gala-Tarannon von Sachsen und von Böhmen näher beschrieben. Zum Schluß werden hier einige neue Vertreter der Gattung *Demirastrites* Eisel aus Böhmen und Deutschland beschrieben, die in den beiden Gegenden in der Zone mit *Streptograptus runcinatus* und *Mono-*

climacis griestoniensis (Gala-Tarannon) festgestellt wurden und deshalb den jüngsten Vertreter dieser Gattung vorstellen.

In stratigraphischer Beziehung scheint mir besonders wichtig das Vorkommen von zwei obenerwähnten Arten der Gattung *Pristiograptus* in dem unteren und mittleren Ludlow. Die Art *P. spectatus* kommt in demselben Horizonte vor wie *Dayia navicula bohemica* Bouč. Dieser kennzeichnende Armfüßler ist nämlich in dem mittelböhmischen Silur ziemlich häufig und bildet oft lumachellenartige Lagen, die nach Bouček (1934) den höchsten Lagen des Mittelludlow entsprechen. Auf Grund einer Vergleichung der stratigraphischen Lage mit *Dayia navicula bohemica* in Mittelböhmen mit den Horizonten mit *Dayia navicula navicula* in den übrigen europäischen Silurgebieten, können wir feststellen, daß die Kalksteine von Aymestry Group, in welchen die Schichten mit *Dayia navicula navicula* besonders gut entwickelt sind, dem mittleren Ludlow entsprechen. Die mittelböhmische Zone mit *Pristiograptus spectatus* stimmt demnach mit dem Horizonte mit *Dayia navicula navicula* (Sowerby) im englisch-baltischen Ludlow überein. Die Zone mit *Pristiograptus (Saetograptus) leintwardinensis* in dem vorerwähnten Gebiete ist höchstwahrscheinlich etwas älter als die Schichten mit *Dayia navicula navicula*, die ihr Hangendes bilden. Die Zone mit *Pristiograptus ultimus*, durch welche die untersten Lagen des mittelböhmischen mittleren Ludlow gekennzeichnet sind, scheint mir das Equivalent der englischen Zone mit *P. (Saetograptus) leintwardinensis* zu bilden.

Dadurch ist zugleich erwiesen, daß der sogen. Scyphocrinus-Horizont im Sinne Bouček's, welcher in der Prager Umgebung in dem höchsten $e\beta_2$ vorkommt, viel jünger ist als die Zone mit *Pristiograptus spectatus* und *Dayia navicula bohemica*.

Die hier beschriebene Art *Pristiograptus fecundus* n. sp. ist ziemlich häufig in den jüngsten Lagen des mittelböhmischen Unterludlow, wo sie in der Zone mit *Pristiograptus tumescens* (var.) oft besondere Lagen bildet. Bemerkenswert ist auch, daß die Art *Pristiograptus tumescens* (Wood) var.*) in demselben Horizonte, und zwar in den hellen dichten Kalksteinen vorkommt, obwohl nur selten.

Zum Schluß danke ich meinem Freunde, H. Arthur Münch aus Chemnitz für die liebenswürdige Leihung der Exemplare von *Monoclimacis* aus dem deutschen Obersilur, die mir ihre Durchforschung und Beschreibung ermöglichte.

*) Es sei hier betont, daß die Exemplare der Art *P. tumescens*, welche aus Böhmen oftmals erwähnt wurde, höchstwahrscheinlich eine selbstständige Mutation oder Variation darstellen [*P. tumescens* cf. *minor* (Mc Coy)].

Beschreibung.

Familie Monograptidae, Lapworth 1873.

Gattung *Pristiograptus*, Jaekel 1889.

Diagnose: Die Stöcke dieser Gattung sind gerade oder bogenförmig eingedreht. Die Kammern sind alle röhrenförmig und am Ende abgestutzt.

Genotypus: *Pristiograptus frequens*, Jaekel 1889. (Synonym: *Pristiograptus contumax*, Bouček 1936.)

Artengruppe *Pristiograptus vulgaris.*

(Siehe A. Přibyl 1940—41.)

Pristiograptus lodenicensis nov. spec.

(Taf. I, Fig. 1—2.)

Derivatio nominis: *lodenicensis*; Nach Fundort „Lodenice" bei Beroun.

Locus typicus und stratum typicum: Gelbbraune Tonschiefer der Subzone *Cyrtograptus lundgreni*. Oberes Wenlock, zusammen mit *Cyrtograptus lundgreni, Monograptus flemmingi, Pristiograptus pseudodubius*, usw. (ex_2). Lodenice (Lodenitz) bei Beroun. (Bei der Straße zwischen Lodenice und Bubovice [Bubowitz].)

Holotypus: Das auf Taf. I, Fig. 2 von Lodenice bei Beroun abgebildete Exemplar.

Diagnose: Das Polyparium ist verhältnismäßig lang (über 35 mm) und gerade. Nur im proximalen Teil etwas nach innen gebogen. Die Breite des Polyparіums ist 1,3—1,5 mm. Die Sikula ist schmal und ca. 1,2 bis 1,3 mm lang. Auf 10 mm kommen 11—10 Kammern.

Beschreibung: Das Polyparium dieser Art ist gerade und ziemlich lang. (Über 35—38 mm.) Im proximalen Teil ist das Polyparium gerade oder wenig nach innen gebogen. Es verbreitert sich von einer Anfangsbreite von 0,7 mm bis zu einer Maximalbreite von 1,3—1,5 mm, welche es in einer Entfernung von 10 mm von der Sikula erreicht. Die Sikula ist schmal und ca. 1,2—1,3 mm lang.

Die Kammern sind einfach röhrenförmig und an ihrem Ende gerade abgestutzt, aber niemals so wie bei den verwandten Arten (z. B. *Pristiograptus dubius dubius*, *P. vulgaris*, usw.). Die Kammern sind bis zu 2,0 mm lang und sind 4mal so lang als breit. Ihre freien Wände reichen bis zur Hälfte der ganzen Kammerlänge. Sie stehen zur Polypariumachse in einem Winkel von 35°. Auf 10 mm kommen 11—10 Kammern. Die Virgula überragt immer das Polyparium um einige mm.

Bemerkungen: Diese neue Art unterscheidet sich von den erwähnten ähnlichen Arten durch die Form der Kammern. Diese sind immer

gerade und haben die Mündung scharf abgestutzt; die Anzahl der Kammern beträgt nur 11—10 auf 10 mm. Weiter zeigen sie einige Ähnlichkeit nur mit *Pristiograptus sumptuosus* Přib. und *P. gotlandicus* (Perner), aber *P. lodenicensis* unterscheidet sich außer in den oben angeführten Merkmalen besonders durch sein Vorkommen in der Subzone *Cyrtograptus lundgreni* (Zone *M. testis)*: dagegen kommen *P. sumptuosus* Přib. und *P. gotlandicus* (Per.) immer im unteren Ludlow vor.

Vorkommen: Subzone *Cyrtograptus lundgreni* (Zone *M. testis)*, zusammen mit *Monograptus flemmingi* (Salt.), *Pristiograptus pseudodubius* (Bouč.), *P. dubius* var. und *Cyrtograptus lundgreni*. Außer den Graptolithen findet man hier große Mengen von Dendroiden aus den Gattungen *Dictyonema*, *Callograptus*, *Thallograptus*, *Acanthograptus*, *Ptilograptus*, *Inocaulis*, usw. In diesen Schichten kommen auch häufig die Brachiopoden vor, wie z. B. *Eospirifer viator* (Barr.), *Eospirifer nobilis* (Barr.) und *Atrypa reticularis* (Linn.).

Fundort: Bei der neuen Straße zwischen Lodenice und Bubovice (Böhmen).

Pristiograptus spectatus nov. spec.

(Taf. I, Fig. 3—6.)

Derivatio nominis: *spectatus*; erwiesen, bezeugen.

Locus typicus und stratum typicum: Graue Orthocerenkalke mit den Lagen mit *Dayia navicula bohemica* und *Camarotoechia tarda*. „Dezort Steinbruch", südlich von Zadní Kopanina, Böhmen. Mittleres Ludlow — $e\beta_2$.

Holotypus: Abb. eines in Relief erhaltenen Exemplares auf Taf. I, Fig. 3. Zadní Kopanina (Hinter Kopanin), Böhmen.

Material: Einige ganze, sehr gut erhaltene Exemplare, sowie eine größere Anzahl von Bruchstücken.

Diagnose: Polyparium gerade, nur im proximalen Teil sehr schwach nach innen gebogen. Es ist über 30—35 mm lang. Von einer Anfangsbreite von 0,6—0,7 mm verbreitert es sich langsam bis zu einer Maximalbreite von 1,6—1,8 mm. Die Kammern sind röhrenförmig, zur Polypariumachse stehen sie in einem Winkel von ca. 40°—45° geneigt. Auf 10 mm kommen 11—10 Kammern. Die Sikula ist schmal, über 1,0—1,2 mm lang.

Beschreibung: Das Polyparium ist immer gerade, nur im proximalen Teil nach innen schwach gebogen und nach erhaltenen Bruchstücken ist es über 30—35 mm lang. Es verbreitert sich sehr langsam von einer Anfangsbreite von 0,6—0,7 mm bis zur maximalen Breite von 1,6 bis 1,8 mm, welche es ungefähr 17—18 mm von der Sikula erreicht. Die Sikula selbst ist schmal und über 1,0—1,2 mm lang.

Die Kammern sind röhrenförmig, zur Polypariumachse sind sie in einem Winkel von 40°—45° geneigt, und auf 10 mm kommen 11—10. Sonst sind diese Kammern ca. drei bis viermal länger als ihre normale Breite. Das Verhältnis der freien Teile der Kammern zu ihrer Gesamtlänge ist 1 : 3 bis 1 : 2. Die Mündung der Kammern ist schräg unten abgestutzt, ähnlich wie bei alle Arten der Gruppe *Pristiograptus vulgaris*.

Bemerkungen: Nach der Form des Polypariums und der Kammern gehört diese Art in die Gruppe *P. vulgaris*. Unserer Art stehen am nächsten die Arten: *Pristiograptus koledníkensis* Přib., *P. ultimus* (Perner), *P. fecundus* n. sp., *P. sumptuosus* Přib. und *P. gotlandicus* (Perner). Von diesen Arten unterscheidet sich *Pristiograptus spectatus* n. sp. durch die oben angeführten Merkmale und das Vorkommen in einem jüngeren Horizonte, nämlich in den unteren Lagen des mittleren Ludlow — $e\beta_2$. Zwischen den Arten *P. ultimus* (Per.), *P. fecundus* n. sp. und *P. spectatus* n. sp. sind nahe morphologische und phylogenetische Beziehungen. Von der Art *P. koledníkensis* Přib. unterscheidet sich diese Form *(P. spectatus)* durch geringere Breite im proximalen Teil (0,6—0,7 mm) und durch geringere Verbreiterung des Polypariums.

Vorkommen: Zonegleichnamige, immer zusammen mit *Dayia navicula bohemica* Bouč., *Septatrypa latisinuata* (Barr.), *Camarotoechia tarda* (Barr.) und *Pristiograptus* n. sp.

Fundort: Südlich vom Dorf Zadní Kopanina, im oberen „Dezort Steinbruch", Böhmen. Bis heute ist diese Art nur aus Böhmen bekannt.

Pristiograptus fecundus nov. spec.

(Taf. I, Fig. 7—8.)

Derivatio nominis: *fecundus*; fruchtbar.

Locus typicus und stratum typicum: Im graubraunen Mergelschiefer und im graubraunen Kalk der Zone *Pristiograptus tumescens* var. Oberste Lagen des unteren Ludlow ($e\beta_1$). Fundort: Steinbruch „Mušlovka" bei Řeporyj (Rübstich).

Holotypus: Das auf Taf. I, Fig. 8 von Řeporyj (Rübstich) abgebildete Exemplar.

Material: Mehrere ganze, gut erhaltene Exemplare und Bruchstücke aus den graubraunen Schiefern und Kalken von Řeporyj und von Budňan.

Diagnose: Polyparium gerade, über 20—45 mm lang, im proximalen Teil gerade oder etwas zurückgebogen, seine maximale Breite beträgt 1,6 mm. Die Kammern sind röhrenförmig, und auf 10 mm kommen 11 bis 10 Kammern. Sie sind zur Polypariumachse in einem Winkel von 30° bis 35° geneigt. Die Sikula ist lang und reicht bis zur dritten Kammer.

Beschreibung: Das Polyparium ist immer gerade, nur im proximalen Teil ist es auf der dorsalen Seite schwach nach rückwärts ge-

bogen. Seine Länge beträgt 20—45 mm. Von der Anfangsbreite von 0,7 mm nimmt es bis zu der Maximalbreite von 1,6 mm zu, welche es in der Entfernung von 10—15 mm von der Sikula erreicht. Die Sikula ist über 1,7 mm lang und reicht bis zur dritten Kammer.

Die Kammern sind einfach röhrenförmig, zur Polypariumachse in einem Winkel von 30°—35° geneigt. Auf 10 mm kommen 11—10 Kammern. Die freien Wände der Kammern reichen bis zu $^1/_3$—$^1/_2$ der Gesamtlänge ihrer gemeinsamen Wände; die Kammern sind $3^1/_2$ bis 4mal so lang als breit. Virgula überragt das Polyparium um einige mm, manchmal über 15 mm.

Vorkommen: Zone *Pristiograptus tumescens* (var.), d. i. in den Schichten, welche das Hangende der Lagen mit *Phacops fecundus communis* (unt. Lagen) und *Glassia canaliculata* (ob. Lagen) bilden. Die Schichten oberhalb der Lagen mit *Phacops fecundus communis* bezeichnet B. Bouček (1936) als Zone *Pristiograptus tumescens* und mit *Phaetonides archiaci*; sie bilden den obersten Teil des böhmischen unteren Ludlow.

Fundort: Steinbruch „Mušlovka" bei Řeporyj (Rübstich); nebst dem bei Budňan, an der Straße nach Srbsko (Serbst).

Gattung *Monoclimacis*, Frech 1897, emend. Přibyl 1940.

Diagnose: Siehe Al. Přibyl (1940). — Mitteilungen der Tschech. Akademie der Wissensch. 1940.

Genotypus: *Monoclimacis vomerina* (Nich.), nach Bezeichnung von Frech. (1897).

Monoclimacis wachtelbergensis nov. spec.

(Taf. II, Fig. 3—6.)

Derivatio nominis: *wachtelbergensis*; nach bekanntem Fundort Wachtelberg bei Obermühlbach in Sachsen (Deutschland).

Locus typicus et stratum typicum: Schwarze feine graphitische Schiefer der Zone *Monograptus sedgwicki* - Llandovery (Zone 13). Bekannter Fundort Wachtelberg bei Obermühlbach in Sachsen.

Holotypus: Das auf Taf. II, Fig. 3 vom Wachtelberg abgebildete Exemplar.

Diagnose: Polyparium gerade, im proximalen Teil ist es zuweilen durchgebogen. Die Länge übersteigt 70 mm. Die Maximalbreite ist 1,4—1,6 mm. Die pfeifenartigen Kammern sind zur Polypariumachse im Winkel von 30° geneigt, und auf 10 mm kommen 9—$8^1/_2$ Kammern.

Beschreibung: Das Polyparium ist schlank, gerade, über 70 mm lang. Im Proximal ist es zuweilen leicht durchgebogen. Im Distal ist es gerade. Von der Anfangsbreite 0,4—0,5 mm verbreitert sich das Polyparium bis zur maximalen Breite von 1,4—1,6 mm. In einer Entfernung

von 50—60 mm von dem Anfangsteil erreicht das Polyparium eine Breite von 1,0 mm. Die Sikula ist bisher unbekannt.

Die Kammern sind pfeifenartig, besitzen aber im Proximal kleine Schäbelchen an der Spitze, wie bei *Monoclimacis vomerina*, die später wegfallen. Auf 10 mm kommen 9—$8^1/_2$ Kammern. Die Einschnitte zwischen den Kammern sind seicht und reichen bis $^1/_4$—$^1/_3$ der gesamten Polypariumbreite. Neigung der Kammern zur Polypariumachse beträgt 30°.

Bemerkungen: Durch die Gestalt des Polypariums unterscheidet sich diese neue Art von verschiedenen ähnlichen Formen aus der Gruppe *Monoclimacis vomerina* und *Monoclimacis griestoniensis*. Eine sehr ähnliche Form ist *Monoclimacis crenularis* (Lapw.), aber von dieser Form unterscheidet sich *Monoclimacis wachtelbergensis* nov. spec. durch eine größere Breite, weniger dicht angeordnete Kammern und verschiedene Zeit im Auftreten. Wie es scheint, ist die Art *Monoclimacis wachtelbergensis* n. sp. eine Übergangsform zwischen *Monoclimacis crenularis* (Lapw.) und höher vorkommenden Arten [z. B. *Monocl. inchoatus* n. sp., *Monocl. griestoniensis* (Nic.), *Monocl. linnarssoni* (Tullb.)]. Auch ist es wahrscheinlich, daß diese neue Art eine Übergangsform zwischen den beiden Gruppen *(M. vomerina* und *M. griestoniensis)* dieser Gattung bildet.

Vorkommen: Zone *Monograptus sedgwicki*, immer zusammen mit *Monograptus sedgwicki* (Portl.), *Pristiograptus jaculum* (Lapw.), *Pernerograptus limatulus* (Törnq.), *Demirastrites denticulatus magnificus* Přib. & Münch., *Demirastrites phleoides* (Törnq.), *Cephalograptus cometa extrema* Bouč. & Přib., *Petalolithus* cf. *ovatus* (neue Art), usw.

Fundort: Wachtelberg bei Obermühlbach in Sachsen. Bisher ist diese neue Art nur aus Deutschland bekannt.

Monoclimacis inchoatus nov. spec.

(Taf. II, Fig. 1—2.)

1931. *Monograptus personatus*, Haberfelner, Grapt. aus dem Obersilur der Karnischen Alpen. I. Hochwipfel, Nordseite. S. 118, Taf. I, Fig. 12a, b. Sitzungsbericht d. Akad. Wissensch. Wien. Mathem.-naturw. Kl. Abt. I, 140.

Derivatio nominis: *inchoatus*; abgestutzt, unbeendigt.

Locus typicus und stratum typicum: Schwarze metamorphosierte Schiefer der Subzone *Monogr. (Streptograptus) runcinatus.* — Gala-Tarannon ($e\gamma_1$). Bekannter Fundort „Litohlawer Mühle" bei Králův Dvůr (Königshof), unweit Beraun.

Holotypus: Das auf Taf. II, Fig. 2 von der Litohlawer Mühle bei Králův Dvůr (Königshof) abgebildete Exemplar.

Diagnose: Das Polyparium ist gerade, über 50 mm lang. Die maximale Breite ist 1,6—1,8 mm. Die Kammern sind pfeifenartig, und auf

10 mm kommen 8—$6^1/_2$. Zur Polypariumachse sind die Kammern im Winkel von 35°—40° geneigt. Sikula ist unbekannt.

Beschreibung: Diese neue Art ist ganz gerade und sehr lang. Die größten Fragmente sind über 51 mm lang, aber das ganze Exemplar war sicher mindestens 80—90 mm lang. Von der Anfangsbreite 0,8 bis 0,9 mm verbreitert sich das Polyparium bis zur maximalen Breite von 1,6 bis 1,8 mm.

Die Kammern sind pfeifenartig, ähnlich wie bei anderen Arten der Gattung *Monoclimacis*, und auf 10 mm kommen 8 – $6^1/_2$ Kammern. Die Einschnitte zwischen den Kammern sind seicht und reichen bis ein Viertel oder ein Drittel der gesamten Polypariumsbreite. Neigung der Kammern zur Polypariumachse schwankt zwischen 35°—40°. Die Sikula ist unbekannt.

Bemerkungen: Diese neue Art stellt sich durch die Form des Polyparium und der Kammern in die Gruppe von *Monoclimacis vomerina*. Sie ähnelt der Art *Monoclimacis crenulata* (Törnq.) = (Synonym *Monoclimacis personata* Tullb.), von welcher sie sich durch kleinere Polypariumsbreite und durch geringere Anzahl der Kammern auf 10 mm unterscheidet. Andere ähnliche Art *Monoclimacis geinitzi* (Bouč.) unterscheidet sich durch geringere Breite des Polyparium und durch größere Anzahl der Kammern auf 10 mm.

Die Art *Monoclimacis inchoatus* n. sp. wurde von Haberfelner (1931) unter der Bezeichnung *Monograptus personatus* Tullberg aus dem Obersilur der Karnischen Alpen beschrieben. Wir können also die Art *Monograptus personatus* Haberfelner (non Tullberg) als Synonyma von *Monoclimacis inchoatus* n. sp. betrachten.

Vorkommen: Zone *Rastrites linnaei* bis zur Subzone *Streptograptus runcinatus* (unteres Gala-Tarannon), mit den üblichen Assoziationen.

Fundort: Böhmen: Litohlavský mlýn (Litohlawer Mühle) bei Králův Dvůr (Königshof). Deutschland: Altmannsgrün im Vogtland (Zone 14). Karnische Alpen: Hochwipfel, Nordseite.

Gattung *Demirastrites*, Eisel 1911.

Diagnose: Siehe Přibyl & Münch 1941. (Mitteilungen d. Tschech. Akad. Wissensch.)

Genolectotypus: *Rastrites triangulatus*. Harkness 1851. Silur, Schottland. Dumfrisshire.

Demirastrites pragensis pragensis nov. spec.

(Textfig. I, No. 1—3.)

Derivatio nominis: *pragensis*; nach der Hauptstadt Prag (Prager).

Locus typicus et stratum typicum: Schwarze metamorphosierte Schiefer der Zone *Monoclimacis griestoniensis* (Gala-Tarannon) ex_2. Fundort: Prag-Pankrác, Nad Jezerkou (Brunnenbau).

Holotypus: Das in Textfig. 1, No. 1 von Prag-Pankrác abgebildete Exemplar.

Material: Einige sehr schön erhaltene Exemplare.

Diagnose: Polyparium im Proximal bogenartig eingerollt, sehr kurz (7—10 mm). Die maximale Breite ist 1,2—1,3 mm, die Anfangsbreite höchstens 0,4—0,5 mm. Kammern des *Rastrites-Typus* sind nur drei, die späteren sind dreieckig. Auf 5 mm kommen 6, manchmal $5^1/_2$. Die Sikula ist kurz und schmal.

Beschreibung: Das Polyparium dieser neuen Form ist im proximalen Teil bogenartig eingerollt, im distalen Teil nur schwach gebogen. Die Länge ist kurz, durchschnittlich 7—8 mm lang. (Das größte Exemplar ist über 10 mm lang.) Von der Anfangsbreite 0,4—0,5 mm an verbreitert sich das Polyparium sehr rasch bis zur maximalen Breite von 1,2—1,3 mm. Die Breite des gemeinsamen Kanals ist 0,2—0,3 mm. Die Sikula ist kurz und schmal.

Die Kammern sind biform, d. i. „*demirastritisch*". Im Proximal sind die ersten drei oder vier Kammern walzenförmig, berühren sich nicht an ihrer Basis und stehen senkrecht zur Polypariumachse. Die folgenden Kammern sind dreieckig *(triangulatus-Typus)* und bei der Mündung hakenförmig gebogen. Im Distal stehen die Kammern zur Polypariumachse immer schief. Auf 5 mm kommen 6, manchmal $5^1/_2$ Kammern.

Bemerkungen: Zum Vergleich kommen nur folgende Formen: *Demirastrites pseudodenticulatus* (Haberfelner), *D. denticulatus denticulatus* (Törnq.), *D. münchi* Přib. und *D. triangulatus triangulatus* (Harkness) in Betracht. Von den ähnlichsten Arten *D. pseudodenticulatus* (Haberf.) und *D. münchi* Přib. unterscheidet sich *D. pragensis pragensis* n. sp. durch die größere Breite des Polypariums *(D. pseudodenticulatus* ist nur 0,7—1,0 mm breit) und *D. münchi* hat hakenförmig gebogene und gegabelte Zellenspitzen. *D. pseudodenticulatus* kommt in der Zone *Demirastrites convolutus* und *Monograptus sedgwicki* vor, *D. münchi* kommt auch in der Zone *M. sedgwicki* vor, dagegen *D. pragensis pragensis* ausschließlich in der Zone *Monoclimacis griestoniensis* (Gala-Tarannon).

In phylogenetischer Hinsicht bildet die Art *Demirastrites pragensis pragensis* n. sp. wahrscheinlich den letzten Nachkommen der Gattung *Demirastrites,* und mit ihr verschwindet die Gattung *Demirastrites* Eisel vollständig, so daß wir in höheren Lagen des Gala-Tarannons keinen *Demirastriten* mehr antreffen.

Im deutschen Silur (Gotlandien) kommt eine Unterart von *Demirastrites pragensis pragensis* vor (wahrscheinlich eine ältere Mutation),

welche ich *D. pragensis růžičkai* n. subsp., benenne. Diese Unterart kommt in der Zone 15 vor, immer zusammen mit *Streptograptus runcinatus* und *Monograptus pandus*. Sie hat ein größeres Polyparium und eine kleinere Anzahl von Kammern auf 5 mm.

Vorkommen: Zone *Monoclimacis griestoniensis* (Gala-Tarannon), zusammen mit *Monoclimacis griestoniensis griestoniensis* (Nic.), *Mono-*

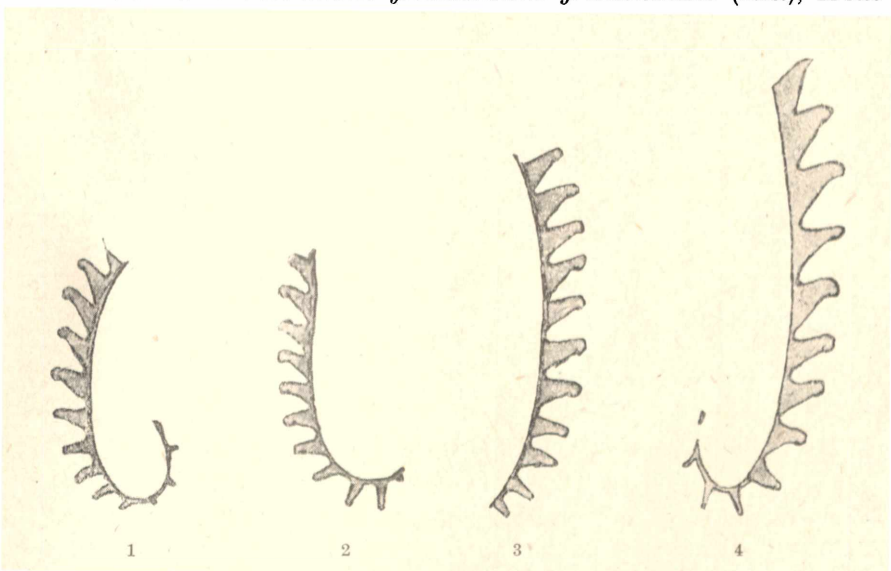


Fig. 1—3. *Demirastrites pragensis pragensis* nov. spec. Prag-Pankratz (Nad Jezerkou) (Brunnenbau). Zone Monoclimacis griestoniensis ($e\gamma_2$). Gala-Tarannon.

Fig. 4. *Demirastrites pragensis růžičkai* nov. subspec. Ölsnitz i. Vogtland (Deutschland). Zone 15, d.i. Zone mit Streptograptus exiguus und Monograptus? crispus. Gala-Tarannon.

(Alles ist 5mal vergrößert.)

graptus cf. *holmi* Per., *M. veles* (Richter) = (*M. discus* Törnq.), *Pristiograptus initialis* (Kirste-Eisel MS) = (*P. denemarkae* Přib.), *Spirograptus tullbergi* (Bouč.), usw.

Fundort: Prag-Pankrác, Nad Jezerkou (Brunnenbau). Außerhalb Böhmens ist diese Art nicht bekannt.

Demirastrites pragensis růžičkai nov. subspec.

(Textfig. 1, No. 4.)

Derivatio nominis: *růžičkai*; diese Art benenne ich nach dem böhmischen verdienstvollen Forscher H. Oberrat ing. Robert Růžička in Prag.

Locus typicus et stratum typicum: Schwarze graphitische Schiefer der Zone

Übersicht der Artmerkmale.

Gattung	*Pristiograptus*			*Monoclimacis*		*Demirastrites*	
Arten	*lodenicensis* nov. spec.	*spectatus* nov. spec.	*fecundus* nov. spec.	*wachtelbergensis* n. sp.	*inchoatus* nov. spec.	*pragensis pragensis* nov. spec.	*pragensis růžičkai* nov. subsp.
Form des Rhabdosoms	Gerade, nur im proximalen Teil wenig nach innen gebogen. Die Länge ist über 35 bis 38 mm.	Gerade, nur im proximalen Teil wenig nach innen gebogen. Die Länge ist über 35 mm.	Steif, im proximalen Teil wenig dorsal zurückgebogen. Die Länge ist 20—45 mm.	Gerade, sehr lang, über 70 mm. Im proximalen Teil ist das Polyparium leicht bogenförmig eingedreht.	Gerade, über 50 mm lang.	Bogenförmig eingedreht im proximalen Teil. Im distalen Teil ist das Polypar wenig bogenförmig. Die Länge ist 7—10 mm.	Wie Typus *pragensis pragensis*.
Die Breite des Rhabdosoms	1,3—1,5 mm	1,6—1,8 mm	1,6 mm	1,4—1,6 mm	1,6—1,8 mm	1,2—1,3 mm	1,5 mm
Tiefe der Einschnitte zwischen den Zellen	$^1/_2$	$^1/_3$—$^1/_2$	$^1/_3$—$^1/_2$	$^2/_3$	—	—	—
Neigung der Zellen zur Rhabsomachse	35°	40°—45°	30°—35°	30°	35°—40°	—	Wie Typus.
Thekenzahl auf 10 mm	11—10	12—9	11—10	9—$8^1/_2$	8—$6^1/_2$	Auf 5 mm 6—$5^1/_2$	Auf 5 mm 4
Horizont; Zone	*Oberes Wenlock*, Subzone Cyrt. lundgreni.	*Mittl. Ludlow*, Zone Pristiogr. spectatus.	*Unt. Ludlow*, Zone Pristiogr. tumescens.	*Llandovery*, Zone Monogr. sedgwicki.	*Gala-Tarannon*. Subzone Streptograptus runcinatus.	*Gala-Tarannon*, Zone Monocl. griestoniensis.	*Gala-Tarannon*, Zone Streptogr. runcinatus und Monogr. pandus.

15, zusammen mit *Streptograptus runcinatus* und *Monograptus pandus*. Fundort: Ölsnitz im Vogtland (Deutschland).

Holotypus: In der Textfig. 1, No. 4 von Ölsnitz abgebildete Exemplar.

Diagnose: Das Polyparium ist stärker gebogen als bei der typischen Form. Die Länge des Polypariums beträgt über 16 mm. Die Breite ist um etwas größer als bei dem Typus (1,5 mm) und auf 5 mm kommen nur 4 Kammern. Die übrigen Merkmale wie bei der typischen Form.

Bemerkungen: *Demirastrites pragensis růžičkai* nov. subsp. kommt in älteren Horizonten vor, ist länger, breiter als Typus und auf 5 mm kommen nur 4 Kammern. (Bei der typische Form kommen 6 Kammern auf 5 mm.) Zum Vergleich führe ich die Unterschiede beider Formen an:

D. pragensis pragensis n. sp.:	*D. pragensis růžičkai* n. sp.:
Länge des Polypariums: 7—10 mm.	16 mm.
Breite des Polypariums: 0,4—0,5 mm (Proximal) bis auf 1,2—1,3 mm (Distal)	0,6 mm bis auf 1,5 mm.
Anzahl der Kammern auf 5 mm: 6.	4.
Vorkommen: Zone *Monoclimacis griestoniensis*.	Zone 15, zusammen mit *Streptograptus runcinatus* und *Monograptus pandus*.

Vorkommen: Zone 15, d.i. mit *Monograptus (Streptograptus) runcinatus* (Lapw.), *Monograptus pandus* Lapw., *M. marri* Per., usw. (Gala-Tarannon).

Fundort: Ölsnitz im Vogtland (Deutschland). Bisher ist diese Unterart nur aus dem deutschen Silur bekannt.

Prag, Dezember 1942.

Vysvětlivky k tabulkám.

Tab. I.

Obr. 1—2. *Pristiograptus lodenicensis* nov. spec. Loděnice (v zářezu nové silnice Loděnice—Bubovice). Subzona C. lundgreni.

Obr. 3—6. *Pristiograptus spectatus* nov. spec. Zadní Kopanina, jižně od vsi, v údolí tak zv. „Zubáku". Zona Pristiograptus spectatus, spolu s Dayia navicula bohemica — $e\beta_2$.

Obr. 7—9. *Pristiograptus fecundus* nov. spec. Lom „Mušlovka" u Řeporyj. Zona Pristiograptus tumescens — $e\beta_1$.

Tab II.

Obr. 1—2. *Monoclimacis inchoatus* nov. spec. Fig. 1 — Altmannsgrün, Vogtland, Německo. Zona Rastrites linnaei — Z. 14. Fig. 2 — Litohlavský mlýn (u silnice) u Králova Dvora, nedaleko Berouna. Zona či subzona se Streptograptus runcinatus, t. j. nadloží zony Spirogr. turriculatus.

Obr. 3—6. *Monoclimacis wachtelbergensis* nov. spec. Wachtelberg u Obermühlbachu (Frankenberg) v Sasku. Zona Monograptus sedgwicki (Leg. ARTH. MÜNCH).

(Všechny originální exempláře nacházejí se ve sbírkách „Barrandea", Zemského musea v Praze.)

(Všechny exempláře jsou zvětšeny 5krát.)

Erklärungen der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1—2. *Pristiograptus lodenicensis* nov. spec. Loděnice (Lodenitz) bei Beroun. Subzone Cyrtograptus lundgreni. Oberes Wenlock ($e\alpha_2$).

Fig. 3—6. *Pristiograptus spectatus* nov. spec. Zadní Kopanina (Hinter Kopanin). Zone Pristiograptus spectatus, zusammen mit Dayia navicula bohemica. Mittl. Ludlow ($e\beta_2$).

Fig. 7—9. *Pristiograptus fecundus* nov. spec. Steinbruch „Mušlovka" bei Řeporyj (Rübstich). Zone Pristiograptus tumescens var. Unteres Ludlow ($e\beta_1$).

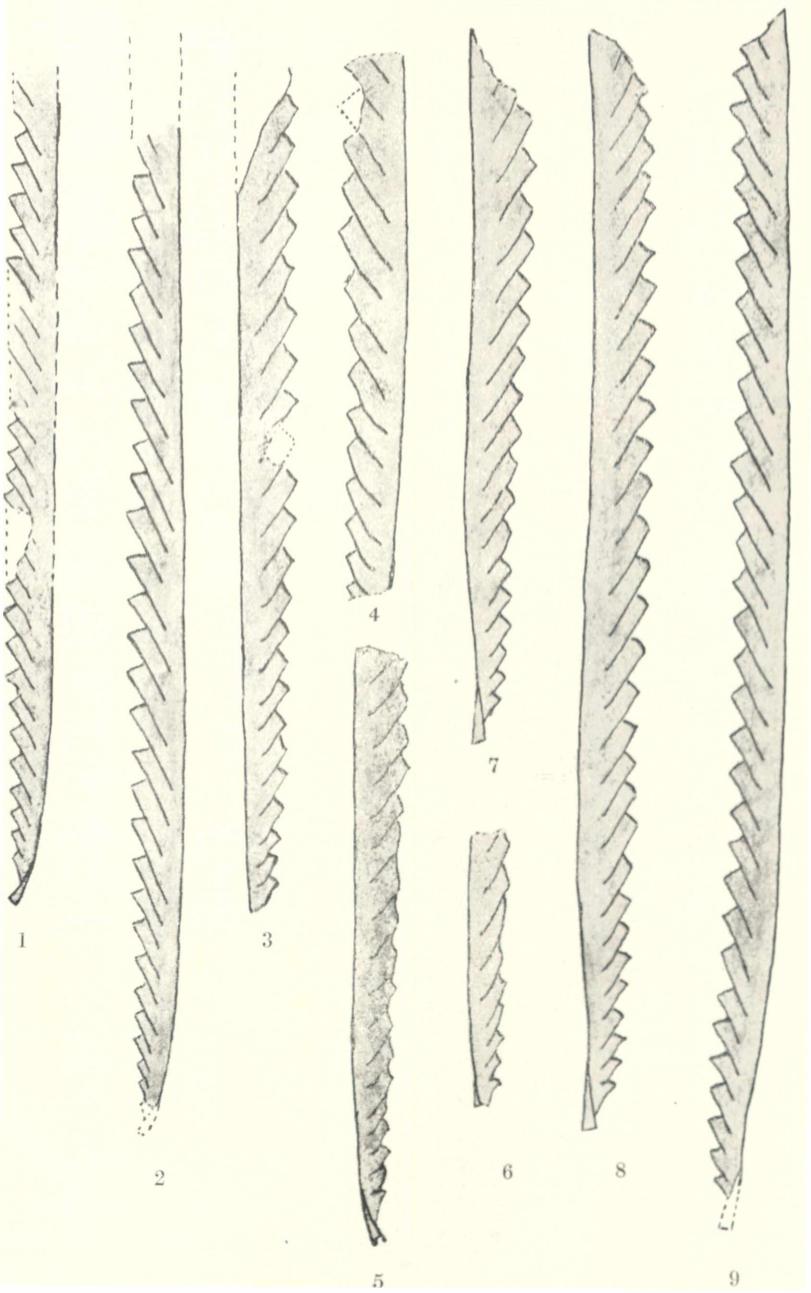
Taf. II.

Fig. 1—2. *Monoclimacis inchoatus* nov. spec. Fig 1 — Altmannsgrün i. Vogtland (Deutschland). Zone 14, d. i. Zone mit Rastrites linnaei. Fig 2 — Litohlavský Mühle bei Königshof. Subzone Streptograptus runcinatus (Gala-Tarranon) $e\alpha_1$.

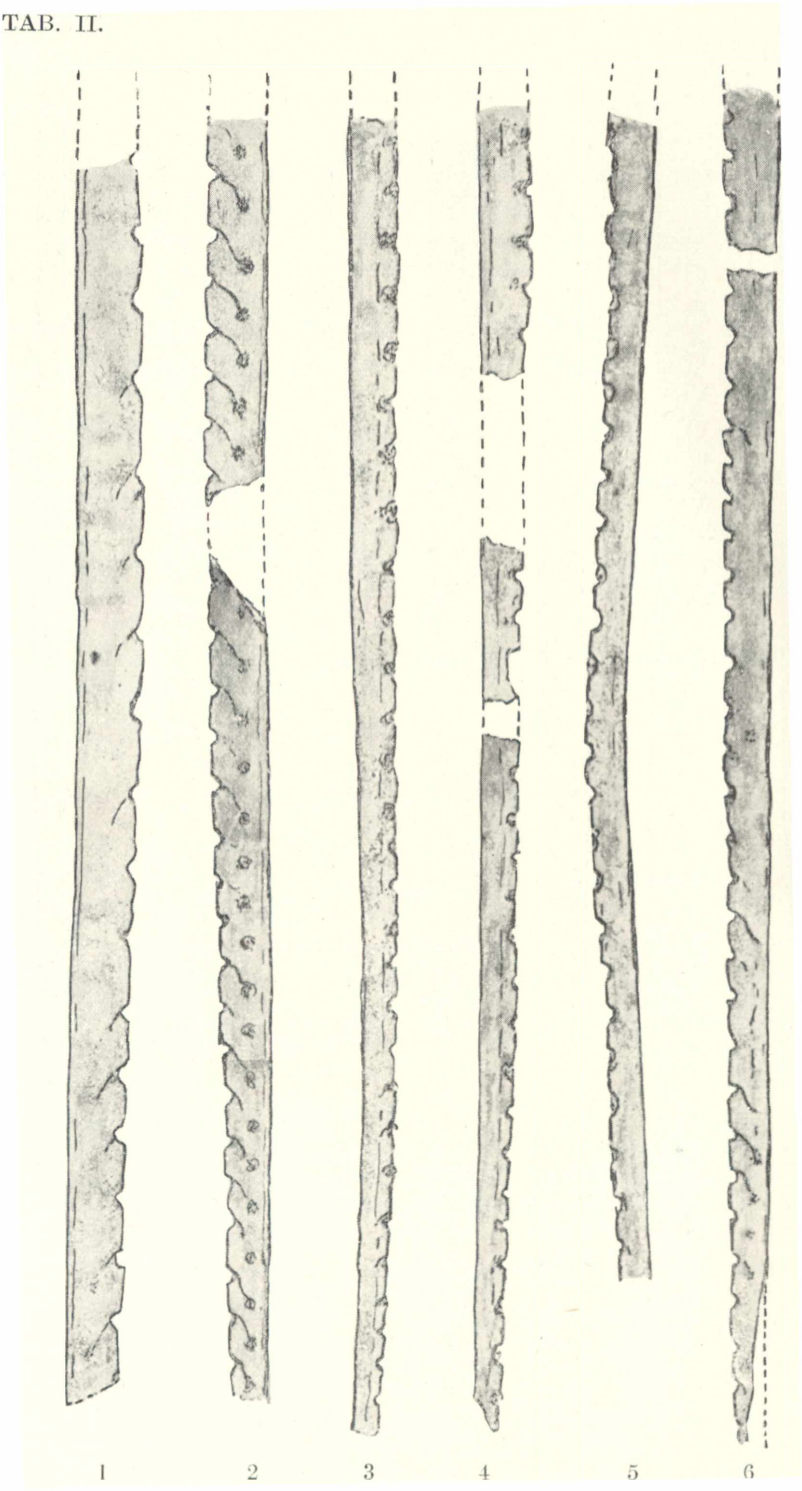
Fig. 3—6. *Monoclimacis wachtelbergensis* nov. spec. Wachtelberg bei Obermühlbach (Frankenberg) in Sachsen. Zone Monograptus sedgwicki (Leg. ARTH. MÜNCH).

(Alle Originale befinden sich in der Sammlung des Barrandeums im Landesmuseum, Prag.)

(Alle Originale sind 5mal vergr.)


1
2
3
4
5
6
7
8
9

TAB. II.



VII.

Geologie Vinařické hory.

Podává dr. **KAREL ŽEBERA** v Praze.

(S 15. vyobrazeními v textu a 1. tabulkou.)

Předloženo dne 10. února 1943.

Věnováno p. prof. dr. R. Kettnerovi k padesátinám.

1. Poloha a původ označení.

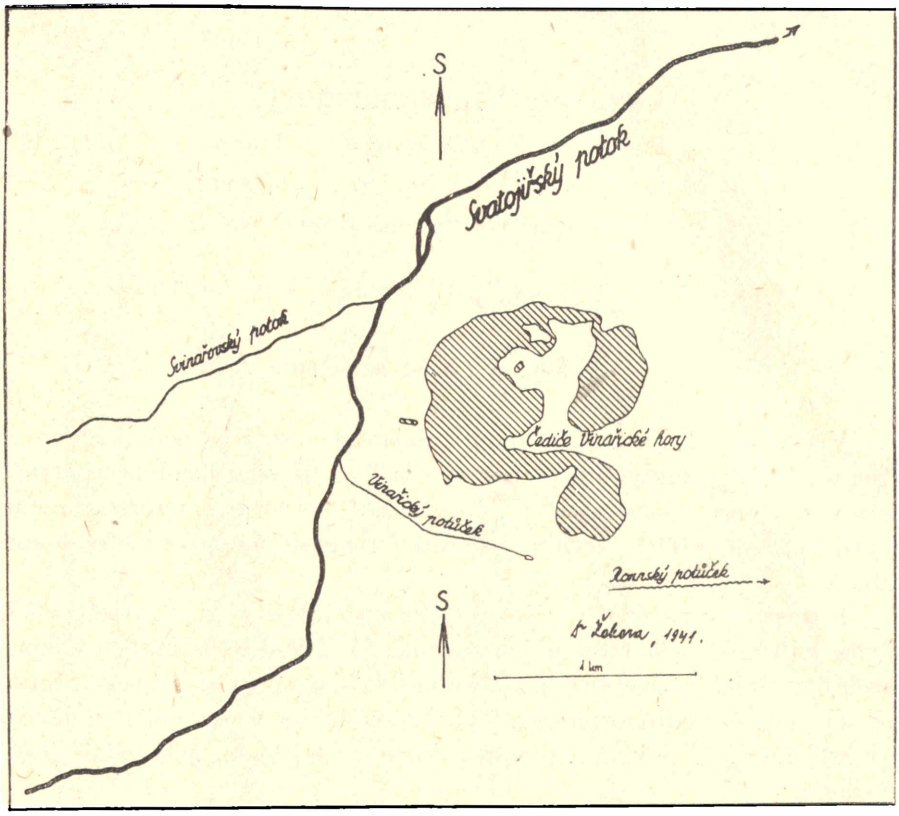
Vinařická hora půlí přímou vzdálenost mezi Kladnem a Slaným. Přes to, že není nejvyšším vrchem v kraji, je již zdaleka dobře patrná. zvláště ze směrů východních (jv, v, sv). Čedičové hřbety, vypreparované z měkčích sousedních hornin, nápadně vynikají nad okolní křídovou tabuli.

Katastrálně patří Vinařická hora z největší části vinařické obci. Podle Vinařic byla také pojmenována. Ve starších listinných záznamech bývá však často také označována jako „Humenský vrch". Snad to bylo její původní označení. Nasvědčovaly by tomu nejen doklady historické, ale i doklady předhistorické archeologie, jak bude ještě uvedeno.

2. Tvář Vinařické hory.

Dnešní tvářnost dostala Vinařická hora v hrubých rysech již v druhém interglaciálu (v mindel-rissienu). V tomto období západně, severozápadně až severně čedičové erupce, hluboko prohloubil své koryto „Svatojiřský potok". Na jižním a jihozápadním svahu pak erodoval slabý „Vinařický potůček", vlévající se na západním úpatí Vinařické hory do „Svatojiřského potoka", který se označuje od Knovíze jako „Knovízský potok". Dalším prohlubováním koryta v 3. interglaciálu (v riss-würmienu) zařízl se „Svatojiřský potok" až na vrstevnici 260 m (pod severním svahem Vinařické hory), takže při pohledu ze Svatojiřského údolí (od severu až západu) jeví se Vinařická hora jako vrch 150 m vysoký. Proto z těchto směrů vyvolává nejmohutnější dojem.

Okolí Vinařické hory je zbrázděno vesměs potoky tekoucími ze směru jz na sv. Také „Svatojiřský potok" sleduje hned od počátku tento směr, Vinařickou horu však obtéká mírným obloukem od západu na severní svah, odkud pokračuje opět směrem severovýchodním (obr. 1).



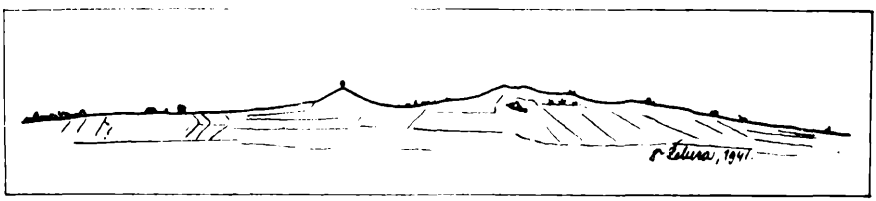
Obr. 1. Vodní poměry okolí Vinařické hory.

Na jih a východ přechází Vinařická hora mírným svahem v křídovou tabuli. Na jihozápadě je odříznuta od křídové tabule již zmíněným „Vinařickým potůčkem". Nad plochu křídové tabule vyniká nejvyšší bod Vinařické hory 410 m (triangulační bod) jen o 50 m (vzhledem k svrchním polohám bělohorských opuk na polích mezi Vinařicemi a Motyčínem), až 70 m (vzhledem k svrchním polohám bělohorských opuk na okresní silnici mezi dolem Theodor a obcí Pchery). Proto při pohledu ze směrů východních se jeví Vinařická hora jako velmi plochý vrch se dvěma vrcholy. Severnější vrchol ve výši 410 m n. m. je současně triangulačním bodem. Je oddělen mělkým sedlem od jižnějšího vrcholu s kontrolovanou kótou 407, umístěnou na krátkém úzkém hřbetu směru západ-

východ. Z větší vzdálenosti je nápadnější a zdánlivě vyšší jižnější vrchol. Jeho zdánlivé převýšení vyvolává úzký hřbet a skupina akátů (obr. 2).

3. Zastoupené geologické útvary.

Geologické poměry Vinařické hory byly pokud možno nejpodrobněji a nejpřesněji v terénu zaneseny do katastrálního bezvrstevnicového plánu měřítka 1 : 2,880. Pro přiloženou reprodukci byl původní plán fotograficky zmenšen na plán měřítka 1 : 12,500; (obr. 3) původní rozhraničení polí, pastvin, polních cest a stavebních parcel vypuštěno.



Obr. 2. Vinařická hora při pohledu od východu (z dolu Theodor čp. 174).

Pro orientaci byly zakresleny čerchovaně jen polní cesty s příslušným označením směru. Pro jednoduchost nebyl zakreslen ani okraj obce Vinařic, který částečně zasahuje na jihovýchodní okraj čedičového vrchu. Vrcholy nejsou zvlášť označeny. Severnější triangulační bod 410 je asi uprostřed esovitého označení sopečných brekcií, jižnější kontrolovaná kóta 407 je asi uprostřed odlučné stěny I. sesuvu. Na jihovýchodě je vyznačena část okresní silnice Vinařice—důl Ronna.

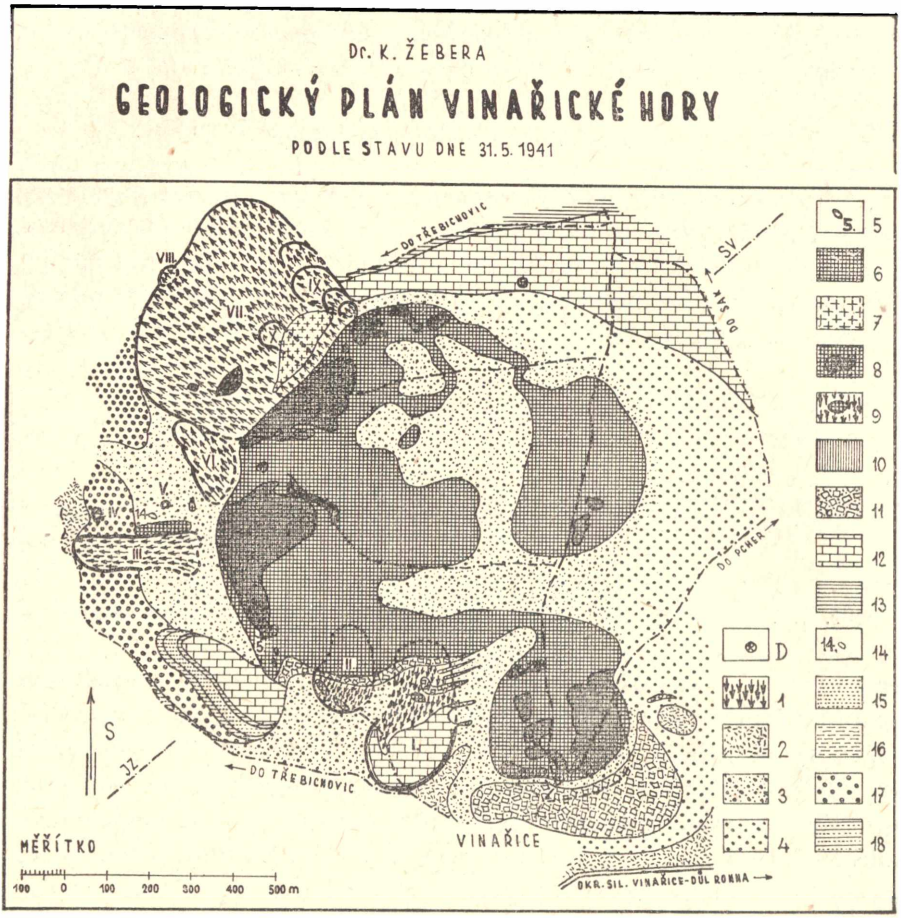
Jádro Vinařické hory je čedičové. Svahy jsou budovány horninami křídovými a kamenouhelnými. Ve značném rozsahu jsou vyvinuty také čtvrtohorní pokryvné útvary.

a) **Sedimenty karbonské** (na plánu hrubě tečkované).

Vystupují na jz, z a severním svahu. Nejlépe jsou přístupny ve strži na jz svahu a v rokli jižně Sak (již mimo plán), při polní cestě z Vinařic do Sak.

Nejstaršími vrstvami kamenouhelnými jsou hruběvrstevnaté střednozrnné červené arkosy (kaolinické pískovce) s polohami červených jílů na jz úpatí při polní cestě z Vinařic do Třebichovic. Nad nimi následují šedobílé hruběvrstevnaté střednozrnné arkosy s polohami a čočkami hrubozrnnými.

Kamenouhelné sedimenty obsahují dosti často uhelnou drť nebo části zuhelnělých kmenů. Špatné zachování uhelných zbytků v arkosách však nedovoluje vesměs ani přibližné určení rostlinných druhů, takže



Obr. 3. Geologický plán Vinařické hory podle stavu ze dne 31. V. 1941. D. Valoun dinasového křemence na severním svahu. — 1. Sesuvy I.—X. — 2. Nejmladší údolní náplavy, luční hlíny. — 3. Svahové hlíny. — 4. Spraš. — 5. Čedičové a křemenné oblázky. — 6. Čediče. — 7. Čedičové tufy. — 8. Čedičové lomy. — 9. Čediče na sesuvech. — 10. Sopečná brekcie. — 11. Proniková hrdla, zaplněná rozdrcenými, převážně křídovými horninami. — 12. Bělohorské opuky. — 13. Semické jíly. — 14. Seskelněné korycanské pískovce. — 15. Korycanské pískovce. — 16. Perucké lupky. — 17. Karbonské arkosy. — 18. Karbonské arkosy s polohami červených lupků.

stratigrafické výzkumy v poměrně monotonních vrstvách jsou velmi obtížné.

Na kamenouhelných arkosách se zde znamenitě daří vřesu obecnému (*Calluna vulgaris* Hull.) a kručince německé (*Genista germanica* L.), takže podle jejich rozšíření již z větší vzdálenosti můžeme usuzovat na hranici arkos s mladším útvarem křídovým a čtvrtohorním útvarem pokryvným.

b) Sedimenty křídové.

α) Souvrství perucké.

Dříve než sladká voda křídového jezera zaplavila slánský kraj, byly kamenouhelné arkosy vystaveny tropickému lateritickému větrání. Všude, kde bylo až dosud možno sledovat styk hornin křídových s podložními kamenouhelnými arkosami, byly zjištěny lateritisované karbonské arkosy nebo křídové lateritické pískovce a laterity.

Po prvé jsem zjistil lateritisované a lateritické křídové pískovce v klasickém řezu křídovým denudačním zbytkem na jz svahu Vinařické hory nad rokličkou v kamenouhelných arkosách. Při následujících pochůzkách okolním terénem zjistil jsem je ještě na několika dalších výchozech.

Lateritické větrání bylo nutným důsledkem tropického klimatu, za kterého se vyvíjelo křídové rostlinstvo. Lateritisované pískovce a lateritické pískovce se zachovaly všude tam, kde se křídové vrstvy perucké ukládaly přímo nad kamenouhelnými arkosami. Vyskytují se nejen v podloží peruckých vrstev, ale velmi často tvoří v těchto vrstvách čočky a vložky.

Zatím jsem nepozoroval na Vinařické hoře ani v jejím bližším a širším okolí pravidelnosti v uložení produktů lateritického větrání. Mocnost, rozsah a uložení lateritisovaných a lateritických vrstev se mění od místa k místu, právě tak jako mocnost a rozsah vrstev střídajících se v peruckém souvrství. Perucké vrstvy ve studovaném území jsou vyvinuty jako lupky, slídnaté lupky, písčité lupky a pískovce.

Na jz svahu Vinařické hory jsou perucké vrstvy vyvinuty jako lupky. V podloží lupků zde vystupuje lateritisovaná střednězrnitá, okrově žlutá až hnědá arkosa v mocnosti 15—20 cm. Arkosy hlubších poloh, které neprodělaly lateritické větrání, jsou šedobílé. Lateritisované arkosy jsou spojeny pozvolným přechodem s konkrecionálními lateritickými pískovci, které obsahují velmi četné otisky dřev a rostlinné drti. Konkrecionální lateritické pískovce jsou zde nejspodnější polohou peruckých vrstev. Nad nimi následují v mocnosti 30—35 cm jemněpísčité šedobílé střípkovitě se rozpadající lupky s četnými rostlinnými zbytky. Lupková sedimentace byla přerušena sedimentací střednozrnného okrově žlutého lateritického pískovce. I v tomto 10—15 cm mocném pískovci jsou četné otisky dřev a rostlinné drti. Nad nimi pak pokračují jemněpísčité šedobílé střípkovitě se rozpadající lupky v mocnosti 350—400 cm. Rychlý rozpad lupků v odkryvech nedovoluje získání větších určitelných rostlinných otisků.

Docela jiný je sled vrstev v řezu peruckými vrstvami v rokličce jižně Sak na sv. svahu Vinařické hory (již mimo plán). Vzdušná vzdálenost

této lokality od předešlé je 1500 m. Zde v podloží křídových vrstev vystupují střednozrnné žlutohnědé kamenouhelné arkosy, které jsou na styku s peruckými vrstvami v nepatrné mocnosti 3—5 cm slabě lateritisované. Nad nimi následuje vrstvička 10—20 cm tmavošedého jemnozrnného až střednozrnného pískovce s uhelnou drtí. Nad tímto pískovcem pak vystupují žlutohnědé střednozrnné lateritické pískovce v mocnosti 30—50 cm, místy s čočkami a polohami celistvé lateritické horniny a nad nimi 60—80 cm šedobílého střednozrnného kaolinického pískovce s limonitickými smouhami. V nadloží kaolinických pískovců vystupují pozoruhodné světle šedé střednozrnné rourkové pískovce, které až nápadně připomínají rourky (*scolithy*) v prvohorních drabovských křemencích.*) Rourky probíhají vesměs kolmo k vrstvám v celé mocnosti 160 cm. Mezi rourkovými a kaolinickými pískovci jsou místy vyvinuty až 8 cm mocné čočky písčité uhelné drti. Nad rourkovými pískovci jsou pak znovu žlutohnědé jemnozrnné až střednozrnné lateritické pískovce v mocnosti 50 cm a posléze v sledovatelné mocnosti 60 cm na okraji rokličky jsou uloženy světle šedé slídnaté lupky s četnými a dobře zachovalými otisky rostlin.

Ssv Pcher jsem zjistil lateritické pískovce a celistvé lateritické horniny vpravo okresní silnice do Knovíze v zářezu polní cesty pod šedými peruckými lupky.

Další lateritické pískovce jsem zjistil v rokličce pod dolem Theodorem na hranici katastru pcherského a brandýseckého: zde okrově žlutá kamenouhelná střednozrnná arkosa je lateritisována v mocnosti 20 až 30 cm. Lateritisovaný pískovec má barvu intensivně žlutohnědou, hnědou až červenohnědou, četné polohy mají význačnou pisolitickou strukturu. Nad lateritisovanými pískovci jsou uloženy v sledovatelné mocnosti 50 cm šedé slídnaté lupky perucké s rostlinnými otisky. Rostlinné zbytky jsou nahloučeny zvláště na přechodu lateritisovaných pískovců do lupků.

Pestrobarevné lateritické horniny vystupují dále v zářezu udržované vozové cesty z dolu Theodor do Hnidous na kontrolované kótě 307 (rokle „*Nad vantroky*").

Jiný výchoz pisolitických lateritických hornin je v zářezu okresní silnice z Kladna do Motyčína 500 m jz dolu Kübeck. Zde lateritisované svrchní polohy kamenouhelných arkos přecházejí do peruckých basálních lateritických pískovců.

Přes to, že perucké vrstvy jsou v studovaném území všude vyvinuty, vystupují na povrch jen v několika málo odkryvech. Jsou většinou zakryty ssutí korycanských pískovců a bělohorských opuk nebo svahovými

*) Srovnej: Zázvorka Vl. dr.: Profil křídou v Hledsebe u Veltrus. Časopis Národního musea 112 (1938): 192—196 (zvláště strana 193).

hlinami a spraší. Všude však, kde bylo možno sledovat styk vrstev křídových s kamenouhelnými arkosami, byly zjištěny produkty lateritického větrání. Vyskytují se:

1. pískovce lateritisované v pevném stavu (lateritisovaný tmel) a
2. lateritické pískovce a lateritické horniny, které vznikly tropickým větráním, rozplavením nebo přeplavením a opětným stmelením lateritickým tmelem.

Lateritisované pískovce byly zjištěny vesměs v podloží peruckých vrstev. Mocnost lateritisovaného podloží byla závislá hlavně na morfologii předkřídového terénu, na abrasní činnosti vod křídového jezera a na erosní činnosti křídových tekoucích vod. Jejich mocnost je proto velmi proměnlivá.

Lateritické pískovce tvoří jednak basi peruckých vrstev a jednak v těchto vrstvách vystupují jako vložky nebo polohy. Předpokladu, že vznikly splavením vodními přívaly s jezerního břehu na dno jezera, odpovídá velmi proměnlivá jakost, poloha i mocnost lateritických hornin. Druhý možný výklad, že totiž lateritické horniny vznikly tropickým větráním za přerušené sedimentace, jeví se méně pravděpodobným.

β) Pískovce (vrstvy) korycanské.

V nadloží peruckých vrstev v terénu obvykle nápadně vystupují jemnozrnné šedé, šedožluté nebo okrově žluté, rzivě smouhovité korycanské pískovce. V povrchových polohách jsou blokovitě rozpukané a pro vodu dokonale propustné, takže se nad nimi vytvořily typické spoře travnaté stepi.

Spodní polohy korycanských pískovců jsou obvykle kaolinické, svrchní polohy vápnitoglaukonitické. Kaolinický nebo vápnitý tmel vyplňuje prostory mezi pískovými zrny jen částečně. Proto se pískovec již slabým nárazem rozstřikuje a rozpadá v jemný písek. Pevnější, místy i pevné bývají basální polohy stmelené limonitem v limonitický pískovec. U Olšan přecházejí jemnozrnné limonitické pískovce v mocnosti 10 cm v hrubozrnné limonitické pískovce a v limonitické slepence s křemennými zrny průměru až 20 mm. Místním lidem bývají označovány jako „*železnice*“ („*železnice I.*“). — V basálních limonitických pískovcích a slepencích korycanských vrstev v nejbližším i širším okolí Vinařické hory pravidelně ve velkém množství se objevují otisky a jádra křídových *mlžů* a *plžů*. Ojediněle, ale místy zase ve velkém množství můžeme sledovat otisky a jádra křídových *mlžů* a *plžů* od basálních poloh až do poloh nejsvrchnějších. Jsou zde tedy korycanské pískovce vyvinuty jako mořské sedimenty. Nahloučení otisků a jader se pravidelně

opakuje v nejsvrchnějších polohách korycanských pískovců, které bývají hrubozrnné a silně glaukonitické. Mezi horninotvornými součástkami jsou zvláště nápadná četná zrnka buližníku, neboť křídové moře tehdy rozrušovalo buližníkové hřbety severního a středního Kladenska. Na jz. svahu Vinařické hory jsou tyto polohy limoniticko-glaukonitické („*Železnice II.*"). — Vl. Zázvorka určil odtud *Venus immersa* Sow. (= *Cyprina* sp.), *Crassatella* sp. (uloženo v Národním museu), *Trigonia sulcataria* Lam., *Tellina semicostata* Reuss, *Protocardia hillana* (Sow.) a *Cucullaea glabra* Park. (uloženo v geologickém oddělení Národního musea v Praze a v slánském museu Václava Štecha).

Směrem jižním od Vinařické hory přibližně na hranici slánského a kladenského okresu vykliňují perucké vrstvy a korycanské vrstvy jsou vyvinuty jen místy (Buštěhrad, Běloky) jako organogenní vápence nebo silně vápnité organogenní pískovce.

V době usazování se korycanských vrstev soustřeďovalo se mořské živočišstvo kolem podmořských buližníkových hřbetů. K vrcholnému oživení buližníkových hřbetů (útesů) došlo pak v době usazování následujících semických jílů.

Na Vinařické hoře vystupují korycanské pískovce na jz (v celkové mocnosti 350—400 cm), sev. a sv. svahu.

γ) Semické jíly.

Nejsvrchnější polohy glaukonitických korycanských pískovců přecházejí obvykle pozvolna nebo střídajícími se vrstvičkami glaukonitických pískovců a glaukonitických jílů (roklička jižně Sak) do čistých jílů semických. Nejen jílovité vložky na přechodu, ale i spodní polohy semických jílů bývají silně glaukonitické (glaukonitit*), takže jejich šedobílá barva se mění v šedozelenou, tmavě šedozelenou až tmavě zelenou.

Na povrch vystupují obdobně jako perucké lupky jen zřídka. Na Vinařické hoře je můžeme sledovat spíše podle zvlhčení v pruhu na jz (v mocnosti 250—300 cm), záp. a severním svahu. Spodní polohy semických glaukonitických jílů mají pravidelně limonitické proplástky. Tyto proplástky z jílů velmi snadno vyvětrávají a tvoří na svazích velmi nápadnou rzivou ssuť, která nám umožňuje dokonalé sledování base semických vrstev („*Železnice III.*").

δ) Bělohorské opuky.

Semické jíly jsou spojeny taktéž pozvolným přechodem s nadložními vrstvami bělohorských opuk. Bělohorské opuky obklopují úplně

*) Viz Žebera K.: Křídový útvar na Kladensku. Rozpravy II. tř. České akademie, 46: č. 29. 1936.

Vinařickou horu na jihu, východě a na severu úzkým pruhem. Na jihozápadě se zachovaly v ostrohu nad strží jako denudační zbytek v mocnosti 6—9 m. Na jjz tvoří čelo velkého sesuvu I. Jsou bělošedé až žlutošedé, intensivně deskovitě a hranolovitě rozpukané.

Bělohorské opuky, stejně jako ostatní starší vrstvy křídového útvaru jsou uloženy přibližně horizontálně a lemovaly původně (snad ještě počátkem holocénu) celou Vinařickou horu, jak bude ještě dále doloženo.

4. Třetihorní čediče.

Výchozy čedičů s největší možnou přesností jsou zachyceny na přiloženém geologickém plánu (obr. 3 a 4). Jejich plošný rozsah se blíží zhruba kruhové ploše o průměru 1000 m, s menším, 250 m dlouhým výběžkem na jihovýchodě. Průměr jv—sz, zvětšený o délku výběžku, je totožný se směrem pronikového jícnu čedičů, zjištěného důlními pracemi v obvodu dolu Ronna a Mayrau (obr. 5).

V obvodu dolu Mayrau kromě pronikového jícnu směru jv—sz byl zjištěn ještě druhý pronikový jícen směru jjz—ssv, který se v úrovni uhelné sloje protíná s prvým pronikem asi pod vyšším vrcholem Vinařické hory (410 m).

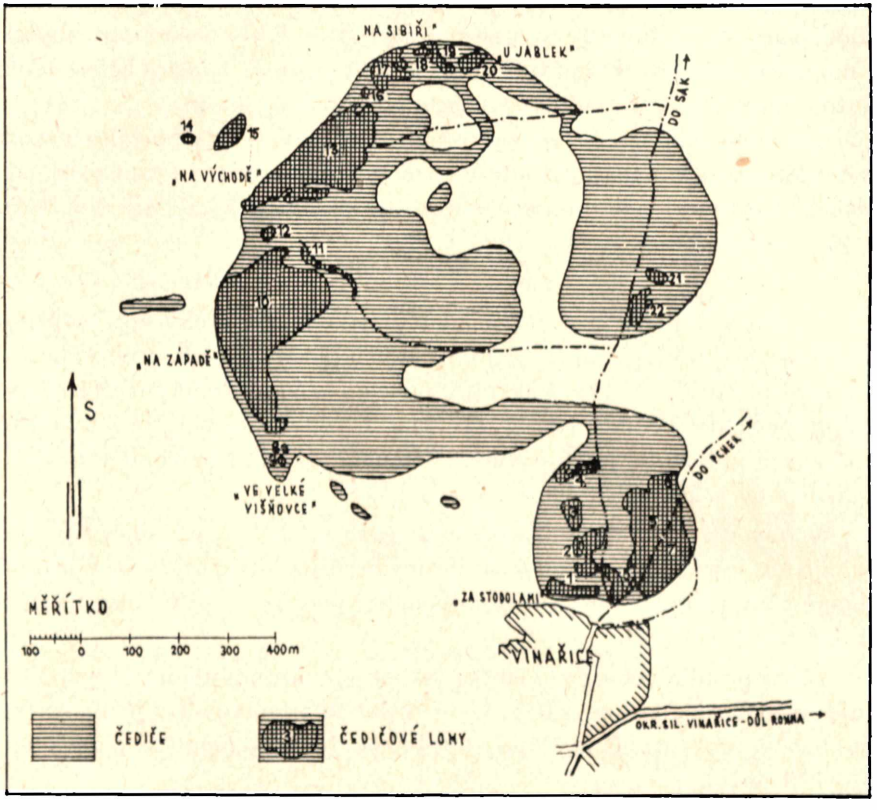
Šířka pronikového jícnu směru jv—sz se v úrovni uhelné sloje pohybuje mezi 60 až 120 m, zatím co u druhého pronikového jícnu směru jjz—ssv v úrovni uhelné sloje je přibližně 100krát menší a obnáší jen 60—120 cm.

Na 3 místech se štěrbinový pronikový jícen směru jjz—ssv kruhovitě rozšiřuje. Průměr kruhovitého rozšíření štěrbiny dosahuje až 100 m.

Při podrobném geologickém výzkumu okolí Vinařické hory zjistil jsem v podélných příkopech mělkého zářezu okresní silnice Hnidousy—Pchery v nejbližším okolí kóty 352 nestmelenou opukovou a jílovitou drť, zatím co v širším okolí jsou bělohorské opuky.

Podobně při hloubení studny u domu čp. 744 p. Václava Beránka v Motyčíně „U dolu Ronna" vpravo polní cesty z Motyčína směrem na Pchery, v místě, kde se lomí hranice mezi motyčínským a vinařickým katastrem směrem na západ, byla zastižena do hloubky 6 m jen nestmelená opuková, jílová a písčitá drť. Za normálních úložných poměrů by musela být studna hloubena v křídových bělohorských opukách.

Také na sv. okraji Vinařic při hloubení 3 jam pro stožáry elektrického vedení, byla zastižena nestmelená opuková, jílová a písčitá drť s úlomky předprvohorních drobových břidlic. Plošný rozsah této drti byl zjištěn podrobným šetřením v poli a je zachycen na přiloženém plánu.



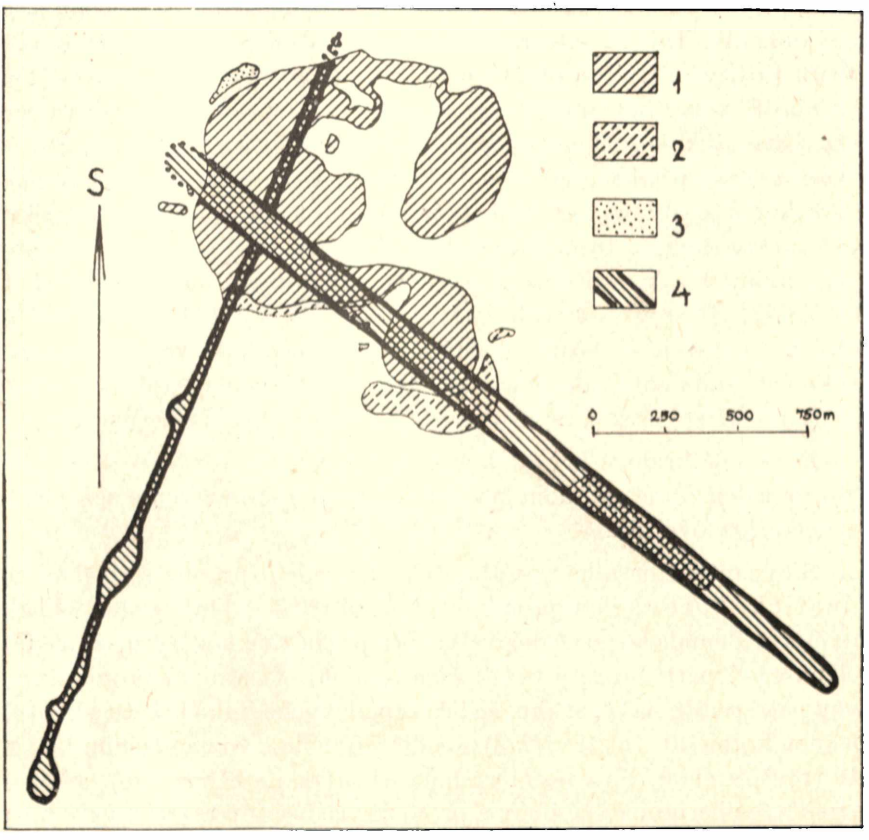
Obr. 4. Plošný rozsah čedičů a čedičových lomů na Vinařické hoře podle stavu ze dne 31. V. 1941.

Bezpečně byla tato drť zjištěna také všude na jižním svahu Vinařické hory na styku s čedičem.

Směs opukové, jílové a písčité drti zaplňuje na uvedených místech pronikový jícen čedičů. Uvedená místa určují zároveň přesně směr čedičového proniku, který je totožný se směrem zjištěným v dolech (obr. 5).

Přes to, že jsem neměl příležitost studovat čedičové proniky v dolech, podařilo se mi zjistit průběh jednoho z nich přímo na povrchu. Zatím jsem nestudoval západní okolí Vinařické hory. Není vyloučeno, že i zde šťastný odkryv umožní sledovat druhý pronikový jícen směru jjz—ssv přímo v terénu.

Pokud lze usuzovat z pozorování na polích mezi dolem Ronna a Motyčínem, neliší se podstatně šířka pronikového jícnu směru jv—sz na povrchu od šířky zjištěné důlními pracemi (l. c. 3, str. 99).



Obr. 5. Srovnání povrchového rozšíření čedičů, brekcií a tufů s rozsahem proniků, zjištěných důlními pracemi. (Plošný rozsah čedičových proniků v uhelných dolech je jen přibližný. Je zobrazen na základě údajů v literatuře.)

1. Plošný rozsah čedičů na povrchu. — 2. Plošný rozsah sopečných brekcií na povrchu. — 3. Plošný rozsah čedičových tufů na povrchu. — 4. Plošný rozsah proniků, zjištěný v podzemí důlními pracemi.

Při bližším studiu rozdrcených hornin, převážně zaplňujících pronikové jícny, byly v hloubce 600 m pod dnešním povrchem (v úrovni uhelné sloje) zjištěny kry křídových vrstev, které se dnes nevyskytují v nejbližším, ale ani v širším okolí Vinařické hory. Zázvorka (l. c. 15, str. 52) uvádí ze zapadaných ker faunu z nejvyšších vrstev české křídy (vrstvy březenské nebo teplické), zatím co nejvyššími zachovalými křídovými vrstvami jsou dnes na Slánsku a na sousedním Kladensku opuky bělohorské (IIIb). Patří-li část zapadaných ker skutečně vrstvám březenským nebo teplickým, pak musíme předpokládati velkou denudaci slánských a kladenských křídových vrstev od doby erupce

vinařických čedičů. Pro tuto velkou denudaci jsou na Kladensku ještě další doklady. Tak na jaře r. 1941 jsem zjistil na táhlém buližníkovém hřbetu Velkých Brdců (445) zjz Unhoště a na Vysokém vrchu (481) jz Unhoště velké buližníkové valouny, které jsou bezpečným dokladem někdejšího příboje křídového moře. V nejbližším okolí Brdců, jejichž hřeben vyniká přibližně 30 m nad okolí, ani v okolí Vysokého vrchu, jehož vrchol je přibližně 80 m nad okolním terénem, se však již dnes křídové vrstvy nevyskytují. Teprve asi 1,5 km od Brdců směrem severovýchodním transgredují přes předprvohorní břidlice a buližníky bělohorské opuky. Stopy mořského příboje na Velkých Brdcích a Vysokém vrchu u Unhoště nejen naznačují někdejší velkou mocnost křídových sedimentů, ale dokazují také, že sedimenty křídového moře sahaly na Křivoklátsko, daleko za dnešní hranici křídového útvaru.

Zapadané křídové kry dosahují překvapujících rozměrů. Bylo zjištěno, že jeden z překopů dolu Mayrau je bez přerušení ražen v délce 60 m ve velké křídové kře.

Srovnáním dnešního rozsahu čedičů (kruh o průměru 1000 m) na Vinařické hoře s šířkou pronikových jícnů (80—120 m) za předpokladu intensivní denudace po čedičové erupci přicházím k závěru, že čediče velkou částí patří mocné ložní žíle (obr. 6). Vlastnímu pronikovému jícnu patří čediče na jv. svahu, čediče západovýchodního hřbetu s kontrolovanou kótou 407 (nižší vrchol) a čediče vrcholu s triangulačním bodem 410 (vyšší vrchol). Ve vyšším vrcholu 410 (jak již naznačeno) protínají se nejspíše oba pronikové jícny a proto zde čediče přicházejí v největších spoustách. Čediče sv čtvrtiny Vinařické hory pak patří ložní žíle. Podložím ložní žíly jsou bělohorské opuky, nadložní svrchní část bělohorských opuk nebo snad již vrstvy (koule) dřínovské — IVa byly zdenudovány. Přesto, že je na Vinařické hoře velký počet lomů, v žádném z nich nebyl dosud pozorován bezprostřední kontakt čedičů s podložím nebo kontakt čedičů s horninami ve stěnách pronikových jícnů. Čedičovému podloží se snad přiblížila sonda č. 9 na jz svahu, prováděná vinařickou obcí. Zastihl jsem ji však v době, kdy byla z velké části zasypána a kdy již nebylo možno rozhodnouti, zda vypálené kusy opuky patří v čediči utopené kře či snad vypálenému opukovému podloží.

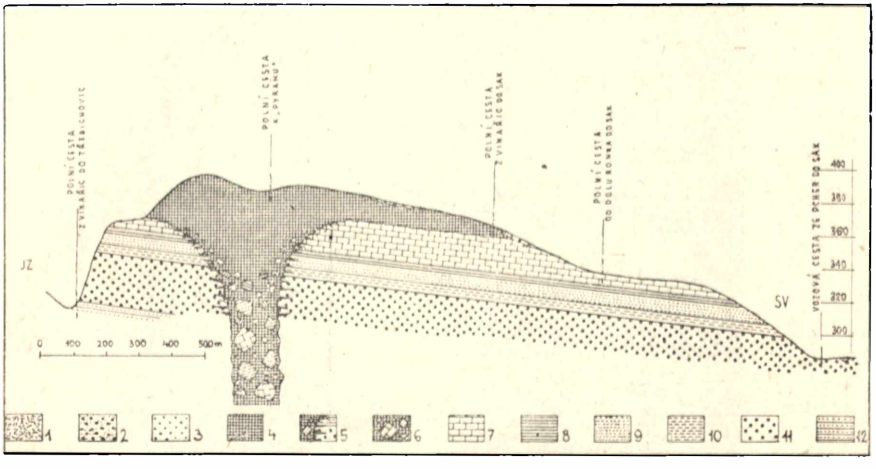
Malý výskyt čedičů na západním svahu Vinařické hory zaplňuje v průřezu dlouze oválný parasitický pronikový jícen rozměrů 120 × × 25 m. Delší osa tohoto proniku sleduje přibližně směr západ—východ.

Na sz svahu byly ve dvou menších čedičových výskytech otevřeny stěnové lomy. Čediče poměrně dobrých vlastností a jakosti byly však záhy vytěženy, protože šlo ve skutečnosti o dva čedičové bloky, které sem byly strženy s vrcholu Vinařické hory sesuvem. Prvý (lom č. 14) čedi-

čový blok se jevil na povrchu jako kosočtverec o straně 20 m, a druhý (lom č. 15) jako čočka délky 90 m a šířky 40 m.

Stejným způsobem byly také strženy 3 čedičové bloky na jižním úpatí.

Z právě uvedeného je zřejmo, že intensivní denudační činností utrpěly nejen sedimentární horniny křídové a třetihorní, ale i eruptivní čediče. Plošný rozsah čedičů byl původně jistě mnohem větší, takže ještě nápadněji vynikal charakter ložní žíly na sv. svahu (obr. 6). Na



Obr. 6. Geologický řez Vinařickou horou.
1. Nejmladší údolní hlíny. — 2. Svahové klíny. — 3. Spraše. — 4. Čediče. — 5. Rozdrcené vrstvy na styku s čedičovým pronikem. — 6. Kry křídových a kamenouhelných hornin, zapadané v pronikovém jícnu. — 7. Bělohorské opuky. — 8. Semické jíly. — 9. Korycanské pískovce. — 10. Perucké vrstvy. — 11. Karbonské arkosy. — 12. Karbonské arkosy s polohami červených lupků.

východním svahu pokračují čediče jistě ještě několik desítek metrů pod mocnou sprašovou závějí, jak je zvláště dobře patrno v jihovýchodním lomě Müllerově.

Jemnou čedičovou drť jsem zjistil také ve spraších v hliništi opuštěné Dryákovy cihelny u Olšan — 3,5 km směrem východním od východní hranice čedičů Vinařické hory.

5. Petrografie čediče Vinařické hory.

Petrografické a mineralogické poměry Vinařické hory přejdu docela stručně, protože vidím, že nutně vyžadují podrobného studia. K studiu se zde naskytuje řada zjevů, které nelze zhodnotit pouhým makroskopickým ohledáním. Příležitost je jedinečná, neboť málokterá

čedičová erupce je tak dobře otevřena jako v současné době čediče Vinařické hory.

Petrografii vinařického čediče je věnováno několik podrobných prací. V poslední Ondřej jej určuje jako anamesitický limburgitický čedič nefelinický (l. c. 11, str. 9). Ve všech přístupných od-



Obr. 8. Krupnatý čedič z Vinařické hory.

kryvech je jemnozrnný až velmi jemnozrnný, modrošedý, obvykle ploše lasturnatého lomu. Čerstvě vylomené kusy (bloky) čediče jsou výborně štípatelné a snadno opracovatelné — štěpná plocha je bez nápadných nerovností. Čedičové stěny a čedičové bloky vystavené slunečním paprskům ztrácejí skalní vlhkost a tím i svoji výbornou štípatelnost a opracovatelnost. Štěpné plochy vykazují pak drobné nerovnosti — skalníci říkají, že čedič „kudrnatí". Čediče delší dobu ozařované slunečními paprsky krupnatí. Štěpné plochy jsou nerovné a hmota čediče je pro-

stoupena drobnými prasklinkami. Krupnatý čedič (Sonnenbrand = Sonnenbrenner (obr. 8) již není zpracovatelný na dlažbu. Větráním se prasklinky zvětšují a mezi čedičovými kroupami vznikají mezery a dutinky, připomínající vyvětralé dutinky mandlovcových hornin. Některé čediče, silně zvětralé tímto způsobem, bývají zde označovány neprávem



Obr. 9. Nepravidelně deskovitá odlučnost čediče Vinařické hory.

jako čedičové tufy anebo skalníky také jako „spálenina". Mandlovcový čedič jsem v současné době na Vinařické hoře nezjistil, ačkoliv pamatuji, že asi před 10 lety se objevil v skromném rozsahu v lomu na jz. svahu.

Odlučnost a rozpad vinařických čedičů je většinou nepravidelně deskovitý (skalníci s oblibou užívají označení „plotnová skála") (obr. 9). V „Erárním" lomu vpravo pod polní cestou do Pcher byla na jaře v roce 1941 otevřena stěna s přibližně vodorovně uloženými čedi-

čovými sloupy (obr. 10). Krásně vějířovité sloupovité rozpukání čedičů jsem také pozoroval ve velkém dnes již opuštěném čedičovém lomu „Na východě".

Ojediněle při povrchu terénu se objeví také čedič s rozpadem kulovitým. Tak zvláště v jižní části Müllerova lomu na jv. svahu, vlevo polní cesty do Pcher (obr. 11). Pěkné čedičové růže jsou přímo v polní cestě z Vinařic do Sák, východně sond, které zde svého času hloubil kladenský okres.



Obr. 10. Sloupovitá odlučnost vinařického čediče.

Čedič s kulovitým rozpadem je zpravidla silně zvětralý a nehodí se k zpracování (obr. 11). Čediče s deskovitým i sloupovitým rozpadem jsou zpracovatelné na dlažbu i na štěrk a drť (na rozdíl od čediče Slánské hory, jehož sloupovité rozpukání úplně znemožňuje zpracování na dlažbu).

Nejlepší — čisté a stejnorodé čediče jsou na severovýchodním a východním svahu (Landovy lomy). Obsahují jen ojediněle uzavřeniny nebo dutiny. Odtud směrem k osám pronikových jícnů přibývá v čediči dutin i uzavřenin, takže v některých polohách pronikových jícnů je při těžbě čedičů až 50% odpadových hmot.

Čedičové magma pohltilo (uzavřelo) úlomky a kry všech hornin, jimiž pronikalo. Proto dnes najdeme v čedičích uzavřeniny předprvo-

horních břidlic, spilitů, prvohorních porfyrů, karbonských brekcií, slepenců, pískovců, lupků a jílů, křídových pískovců, opuk a jílů a konečně i hornin třetihorních.

Velikost uzavřenin se pohybuje od několika mm až do mnoha desítek metrů, takže pak již jde vlastně o zapadané kry pevných hornin do



Obr. 11. Kulovitý rozpad vinařického čediče.

čedičového magmatu. Důlní překop byl na př. celých 60 m ražen jednou kroh křídových březenských slínů (podle přednášky dr. Měsky).

Množství uzavřenin je velmi různé a mění se od místa k místu. Nejvíce je jich (jak již byla učiněna zmínka) v čedičích, vyplňujících pronikové jícny. Na haldě dolu Ronna u Hnidous, ale i na Vinařické hoře najdeme přechody od čistých čedičů, přes čediče s jednotlivými uzavřeninami a čediče s hojnými uzavřeninami až k sopečným brekciím s čedičovým tmelem. Dokonce na některých brekciích

z dolu Ronna možno pozorovat, že nebylo dostatek tmelu na zaplnění prostor mezi jednotlivými brekciovými součástkami. Takové brekcie jsou polostmelené a v dutinkách mezi jejich součástkami velmi často drobně vykrystaloval kalcit. (Pro zajímavost uvádím, že jsem ojediněle našel v čedičové brekcii z dolu Ronna 3 mm velkou šupinku tmavé slídy.)

Ve velkém Müllerově lomě na západním svahu Vinařické hory tvoří sopečné brekcie 2—5 m mocné vložky v čedičích. Mocnost, směr i sklon těchto vložek je velmi proměnlivý. Na povrchu jsou dobře sledovatelné zvláště v jižním sousedství triangulačního bodu 410 v cestě a vlevo polní cesty od Vinařic.

K sopečným brekciím nutno také zařaditi na str. 9 uvedené opukové, jílové a pískovcové drti, zaplňující pronikové jícny při povrchu terénu.

Postupné sledování poloh v budoucnu snad vnese alespoň poněkud světla do posloupnosti čedičových erupcí — jichž bylo na Vinařické hoře a v jejím okolí jistě několik. Ondřej (l. c. 11, str. 3) mluví o 2 erupcích. Jedné z nich přičítá severnější vyšší vrchol (410) a druhé jižnější nižší vrchol (407). Zatím však o posloupnosti jednotlivých erupcí nelze úvésti nic bližšího. Mnoho v tomto směru by jistě také osvětlilo podrobné sledování a studium čedičových proniků v důlních překopech.

Čedičové tufy ve větším rozsahu vystupují na povrch na sz svahu Vinařické hory v odlučné oblasti VII. sesuvu a na západním svahu v menším zářezu pro svážnou dráhu ve východním sousedství malého sesuvu V. Jsou barvy šedohnědé, rzivě skvrnité. V otevřených polohách se rozpadají v drť velikosti krup a při déletrvajícím větrání v šedohnědou písčitou hlínu. Jako tufy bývají označovány i mnohé vložky a polohy v čedičích. Toto označení není však zatím doloženo podrobnějším petrografickým rozborem. Mnohé z nich představují velmi různé horniny, které byly ve stěnách jícnů rozdrceny a zpečeny pronikajícím čedičovým magmatem, aniž byly vyneseny na povrch čedičového vulkánu.

6. Kontaktní metamorfosa.

Horniny, které přišly do přímého styku s čedičovým magmatem, byly kontaktně metamorfovány. Opuky byly změněny v celistvé porcelanity s lasturnatým lomem. Ve velkém Müllerově lomu „Na západě" jsem pozoroval opukové bloky obsahu 1 m³, veskrze změněné v porcelanit. Taktéž semické jíly a perucké lupky jsou proměněny v porcelanit. Korycanské pískovce a starší karbonské arkosy jsou zeskelněny. Na západním svahu v severním sousedství parasitického čedičového jícnu vystupují bloky zeskelněných, světle šedých jemnozrnných

korycanských pískovců. Nápaďně připomínají třetihorní dinasové křemence. (Výskyt je označen na geologickém plánu číslem 14.)

Předprvohorní drobové a jílovité břidlice byly zpevněny a ztratily vesměs dobrou štěpnost podle vrstevních ploch.

Nejméně jsou proměněny předprvohorní spility a prvohorní porfyry, jejichž uzavřeniny nejsou v čedičích vzácností.

Pro zajímavost se zmiňuji o kontaktně metamorfovaném střednozrnném pískovci, který při makroskopickém vyšetření silně připomínal žulu — nešlo-li skutečně o úlomek žuly (čerstvost živců), vynesený z hloubek čedičovým magmatem.

7. Mineralogie Vinařické hory.

Práce, zabývající se minerály vinařických čedičů nejsou z daleka úměrné jejich bohatství druhů a typů. O soustavnou záchranu v lomech získaných minerálů nebylo zatím dbáno. Na pracovištích se povalují desítky krásných kusů, které by byly ozdobou i velkého musea. Nejobvyklejším minerálem vinařických čedičů jsou kalcity nejrůznějších typů. Přicházejí v dutinách čedičů, v sopečných brekciích i v tufech. Mnohem vzácnější jsou aragonity, které na př. v dole Ronna se vyskytly v krásných třísťnatých krystalech. Poměrně hojné jsou paprsčité agregáty thomsonitu a philipsitu, drobounké krystalky chabasitu a hrotité agregáty natrolithu. Vzácněji se v čedičových dutinách společně s jinými minerály objeví vláskové krystalky pyritu (podle určení p. prof. Ondřeje), připomínající millerit z kladenských sferosideritů.

Čedičové dutiny a téměř pravidelně také pyritové krystalky mají slabý povlak amorfního šedého nebo šedozeleného, šedomodrého minerálu, který byl Rudolfem Antonínem (podle sdělení p. prof. Krátochvíla) určen jako chlorit.

Při sledování uzavřenin jsem zjistil, že jich nápadně přibývá směrem k osám čedičových jícnů. Totéž platí i o výskytu vinařických minerálů. V Landových lomech na východním svahu a v lomech na jihovýchodě jsou poměrně vzácné, v lomech na západních svazích naproti tomu jsou velmi hojné.

Ve velkém Müllerově lomu „Na západě" asi před 10 lety byly zastiženy svislé jícnovité štěrbiny, vyplněné v neobvyklém množství krásnými kalcitovými „růžemi". Také všechny ostatní vinařické minerály ve sbírkách pocházejí největším dílem z tohoto lomu.

A ještě jedno pozorování: nejhojněji se objevují minerály v dutinách na periferiích uzavřenin v čediči. Z tohoto pozorování bylo by snad možno při podrobném mineralogickém studiu vyvodit určité závěry. (Čedičové Slánské hory mají málo dutin a uzavřenin — také minerály jsou zde vzácné.)

8. Třetihorní dinasové křemence.

Na jz. svahu Vinařické hory nad křídovým denudačním zbytkem byl velký balvan dinasového křemence o průměru přibližně 75 cm. V roce 1938 přenesli jej Vinařičtí k pomníku padlých vojínů do parku před místní obecnou školou.*)

Větší balvan dinasového křemence je také u pramene na sev. svahu Vinařické hory na katastru sackém a menší balvan na mezi v polích na sv. svahu. Oblázky dinasového křemence vyskytují se ve velkém množství zvláště na celé východní polovině Vinařické hory, pokud nejsou zakryty staročtvrtohorní spraší.

Na jz. svahu Vinařické hory v docela nepatrném zbytku se také zachovaly čedičové a křemencové oblázky do velikosti pěsti, stáří nejspíše mladotřetihorního. O jejich původu a vzniku nelze zatím uvésti nic bližšího. (Na plánu je výskyt označen č. 5.)

9. Čtvrtohorní sedimenty.

a) Staročtvrtohorní spraše.

V závětří na východním svahu Vinařické hory sedimentovala v pleistocénu mohutná sprašová závěj. Vlevo polní cesty z Vinařic do Pcher bylo v ní otevřeno hliniště. Vytěžená spraš se zpracovávala na místě v cihelně. Cihelna je však již dávno opuštěna a hliniště změněno v pole. V současné době jsou spraše v řezu přístupny jen v sv. stěně Müllerova lomu na jv. svahu Vinařické hory. Zde nasedají přímo na nepravidelně balvanitě rozpukané čediče na povrchu kulovitě větrající. V těsném sousedství čedičů obsahuje spraš četné polohy naváté čedičové drti do průměru až 5 mm a četná zrnka opuková přibližně téže velikosti.

Východní svah Vinařické hory byl na začátku čtvrtohor celý čedičový a plošný rozsah čedičů směrem východním byl podstatně větší. I dnešní plošný rozsah čedičů směrem východním je mnohem větší než můžeme sledovat na povrchu, neboť čediče jsou zde kryty mocnou sprašovou závějí. Vzhledem k nepatrným odkryvům ve sprašové závěji zatím nelze zjistit její mocnost, ani pleistocenní období, v nichž byla naváta.

U kořene dosahuje šířka sprašové závěje 1450 m, v prostoru mezi Pchery a Hnidousy 950 m, severně dolu Theodor 400 m.

Sprašová závěj byla sedimentována větry západního směru. Nasvědčuje tomu nejen tvar závěje, ale i zjemňující zrnitost eolických sedimentů od Vinařické hory směrem východním. Hřbet jazykovité závěje

*) Na návrh Bohumila Krause, tajemníka obce Vinařic. Tehdy totiž smečenský Václav Müller koupil pozemek, na němž balvan ležel, a rozšířil do těchto míst lom „Na západě".

je v terénu velmi dobře patrný — je rozvodím mezi údolím „Svatojiřského potoka" a mezi údolím ronnským. Můžeme jej sledovat od jižního vrcholu Vinařické hory kontrolovaná kóta 407 přes „Pavlíčkův vrch" sev. dolu Ronna a odtud směrem sv. na sev. okraj dolu Theodor. Sprašová závěj končí v prostoru 1 km ssz Olšan.

Největší mocnost sprašové závěje lze předpokládat v prostoru jižně a jz Pcher. Odtud směrem východním mocnosti plynule ubývá, takže v prostoru severně a severovýchodně dolu Theodor již neznatelně vykliňuje v plochém terénu. Přesná mocnost sprašové závěje nebyla v žádné její části zjištěna, lze však z plošného rozsahu předpokládat, že je to jedna z největších a nejmocnějších sprašových závějí v kraji.

b) Nejmladší (mladočtvrtohorní — holocenní) sedimenty.

α) Svahové sedimenty.

V bezprostřední blízkosti čedičových výchozů na svazích Vinařické hory jsou eolické sedimenty přemístěny a často promíšeny hrubšími úlomky všech hornin, které zde vystupují. Svrchní humusové polohy spraší jsou přemístěny ve svahové hlíny. Zvláště na příkřejších svazích obsahují svahové hlíny četnou drť a ssuť. Drťové a ssuťové svahové hlíny jsou rozšířeny zejména na jižním, západním a severním svahu v mocnosti 2—3 metrů. Zvláště tam, kde spočívají na křídových jílech, jsou až příliš náchylné k sesouvání.

β) Údolní sedimenty.

Úpatí Vinařické hory od jv. z ronnského údolí přes Vinařice, údolíčkem Vinařického potoka přes Třebichovice až na sever k Paninskému mlýnu ve Svatojiřském údolí je lemováno nejmladšími zvodnělými údolními sedimenty. Jsou to převážně ronem přemístěné (silně humusové) svahové hlinité sedimenty a jen z nepatrné části (ve svatojiřském údolí) písčité a hlinité sedimenty naplavené. (Na přiloženém plánu jsou zobrazeny jen z části.)

Na jv. svahu Vinařické hory (250 m sv. okraje obce Vinařic) při sedimentaci spraší vznikla menší bezodtoká deprese, která je dnes rovněž zaplněna nejmladšími humusovými svahovými sedimenty a svou tmavou barvou nápadně vyniká z hnědožlutého sprašového podkladu. (Domnívám se, že tektonický výklad této deprese by byl méněpravděpodobný.)

10. Lomy.

(Jejich poloha a rozsah jsou patrny z plánu na obr. 4.)

a) Skupina lomů na jihovýchodě.

1. S těžbou čediče na Vinařické hoře se začalo na obecním pozemku „Za stodolama" v „plotnové skále" č. k. 462-1-2 při severním

okraji obce Vinařic. Zde snad již ve středověku byl těžen čedič s deskovitým rozpadem pro místní potřebu. Skrývky bylo poměrně málo — 50 cm. Čedič velmi dobré jakosti se zpracovával na štěrk, štět a kusy s rovnými plochami se vybíraly na nepravidelnou dlažbu. Asi před 40 lety, kdy byl stěnový lom opuštěn, výška stěny se pohybovala mezi 6—8 m. Plošné rozměry lomu ještě dnes dobře sledovatelné — 90 × 20 m. Podle sdělení skalníka J. Langa bylo by možno těžbu vésti do větší hloubky, protože na „zoul" se zde nepřišlo.

V posledních letech bylo dno lomu vyrovnáno a změněno v býv. sokolské cvičiště.

2. V severním sousedství obecního lomu otevřel další lom vinařický rolník Duras. 1—3 m svrchních silně zvětralých čedičů bylo nutno odstraňovat jako skrývku. Dalších 3—5 m čedičů se zpracovávalo obdobně jako čedič z obecního lomu. Braly se jen „vršky" — „hlava", protože povrchová voda, na jejíž odvedení nebylo pamatováno, znesnadňovala těžbu v hlubších polohách a posléze ji vůbec znemožnila, takže ani zde nebylo zjištěno, do jaké hloubky sahají čediče. Rozměry jámového lomu 80 × 50 × 6 m.

3. Severně Durasova lomu otevřel jámový lom místní rolník Tlustý. O tomto již třetím lomu, rozměrů 30 × 30 × 6 m platí totéž, co bylo řečeno o lomu Durasově.

4. Kladenský okres pokoušel se o otevření čedičového lomu vlevo polní cesty z Vinařic do Sak, severně právě uvedených lomů. Vyhloubil zde několik 6 m hlubokých sond, v nichž však byla zastižena jen „spálenina" (silně zvětralý čedič).

5. Mezi polními cestami z Vinařic do Sak a do Pcher, rovněž při severním okraji obce, otevřel větší lom vinařický Václav Landa. V něm se r. 1890 počaly „sufírkami" vyrábět kostky, zatím neustálených rozměrů. V roce 1905—1906 příchodem Hykeho z Roudnicka nastává rozmach těchto lomů. Rozměry kostek se začínají ustalovat a vzniká několik druhů podle velikosti. Uvádím je v původním označení. „Mosaik" byly kostky o hraně 5—6 cm, „velký mosaik" 8 × 10 cm nebo 8 × 8 cm, „karo" 10 × 12 nebo 12 × 12 cm a „velké kostky" 18 × 20 cm. Podle místních zkušeností (ve Vinařicích) nejlépe se v dlažbě osvědčil „velký mosaik". Z kostek druhu „karo" byla na př. zhotovena dlažba na hlavním kladenském náměstí. Rozměry velkých kostek se později upravily na 16 × 16 cm. Tento rozměr dovoluje koním bezpečnější vzepření při současném zmenšení nebezpečí smyku.

6. V těsném sv. sousedství Landova jámového lomu otevřel vinařický Jan Nejedlý další jámový lom na ploše 50 × 25 m. Ve východní stěně lomu nasazuje spraš, dnes odkrytá v mocnosti 3 m. Pod spraší je

pak ještě 100 cm hlinité čedičové drti a 100 cm hlinité čedičové ssuti. Teprve v hloubce 7 m vystupuje čedič v pevném stavu.

V současné době je jak Landův tak Nejedlého lom v majetku smečenského stavitele Václava Müllera. Těží se na ploše přibližně 120 × 120 m do hloubky až 16 m. Průměrná mocnost skrývky se pohybuje kolem 2 m. Vrtá se pneumaticky, zpracování kostek je ruční, výroba i třídění štěrku a drti je strojní. Drtič a třídič zřízen v r. 1941. Na drtič se dopravuje nalámaný čedič dvěma svážnými drahami.

Plocha jv. Müllerova lomu včetně, ploch na kterých se lámalo v dřívějších letech, dosahuje přibližně rozměrů 300 × 100 m.

S_1 (sonda č. 1). Na dně při sz. stěně býv. Landova lomu byla vyhloubena studna, která v 8 m zastihla „spáleninu". Voda, která se za hloubení držela nad čedičem, se ve „spáleninĕ" ztratila. Dnes je již studna zasypána, a nelze zjistit, zda šlo o čedičové brekcie nebo tufy anebo o skutečné vypálené křídové podloží čedičů. S_2. Druhá studna, hloubená od první ve vzdálenosti 20 m směrem vsv do hloubky 6 m, zastihla jen čedič. Dnes je rovněž zasypána.

7. Východně býv. Landova lomu, vpravo polní cesty z Vinařic do Poher, je obecní lom zvaný „erární". „Erární" proto, že původně dodával kámen na „erární" silnice.

Na ploše 180 × 60 m těží se místy až do hloubky 10 m. Dno lomu je na dvou místech zatopeno. Skrývky je nejvýše 50 cm, místy vychází čedič až na povrch.

Ještě před několika lety stál uprostřed lomu čedičový sloup, který vznikl ručním vylámáním okolních navětralých čedičů. Sloup byl z velmi pevného a houževnatého čediče, takže ručním výlomem nemohl být zdolán a skalníci jej označovali jako „královnu". Později použitím trhavin byla však zdolána i „královna" a vylámána do značné hloubky tak, že na jejím místě vznikl menší rybník. „Spálenina" zjištěna v „erárním" lomu ve hloubce 5—6 m pod dnešním čedičovým dnem lomu.

V „erárním" lomu se vyrábělo již dříve několik druhů štěrku a drti. „Šutr císařský" s velikostí zrn 3—4 cm, se rozvážel na všechny „císařské" silnice v širším okolí. Pro ostatní silnice v bližším i širším okolí se vyráběl „šutr drobný" o velikosti zrn 4—5 cm, prostřední 6 až 7 cm a velký (nad štět) 8—10 cm.

Dnes se zde vylámaný čedič zpracovává ručně na dlažbu (kostky), štět, na silniční i betonový štěrk a drť.

b) Skupina lomů na západě.

8. Na jihozápadním svahu ve „Velké višňovce" sondovala v čedičích vinařická obec. První rýhou dosáhla na svahu ve zvětralých čedičích hloubky 4 m.

9. V druhé souběžné rýze ve svahu směru jv—sz v hloubce 5 m byly zastiženy rozdrcené a vypálené bělohorské opuky a korycanské pískovce, které mohou být buď v čedičích utopenou a rozdrcenou krou nebo snad — což je pravděpodobnější — jsou podložím čedičů. K otevření lomů v těchto místech zatím nedošlo.

10. Na západním svahu Vinařické hory otevřel původně lomy smečenský Clam-Martinic. Prvý na Vinařické hoře vybavil svůj lom drtičem a třídičem (po něm teprve Landa a okres Kladno), zřídil svážné a dopravní dráhy. Clam-Martinicovy lomy byly záhy schopny velké výrobní kapacity a rozrostly se brzy v největší lomy v kraji. Později přešly v majetek smečenského stavitele Müllera. „Na západě" se těží na ploše přibližně 350 × 150 m ve stěnách až 25 m vysokých. V nejjižnější části velkého Müllerova lomu je výška stěny 8 m, skrývka 50 cm, v severní části vychází čedič až na povrch a láme se ve vysokých stěnách 2—3patrových.

Nápadný rozmach čedičových lomů se projevil v r. 1929. Velmi intensivní těžba čediče nejen v lomech na západě, ale i v ostatních, trvá od r. 1937.

Vytěžený čedič v západním Müllerově lomu se zpracovává na všechny druhy dlažeb včetně drobné dlažby mosaikové, stavební kámen, na štět, betonový i silniční štěrk a drť. Vyrábějí se: mosaikové kostky 4—6 × 4—6 × 4—6 cm, kostky 10—12 × 10 až 12 × 10—12 cm, obrubníky pro dehtové vozovky 13 × 13 × x cm, obrubníky pro dlážděné vozovky 18 × 18 × x cm, štět, štěrk na udržování silnic 25—40 mm, štěrk válcovací 40—60 mm, štěrk železniční (občas) 35—70 mm, drť „zrnko" 2—5 mm, drť 5—8 mm, drť pro dehtové vozovky 8—18 mm a drť 18—25 mm. Součástky pod 2 mm se vozí jako „prach" na odpadové haldy. (Roční produkce viz na zvláštní tabulce na str. 25.)

11. U triangulačního bodu Vinařické hory otevřel svého času čedičový jámový lom také kladenský okres. Těžilo se na ploše 120 × × 12 m a ve stěnách až 8 m vysokých. Skrývky bylo kolem 50 cm. V tomto lomu po prvé bylo použito na Vinařické hoře pneumatických vrtaček. Nalámaný čedič se odtud vozil až na hranice kladenského okresu „Na cikánku" v sz cípu dubského katastru, kde se strojně drtil a třídil. Pracoviště a dřevěná budova drtiče jsou „Na cikánce" dosud zachovány a jsou používány okresem k jiným účelům.

12. Severně velkého Müllerova lomu a severozápadně býv. okresního lomu je menší, již delší dobu opuštěný kruhový jámový lom o průměru 25 m a asi 10 m hluboký.

13. Na severozápadním svahu Vinařické hory v poloze zvané „Na východě" nebo také „Ve Vaňkovně", je také již delší dobu opuštěný

velký čedičový lom. Těžilo se na ploše 300 × 100 m, do hloubky přes 25 m. „Na východě" byl označován lom vzhledem k poloze drtičů na zsz úpatí Vinařické hory. Od drtičů je totiž právě směrem východním. V letošním roce byla znovu zřízena do jižní části tohoto lomu svážná dráha. Těžba zde bude obnovena.

14. Na svahu pod velkým lomem 13 byl dočasně na sesuvu otevřen malý lom na ploše 20 × 20 m a 5 m hluboký. Těžilo se zde z většího čedičového bloku, který byl stržen z odlučné oblasti sesuvu VII (viz dále na str. 30).

15. Na tomže svahu byl otevřen také ponekud větší stěnový lom na ploše 75 × 50 m o výšce stěny 8 m. I tento lom byl záhy vyčerpán, protože rovněž těžil v čediči strženém uvedeným již sesuvem VII.

c) Severní skupina lomů.

Na severním svahu Vinařické hory v poloze „Na Sibiři" (vane zde studený vítr) je 5 menších dávno opuštěných čedičových lomů. Lom č. 16 rozměrů 20 × 20 × 5 m (délka × šířka × hloubka), č. 17 — 30 × 30 × × 12 m, č. 18 — 30 × 10 × 6 m, č. 19 — 50 × 12 × 6 m a č. 20 v poloze „U jablek" 50 × 25 × 7 m.

V lomech b) a c) skupiny jsou velmi četné eruptivní brekcie a utopené kry křídových hornin, které těžbu znesnadňují a způsobují, že v lomech je až 50% i více odpadu. Prakticky jsou zatím brekcie nepoužitelné a těžba v lomech, kde se vyskytnou ve větším množství, je nerentabilní.

d) Severovýchodní lomy.

21. a 22. Na mírném sv svahu, vpravo polní cesty do Sak, otevřel 2 velké lomy vinařický Karel Landa. Severnější jámový lom, hluboký 10 m na ploše 30 × 20 m se 4 m skrývky, je v současné době opuštěn, jižnější, přibližně stejně hluboký, na ploše 60 × 30 m se skrývkou 50 až 200 cm, je v provozu. Vrtá se Flottmannovými vrtačkami. Zpracování štěrku a drti je strojní (drtič a třidič). Vyrábí se dlažba, štěrk a drť těchže druhů jako v ostatních lomech. Lze použít i na stavební kámen a na štět.

Landovy lomy v polích na sv. svahu mají ze všech vinařických lomů nejméně odpadků. Na podloží čedičů se zde zatím nepřišlo. V jejich okolí lze předpokládat čediče nejlepších jakostí.

Přibližná těžba čediče na Vinařické hoře v roce 1941.

Müllerův lom č. 10 „Na západě"	40 000 m³
Müllerův lom č. 5 a 6 ssv obce Vinařice	15 000 m³
Landův lom č. 22	5 000 m³
Obecní lom č. 7 ssv obce Vinařic	2 000 m³

11. Vodní poměry.

Ronnský potůček na jv, Vinařický potůček na jihu a jz a Svatojiřský potok na západě, sz a severu určují plošný rozsah Vinařické hory.

Ronnský potůček, poměrně vysoko položený, s malou sběrnou oblastí, v suchých obdobích pravidelně vysýchá, protože je napájen jen vodou povrchovou a vodou půdní. Vinařický potůček, rovněž s malou sběrnou oblastí, ale hlouběji zařízlý, naproti tomu má poněkud stálejší stav, protože sbírá také spodní vodu z několika menších pramenů na semických jílech. Svatojiřský potok má dnes stav poměrně nejstálejší, protože do něho je svedena vyčerpaná důlní voda z dolu Schöller, Max a Mayrau.

Vsáklá povrchová voda v oblasti Vinařické hory je zadržována jedině nepropustnými semickými jíly křídového útvaru, které vycházejí na svazích Vinařické hory na povrch přibližně podél vrstevnice 320 m. Proto také všechny prameny a většina vlhčích míst jsou vázány na tuto výšku. Nejvydatnější je pramen „U dobré vody" na sz okraji Humen—Pcher, který dává i za sucha 5 l/vt. (mimo plán). Stálý pramen na semických jílech je též v rokličce jižně Sak (rovněž mimo plán). Rovněž všechny studny v obci Vinařicích jsou hloubeny do úrovně semických jílů a čerpají vodu jimi zadrženou. Na severním západním až jižním svahu Vinařické hory prozrazují se na povrchu semické jíly nápadným zvlhčením, které je zde příčinou četných a často se opakujících sesuvů.

Na severním svahu Vinařické hory, jz Sak. je také stálý, slabší pramen v úrovni křídových vrstev peruckých (mimo plán). Zde nad peruckými lupky je druhý vodní horizont.

Ojediněle pak na sz a západním svahu Vinařické hory můžeme sledovat zvlhčení nepatrného rozsahu i v úrovni jílovitých vložek v karbonských arkosách, které nám představují další velmi slabé spodnější vodní horizonty.

Jinak všechny ostatní horniny i rozpukané čediče Vinařické hory jsou dokonale propustné, takže v lomech, vyjímaje „erární" lom s masivním čedičem, povrchová voda rychle prosakuje do spodních poloh, kde vytváří již zmíněné vodní horizonty. Vyšší polohy Vinařické hory jsou úplně suché a mají ráz stepi, na níž (v místě dnes již vylámaném) ještě před několika lety říd. učitel Josef Švejda sbíral kavyl peřitý.

12. Sesuvy.

(Na geolog. plánu Vinařické hory jsou označeny římskými čísly.)

I. Hned na sz okraji obce Vinařic na jižním svahu Vinařické hory je velký, dávno již konsolidovaný sesuv, v jehož čele stojí dnes dům

Boleslava Langa. Mocnost tohoto sesuvu přesahuje pravděpodobně 15 m, neboť byly v pohybu nejen čtvrtohorní svahové sedimenty, ale také mocné křídové opuky, jejichž porušení a rozdrcení sesuvným pohybem můžeme velmi dobře sledovat v odkopu za domem B. Langa (obr. 14). Odlučná oblast tohoto sesuvu zasáhla i čediče, čemuž na-



Obr. 14. Rozdrcené bělohorské opuky v čele sesuvu I. na jižním svahu Vinařické hory.

svědčuje v ssuť rozvětralý mohutný čedičový blok, dnes ve střední části sesuvu. Posun hmot byl vyvolán a z největší části nastal po vodonosných semických jílech křídového útvaru.

Vzdálenost čedičového bloku od čedičů v původní poloze udává maximální posun, který je v odlučné oblasti sesuvu přibližně 150 m. Směrem od oblasti odlučné k oblasti nasunutí zmenšuje se posun jen na několik metrů, takže opukové čelo sesuvu vykonalo posun nejmenší. Maximální šířka sesuvu v jeho dolní třetině je 200 m.

II. V západním sousedství předešlého, na jjz svahu Vinařické hory je další dávno již konsolidovaný sesuv s dvěma rozvětralými čedičovými bloky v čele. Také zde čedičové bloky udávají maximální délku posunu, která se pohybuje kolem 200 m. Na rozdíl od sesuvu předešlého, byly zde v pohybu jen čtvrtohorní svahové sedimenty, po nichž z odlučné oblasti až do čela oblasti nasunutí přepluly dva již zmíněné čedičové bloky. Pohyb hmot zde byl vyvolán rozdrcenými horninami křídového útvaru, které zaplňují proniková hrdla a které jsou vodonosné a rozbřídavé. Maximální šířka sesuvu v dolní třetině je 140 m, maximální mocnost v oblasti nasunutí sesuvu se pohybuje kolem 5 m.

Sesuvy I i II jsou velmi starého data. Dnes jsou porostlé již starými ovocnými stromy, které nevykazují nápadných vychýlení z původní polohy. Také nikdo ze starých místních obyvatelů nepamatuje jejich pohyby.

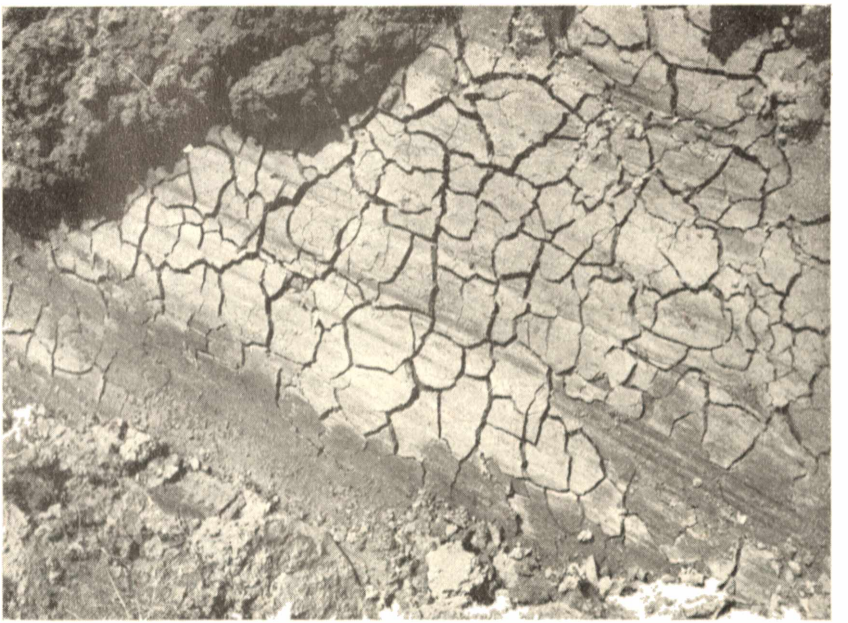
III. Hromaděním odpadků na západním svahu Vinařické hory byl rozšířen a oživen starý, původně již konsolidovaný sesuv čtvrtohorních svahových sedimentů. Také u tohoto sesuvu k někdejším pohybům vyšel impuls od vodonosných semických jílů křídového útvaru. Také pohyb na jaře 1941, vyvolaný zatížením lomovým odpadem, nastal po semických jílech. V současné době dosáhl sesuv délky 350 m. Průměrná šířka sesuvu se pohybuje kolem 70 m a mocnost mezi 3—5 m.

U tohoto sesuvu na několika místech jsem měl možnost sledovat podrobně části skluzné plochy. Nestejně rychle se pohybující jednotlivé části sesuvu způsobily totiž jeho roztrhání a sesuvnými okny daly příležitost nahlédnouti na skluznou plochu.

Semické jíly, na nichž se vytvořila skluzná plocha, obsahovaly neobyčejné množství vody. Do skluzné jílové plochy bylo možno bez většího odporu zatlačit prst, přes to, že se po nich pohybovala 3—4 m mocná vrstva svahových sedimentů. K stlačení jílů nedošlo zde proto, že voda, jíly pohlcená, neměla možnost úniku, takže posun hmot nastal zde téměř v pravém slova smyslu — po vodě. Z obnažených částí jílové skluzné plochy působením slunečních paprsků se voda velmi rychle vypařovala, takže skluzná plocha rychle vysýchala a již během jednoho dne rozpraskávala (obr. 15). Během dvou až tří slunných dnů byla již velmi silně vyschlá a rozpraskaná (obr. 16).

Tvar skluzné plochy pod pokryvem byl určen nerozvětralým povrchem semických jílů. V odlučné oblasti byla převážně konvexní (obr. 15), na bocích a v oblasti nasunutí rovinná (plochá) (obr. 16).

Sesuv III na západním svahu jarními dešti záhy nabyl kašovité povahy (stadium rozbřídání a roztékání). Jeho pohyb během r. 1941 stále trval.



Obr. 15. Vysýchající skluzná plocha sesuvu na Vinařické hoře.



Obr. 16. Postupně vysýchající skluzná plocha sesuvu na Vinařické hoře.

IV. 30 m severně okraje nasunutí předešlého sesuvu po vydatných jarních deštích 1941 se sloupla a svezla po karbonských arkosách drnová pokryvka (travnatý koberec) na ploše 30 × 20 m, v mocnosti přibližně 50 cm.

V. Podobně 80 m severně odlučného okraje uvedeného sesuvu III se sloupla a svezla po čedičových tufech drnová pokryvka na ploše 15 × 10 m, v mocnosti kolem 50 cm.

VI. Nahromaděním lomového odpadu byl vyvolán sesuv čtvrtohorních svahových sedimentů s částí odpadové haldy v zsz části svahu Vinařické hory, který na rozdíl od předešlých, již zpusobil a ještě způsobí desetitisícové škody (obr. 17). Také zde nastal prvý pohyb po zbytku vodonosných semických jílů. Dnes se však děje i po okolních rozbředlých svahových hlinách.

Prvý pohyb se udál na jaře v r. 1939. Dvakrát se pohyb opakoval v r. 1940 a znovu pak na jaře v r. 1941. Téměř všechna dešťová voda spadlá v oblasti nad sesuvem velmi snadno vsakuje kamenitým lomovým odpadem a pak kamenitými svahovými sedimenty až na nepropustné semické jíly, kde velmi rychle způsobuje provlhčení hmot, náchylných k vytvoření skluzných ploch a sesouvání. Periodickým opakováním posunu vznikla došková stavba sesuvu, která byla pěkně odkryta v podélném řezu sesuvem (obr. 18) při renovaci svážných drah, sesuvem zničených a zavalených. V doškové stavbě sesuvu se střídají bělavé svahové sedimenty, vzniklé rozpadem křídových hornin (semických jílu a bělohorských opuk) a tmavé hlinité humusové svahové sedimenty.

V r. 1939 zničil sesuv dvoukolejnou svážnou dráhu, která byla pod ním vedena ve směru jv— sz z jižní části lomu 10 („Na západě") k drtičům dole v Třebichovicích. Stále se opakující a postupující pohyb znemožnil obnovení těchto drah.

V r. 1940 dvakrát a znovu v r. 1941 zastihl a zničil sesuv čtyřkolejnou svážnou dráhu probíhající podél severního okraje sesuvu. Po velmi nákladných úpravách se podařilo obnoviti dvě ze svážných drah, další dvě musely zůstat mimo provoz, protože byly stále sesuvem zasypávány.

Do konce května 1941 dosáhl sesuv délky 250 m, maximální šířka sesuvu v odlučné oblasti 120 m. Mocnost sesuvu přesahuje v jeho střední části pravděpodobně 10 m, takže jde o velké množství pohybujících se čtvrtohorních svahových sedimentů a lomových odpadků.

VII. Největší sesuv je na sz svahu Vinařické hory severně čtyřkolejné svážné dráhy. Je 600 m dlouhý, 550 m široký a jeho mocnost přesahuje místy snad i 20 m. Je to velmi starý sesuv, zdánlivě konsolidovaný. Jím byly posunuty jak čtvrtohorní svahové sedimenty, tak i podložní křídové sedimenty a jeden velký a jeden menší čedičový blok, obdobně jako u sesuvů I a II. V rozpadlých čedičových blocích byly ote-

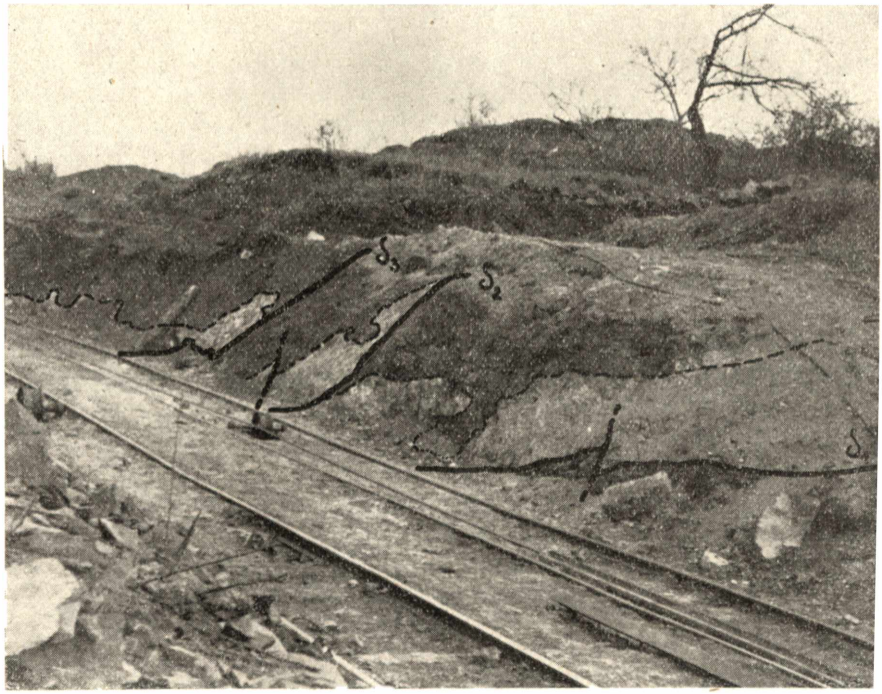


Obr. 17. Sesuv na zaz svahu Vinařické hory nad drtičem.

vřeny lomy — ovšem jen dočasně, neboť sesuté hmoty byly záhy vyčerpány (viz stať o lomech). Celá plocha sesuvu VII je dnes změněna v pastvinu a osázena ovocnými stromy, z nichž mnohé nasvědčují lokálním sesuvným pohybům. Prvý pohyb hmot nastal po nepropustných semických jílech a pokračoval později i po rozbředlých horninách sousedních, zejména peruckých lupcích a karbonských arkosách.

VIII. Na jaře v r. 1941 vyjela střední část čela sesuvu VI zatížená čedičovým prachem a jemnou čedičovou drtí, která se zd uskladňuje jako odpad, vzniklý při drcení čedičů. Šířka vyjeté části čel je 50 m a délka 35 m. Posun nastal po rozvětralých karbonských arkosách

IX. Poměrně nedávného data je pohyb hmot v sv části sesuvu VII v jehož boku jsou obnaženy bělohorské opuky a semické jíly křídovéh



Obr. 18. Podélný řez periodicky se opakujícím sesuvem s doškovým nasunutí svahových sedimentů a podložních semických jílů.

útvaru. Také zde byl pohyb podmíněn nepropustnými semickými jíl a postihl plochu 300 m dlouhou a průměrně 100 m širokou v mocnos 4—5 m.

X. Posléze na jaře v r. 1941 sjela drnová pokryvka ve středi části odlučné oblasti sesuvu VII na ploše 120 m dlouhé a 50 m širol v mocnosti kolem 1 m. Tento pohyb byl vyvolán intensivními jarní dešti v době, kdy ještě nevsákla voda z jarního tání.

Činností sesuvů byl na j, jz, z a sz svahu Vinařické hory sneš křídový sedimentární límec, původně obepínající čedičový proni Dosud nepohnutá denudační kra na jz svahu potvrzuje tento závě V ostatních částech svahu jsou křídové sedimenty zachovány v původ poloze — vyjímaje zase ovšem proniková hrdla.

Přehledná tabulka sesuvů na Vinařické hoře podle vzniku.

Samovolné	Zvodněním	Povrchovou vodou	Srážkami	IV, V, X
			Stojatou vodou	
			Tekoucí vodou	
		Spodní vodou	Zvýšením hladiny spodní vody	I, II, (III původně), VII, IX
			Pramenem	
	Zatížením			
	Zvětráním			
Umělým zásahem	Zvodněním	Povrchovou vodou	Použitím vlhké zeminy	
			Stojatou vodou	
			Tekoucí vodou	
		Spodní vodou	Zvýšením hladiny spodní vody	
			Pramenem	
	Zatížením			III nověji, VI, VIII
	Podříznutím			

Většinou jde o sesuvné pohyby samovolné, vyvolané zvýšením hladiny spodní vody nad semickými jíly křídového útvaru, které se ještě místy ve zbytcích na jižních, západních a severních svazích Vinařické hory zachovaly. (Viz přehlednou tabulku sesuvů podle vzniku.) Tři menší sesuvy (pohyby drnové pokrývky) byly vyvolány vydatnými jarními dešti a tři byly způsobeny umělým zásahem (zatížením v odlučné oblasti).

13. Osídlení Vinařické hory v pravěku.

Právě popsaným sesuvům předcházela jistě řada sesuvů dalších, které již dnes v terénu sledovat nemůžeme. Nasvědčuje tomu také okolnost, že Vinařická hora nebyla v pravěku ve větším rozsahu osídlena, přesto, že zaujímá v kraji mimořádně významnou polohu a je z dalека sledovatelná. Nejspíše již v pravěku byly svahy Vinařické hory v pohybu a pravěký člověk, který si zjevy nedovedl vysvětlit a nepoznával možný rozsah, se Vinařické hoře vyhýbal. Jedině v jižní stěně 19. lomu „Na Sibiři" jsem zjistil v r. 1940 sídlištní jámu z knovízského kulturního období z konce doby bronzové. Bylo to ojedinělé sídlo člověka doby bronzové, který zde asi hlídkoval.

V 5. lomu (bývalý lom Václava, později Karla Landy) bylo žárové pohřebiště kulturního období lužického, z něhož obsah jednoho hrobu — popelnice a spálené kůstky jsou uloženy v kladenském museu. Obsah několika dalších hrobů daroval skalník Lang p. Ed. Zahrádkovi do Slaného.*)

Velké sídliště bylo v době bronzové (a snad již dříve) založeno v blízkosti „Dobré vody" (silný pramen na semických jílech) na západním okraji dnešních Pcher — v osadě Humny. Podle této osady byla Vinařická hora v starších dobách označována také jako Humenský vrch.

V Praze dne 31. května 1941.

Geologická agenda silničního oddělení
generálního ředitelství stavby dálnic
v Praze.

*) Zahrádkovy sbírky, které obsahovaly převážně nálezy z jeho pole na Slánské hoře, byly prodány do Lipska.

14. Nejdůležitější literatura o Vinařické hoře.

1. Bořický Emanuel dr.: Petrografická studia čedičového horstva v Čechách. Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech, II. svazek, 1. oddíl, II. díl. Praha 1873. Str. 58—59, tab. III, obr. 8, tab. VII, obr. 12.
2. Čepek L., Hynie O., Kodym O., Matějka A.: Geologická mapa býv. Československé republiky, list Kladno 3952.
3. Čepek L., Hynie O., Kodym O., Matějka A.: Vysvětlivky ke geologické mapě býv. Československé republiky, list Kladno 3952. Knihovna býv. Státního geologického ústavu Československé republiky, svazek 17. Praha 1936.
4. Foullon baron v.: Über veränderte Eruptivgesteine aus den Kohlenbergbauen der Prager Eisenindustriegesellschaft bei Kladno. Verhandlungen der K. k. geologischen Reichsanstalt 1885, č. 11:276—280.
5. Hanisch August: Prüfungsergebnisse mit natürlichen Baustoinen. I.—IV. Wien u. Leipzig. 1912, S. 109.
5a. Hanisch A.-Schmid Heinrich: Österreichs Steinbrüche. Wien 1901. S. 87.
6. Kratochvíl Josef prof.: Nerosty širšího pražského okolí (strana 27). Zvláštní otisk z „Výroční zprávy c. k. státní české reálky na Malé Straně v Praze za školní rok 1911—1912". 36 stran. Praha 1912.
7. Kratochvíl Josef prof. dr.: Kladensko po stránce mineralogické a petrografické. Báňský svět 11 (1932), seš. 7 a 8:77—80, 85—89.
8a. Krejčí J. a Helmhacker R.: Geologická mapa okolí pražského. 1868 až 1877.
8b. Krejčí J. a Helmhacker R.: Vysvětlení geologické mapy okolí pražského. Archiv pro přír. prozk. Čech, díl IV, Praha 1885.
9. Lipold M. V.: Das Steinkohlengebiet im nordwestlichen Theile des Prager Kreises in Böhmen. Jahrbuch der K. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1861—1862.
10. Měska Gustav Ing. dr. mont.: Sopečné proniky na kladensku. Přednáška v Pražském odboru Č. M. společnosti pro mineralogii a geologii dne 21. IV. 1936.
11. Ondřej Aug.: Čedič z Vinařické hory. Rozpravy České akademie, třída II., 30:č. 48, 9 stran, 1 geologický plán.
12. Schröckenstein Fr.: Die Basalt-Eruption bei Kladno am Vinařicer Berge. Sitzb. d. kön. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1900.
13. Sigmund Al.: Die Basaltberge bei Schlan und Winařitz. Progr. d. k. k. deutsch. Untergymn. in Smíchov. 1893.
14. Zázvorka Vlastislav dr.: Předběžná zpráva o nálezu křídových hornin v dole Mayrau u Kladna. Čas. Národního musea 102 (1928):165—168.
15. Zázvorka Vlastislav dr.: Stáří křídových hornin z dolu Mayrau u Kladna. Časopis Národního musea 103 (1929):50—52.
16. Zázvorka Vlastislav dr.: Poznámky ke křídě na Kladensku a na Slánsku. Věstník býv. Státního Geologického ústavu Československé repubiky 8 (1932), 233—239.
17. Žebera Karel dr.: Křídový útvar na Kladensku. Rozpravy II. třídy České akademie 46 (1936), č. 29. 10 stran, 1 obr.
18. Žebera Karel dr.: Pozůstatky moří a sopečné činnosti v kladenskoslánském kraji. Zvláštní otisk z Vlastivědného sborníku školního okresu slánského a kladenského 14 (1936—1937):č. 5—10. 32 stran.

OBSAH.

Str.

1. Poloha a původ označení 1
2. Tvář Vinařické hory 1
3. Zastoupené geologické útvary 3
   a) Sedimenty karbonské 3
   b) Sedimenty křídové 5
      α) Souvrství perucké 5
      β) Pískovce (vrstvy) korycanské 7
      γ) Semické jíly 8
      δ) Bělohorské opuky 8
4. Třetihorní čediče 9
5. Petrografie čediče Vinařické hory 13
6. Kontaktní metamorfosa 18
7. Mineralogie Vinařické hory 19
8. Třetihorní dinasové křemence 20
9. Čtvrtohorní sedimenty 20
   a) Staročtvrtohorní spraše 21
   b) Nejmladší (mladočtvrtohorní-holocenní) sedimenty 21
      α) Svahové sedimenty 21
      β) Údolní sedimenty 21
10. Lomy 21
    a) Skupina lomů na jihovýchodě 21
    b) Skupina lomů na západě 23
    c) Severní skupina lomů 25
    d) Severovýchodní lomy 25
11. Vodní poměry 26
12. Sesuvy 26
13. Osídlení Vinařické hory v pravěku 34
14. Nejdůležitější literatura o Vinařické hoře 35

VIII.

Příspěvek k ontogenii českých Paradoxidů a rodu Sao.

Podává

Ing. R. RŮŽIČKA v Praze.

(S 5 tabulkami a 2 obrazy v textu.)

Předloženo dne 14. dubna 1943.

Úvod.

Skryje! Při jmenování tohoto místa vybaví se v mysli vždy obraz krásné krajiny a oplývající bohatstvím zkamenělin českého kambria. Jest to klasická lokalita BARRANDOVA, kde byly odkryty první svědkové života v českých kambrických mořích, tehdejší primordiální fauna BARRANDOVA.

V těchto rozkošných místech trávil jsem po dlouhou řadu let vždy určitou dobu v letních a podzimních měsících a snažil jsem se soustavně vykořistiti staré lokality v okolí Skryjí a blízkých Týřovic.

Na týřovické straně byla to zejména Kamenná hůrka, kde byly objeveny mnohé nové formy trilobití této nejstarší české kambrické fauny (RŮŽIČKA, Trilobiti nejstarší české kambrické fauny od Týřovic z Kamenné hůrky, Rozpravy Čes. akad. 1939) a dále lokalita „pod hruškou" známá výskytem trilobitů v mladých stadiích.

Z ostatních lokalit na týřovické straně jest místo „pod trním" zavaleno. Na skryjské straně jsou bližší staré lokality (v Luhu) kultivovány a tedy prakticky nepřístupny. Ze vzdálenějších skryjských lokalit přichází v úvahu ještě Dlouhá hora, kde odkryty byly nové polohy bohaté na zkameněliny (JARKA, Příspěvek k poznání stratigrafie skryjských břidlic, Věstník Král. čes. spol. nauk, 1940) a dále lom u hájovny Slapy u Podmockého mlýna, který skýtá ještě dnes dosti sběrů, ač nové věci nalezeny nebyly.

Nejvíce pozornosti jsem věnoval staré lokalitě „pod hruškou", kde jsem dal kopati vrstvu za vrstvou, abych zjistil pokud možno úplný paleontologický obsah. Vrstevní sled a jeho obsah uvádím ku konci tohoto pojednání. Důvod, proč jsem toto naleziště soustavně prozkoumal, vězí v tom, že jsem měl pochybnosti o správnosti vývojových řad rodu *Paradoxides* podle některých cizích autorů, kteří v některých svých řadách udávali jako konečný člen *Paradoxides bohemicus*. Ten však v skryjsko-týřovickém kambriu nikdy nebyl nalezen. Chtěl jsem tudíž tuto věc rozhodnouti, což bez velkého nového materiálu nebylo možné. Namáhavá práce dlouhé řady let byla odměněna. Stanoviti správné řady vývojové bylo mi umožněno, díky novým důležitým nálezům.

Sbírání bylo velmi ztíženo malými rozměry mladých jedinců (až 0,5 mm); proto bylo nutno používati stále lupy, aby nebyly přehlédnuty. Pouze okolnost, že jedinci jsou ve velmi jemné břidle a že každý jest žlutě zbarven hydroxydem železa, umožňuje poměrně rychlé sbírání tak drobných zkamenělin. Zkameněliny jsou poměrně dobře zachovány, ač téměř vždy poněkud deformovány. Bylo tudíž třeba velkého množství nálezů, aby mohly býti pro studium vybrány exempláře nedeformované neb aspoň, když jiných není, velmi málo deformované.

Preparace jest také velmi ztížena drobností zkamenělin. Jehlou mohou býti velmi snadno poškozeny, lépe jest užívati kapesního nože opatrným rýpáním se strany. A i tu bývá zkamenělina poškozena, není-li v rovině, nýbrž se zatáčí do hloubky.

Obtížné měření zkamenělin prováděno bylo přímým odpíchnutím velmi jemným kružítkem za přiměřeného zvětšení. Výsledky kontrolovány byly Zeissovým drobnohledem.

Fotografie drobounkých zkamenělin naprosto neuskopojily. Proto jsem se pokusil je nakresliti za pomoci binokuláru. Binokulárem jsem je prohlížel s různých stran, čímž bylo lze rozeznati jemné detaily organisace i skulptury povrchu.

Za přátelskou pomoc při měření, četné cenné pokyny a rady vzdávám srdečné díky panu dr. F. Prantlovi ze Zemského musea v Praze.

Část popisná.

Ontogenií českých Paradoxidů zabývali se tito autoři, kteří stanovili řady:

P. E. RAYMOND 1914. Notes on the Ontogeny of Paradoxides etc. (Bul. of the Museum of Comparative Zoölogy)	*saturnoides*, { *orphanus*, *pusillus*, *rugulosus* *carens*, *inflatus*, *?bohemicus*)*
F. RAW 1925. The Development of Leptoplastus etc. (Quart. Jour. Geol. Soc.)	*saturnoides*, *orphanus*, *bohemicus* *?Raymondova larva*, *pusillus*, *rugulosus* *carens*, *inflatus*, *spinosus*)*
J. ŠUF 1926. O českých Paradoxidech atd. (Sborník býv. Stát. geol. ústavu)	*saturnoides*, { *pusillus*, *jahni*, { *rugulosus* *sacheri* *carens*, *inflatus*, *spinosus* vyřaďuje druh *orphanus* jako samostatný
A. H. WESTERGARD 1936. Paradoxides oelandicus beds of Öland (Sver. geol. Unders.)	cituje a vyobrazuje řady podle RAWA z roku 1925
L. STORMER 1942. Studies on Trilobite Morphology Part II. (Norsk geol. tidsskrift)	Cituje vývoj. řady Paradoxidů podle předešlých autorů (str. 72) a vyobrazuje na str. 74, obr. 7, *f Raymondovu larvu* a dvě embryonální stadia řaděná k *rugulosus*, z nichž však *g* náleží k druhu *saturnoides* a *h* jest forma *carensová* z řady spinosové (o tom viz dále). Spis tento jest důležitý vzhledem k vývojové morfologii trilobitů z nových hledisek a bylo v následujícím použito také terminologie autorem nově navržené.

*) Podle pravidel nomenklatury má *Paradoxides bohemicus* se správně nazývati *P. gracilis*, *P. spinosus*, *P. minor*. Poněvadž názvy *bohemicus* a *spinosus* jsou však příliš vžité, ponechal jsem je pro větší jasnost (F. PRANTL, Poznámky k nomenklatuře čes. trilobitů, Čas. Nár. Musea, 1940).

Při pohledu na tyto řady jest patrno, že Raymond udává jako konečný „pravděpodobný" člen své *carens-inflatové* řady *P. bohemicus*. Raw udává *P. bohemicus* jako konečný člen své řady *saturnoides-orphanus* a uvádí dále *Raymondovu larvu* (s dodatkem „snad") jako první člen své rugulosové řady. Šuf *Raymondovy larvy* neuvádí, nebyla mu tedy tato, jakož i práce Rawova asi známa a vyřaďuje druh *orphanus* jako samostatný.

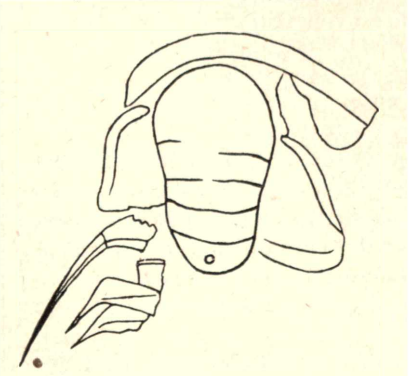
Řady, jichž konečným členem jest *P. bohemicus*, nemohou býti správné, poněvadž tento druh nikde ve Skryjích a Týřovicích nalezen nebyl (na žádném nalezišti). Ohledně nálezů druhů *carens* a *inflatus* v Jincích uvádí správně Šuf (1926, str. 40, odst. 3), že tyto druhy jsou omezeny na obzor s *P. spinosus*, v němž po *P. bohemicus* není ani stopy.

Originál druhu *P. orphanus* jsem znovu prohlédnul a stanovil tyto jeho znaky:

Paradoxides orphanus Barr.

(Obraz v textu a na tab. V, obr. 1.)

Kranidium jest 3,2 mm dlouhé, velmi deformované směrem podélné osy, což jmenovitě jest patrné na palpebrálních lalocích. Ty jsou ze své původní polohy vyšinuty a nazad protaženy. Také lem předního okraje není v původní poloze, nýbrž je stlačen směrem ku glabele. Proto jest prefrontánní pole malé. Na glabele jsou 3 glab. rýhy, na jichž poloze jest také patrný vliv deformace, ale poměrně méně než na okolních lících.



Paradoxides orphanus Barr.
10×

Při levé straně kranidia jsou viditelné 4 útržky. Na Barrandově vyobrazení (Syst. sil. Vol. I, Pl. 13, fig. 11) jsou vyznačeny na pravé straně kranidia, poněvadž vyobrazení bylo kresleno jako zrcadlový obraz originálu. První útržek vybíhá v dlouhý (lícní?) trn, z druhého útržku jest velmi málo zachováno, třetí a čtvrtý útržek jsou žebra trupu, která vybíhají v krátké trny skloněné pod úhlem asi 120° k žebrům. Na žebrech jsou šikmé rýhy.

Z uvedeného jest patrno, že druh *P. orphanus* byl stanoven na základě velmi deformovaného exempláře, který jistě náleží k druhu *P. pusillus* Barr. Bylo to možno zjistiti při porovnání originálu s exemplářem taktéž 3,2 mm dlouhým a vyobrazeným na tab. III, obr. 3 tohoto pojednání. Žebra trupu originálu nemohou však náležeti k druhu *pusillus*; tyto jsou zcela odlišná od charakteristických trupových žeber pusillových.

jak patrno také z vyobrazení na tab. III, obr. 3. Mám za to, že tyto žebra svým tvarem a skloněním trnů náležejí druhu *Hydrocephalus saturnoides* (viz tab. IV, obr. 3).

Druh *P. orphanus* Barr. jako identický s druhem *P. pusillus* bylo by tudíž zrušiti a vyškrtnouti ze seznamu čes. kambrických trilobitů.

*

Při popisu vývojových řad čes. Paradoxidů na základě nového materiálu přicházím nejprve k

řadě spinosové,

Šufova larva-carens-inflatus-spinosus,

(tab. I, obr. 1—10, tab. II, obr. 1 a tab. V, obr. 4),

která byla správně udána Rawem i Šufem.

Jako první vývojový člen této řady uvádím formu, která byla již Šufovi známa (1926, str. 38, tab. III, obr. 1) a kterou nazývám „*Šufovou larvou*". Uvádím 3 exempláře této larvy. Vyskytují se velmi vzácně.

První nejmenší exemplář (tab. I, obr. 1) jest 1,55 mm dlouhý (až ku zadnímu okraji protopygidia, bez lícních trnů) a 1,8 mm široký*); glabela jest 1,25 mm dlouhá.

Na larvě jest výrazná glabela kulovitého tvaru, která zabírá velkou část lící; zřetelný prstenec týlní má na každé straně zrno. Líce, jichž vykrojovaný obrys jest patrný z obrazce, vybíhají v trny. Rudimentární protopygidium jest položeno pod úrovní lící a dosahuje svou přední částí týlního prstence. Nad prstencem týlním probíhá obloukovitá rýha; při styku této rýhy s obrysem lící jsou zrnka nahrazující trny? Čelní obrys larvy není zachován.

Druhá larva (tab. I, obr. 2) jest 1,75 mm dlouhá a 1,9 mm široká. Glabela jest 1,5 mm dlouhá. Uložena jest v musejních zásobách. Na přiloženém lístku jest Novákův náčrtek s nápisem: *Hydrocephalus?*

Na tomto lépe zachovaném exempláři jest patrna zase velká kulovitá glabela se zřetelným prstencem týlním; líce redukovány jsou i zde na úzký vykrojovaný lem, který vpředu splývá s předním obrysem glabely, nazad vybíhá v trny. Nezřetelné protopygidium jest uloženo poněkud pod úrovní lící a nedosahuje zadního obrysu glabely jako u předešlé larvy. Na lících při zadním obrysu glabely je řada 3 zrnek na každé straně. Při zadním výkroji lící na každé straně zrno nahrazující trn? Při postranním

*) Šířka u těchto i následujících forem značí vždy největší šířku; poněvadž u Paradoxidů omezuje vnější okraj palpebrálních laloků vždy postranní okraje kranidia, jest největší šířka mezi těmito laloky, vyjma u holaspidních tvarů, kde největší šířka jest zpravidla při zadním okraji kranidia.

obrysu lící nezřetelné lišty (rudimentární palpebrální laloky). Oblouková rýha není patrna.

Třetí larva (tab. I, obr. 3) jest 1,95 mm dlouhá a 2,0 mm široká; glabela jest 1,6 mm dlouhá. V hlavních rysech lze na ní zjistiti tytéž podrobnosti jako na předešlém exempláři. Protopygidium, jako u předešlé larvy, nedosahuje týlního prstence a jest jen částečně zachováno: při jeho předním obryse jsou 2 malá zrna. Postranní okraje lící jsou svislé s náznaky palpebrálních laloků.

Tyto tři *Šufovy larvy* představují časná metaprotaspidní stadia řady spinosové; další meraspidní stadia této řady jsou již formy carensové a inflatové.

Kranidium zobrazené na tab. I, obr. 4 jest 2,1 mm dlouhé a 2,3 mm široké s kulovitou glabelou a mohutným týlním prstencem se zrnkem uprostřed. Na glabele je pár mělkých rýh. Na lících jsou po obou stranách glabely 3 zrnka. Preglabelární pole je velmi malé (forma *carensová*).

Další forma jest kranidium vyobrazené na tab. I, obr. 5. Toto jest 2,55 mm dlouhé a 2,9 mm široké. Glabela má již dvě glab. rýhy; přední jest vlnitá a slaběji vyznačená, zadní jest ostrá, vodorovná. Na lemu čelním kranidia je val. Prefrontální pole jest větší než u předešlé formy (forma *inflatová*).

Podle velikosti následuje nyní Barrandův originál *Paradoxides inflatus* (Syst. sil. Vol. I, p. 372, Pl. 13, fig. 16—17) znovu pečlivě proměřený a vyobrazený na tab. I, obr. 6 a tab. V, obr. 4. Tento úplný, poněkud deformovaný exemplář jest 4,9 mm dlouhý a v úrovni zadního okraje kranidia 4,2 mm široký. Kranidium jest 2,6 mm dlouhé. Na glabele jsou 2 glab. rýhy jako u předešlého jedince. Zadní rýha jest hluboká a probíhá ostře napříč glabelou, kdežto přední rýha jest vlnitá, slabě vyznačená. Trup má 12 (13?) článků, z nichž první dva jeví makropleuralismus. Pygidium jest malé, nezřetelné. Jest to meraspidní stadium 12. (13.?) stupně (forma *inflatová*).

Další dvě kranidia v meraspidním stadiu o délce 3,15 mm a šířce 3,5 mm (tab. I, obr. 7) a délce 3,65 mm a šířce 4,15 mm (tab. I, obr. 8) jeví značné zvětšování prefrontálního pole a zajímavou přeměnu glabely, na které jsou patrny již 4 glab. rýhy, z kulovitého tvaru na tvar hruškovitý.

Na tab. I, obr. 9 vyobrazeno další 6,2 mm dlouhé a 8,1 m široké kranidium pravděpodobně ještě v meraspidním stadiu. Na něm jest prefrontální pole opět menší, než na předešlém jedinci.

Konečně zobrazuji 2 kranidia v holaspidním stadiu. Jedno jest 15,0 mm dlouhé a při zadním okraji 20,0 mm široké (tab. I, obr. 10), druhé poněkud deformované, jest 41,0 mm dlouhé a 50,0 mm široké (tab. II, obr. 1). Patrno jest postupné zmenšování prefrontálního pole

a zkracování palpebrál. laloků. Žebro trupu s hákovitě nazad zahnutými špicemi ukazuje charakteristický spinosový tvar; rýhy žeberní sahají až za ohbí žeber.

Přicházím nyní k druhé vývojové řadě českých Paradoxidů, k

řadě rugulosové,

Raymondova larva-pusillus-rugulosus,

(tab. II, obr. 2—10, tab. III, obr. 1—7 a tab. V, obr. 2—3),

udávaná v témže složení Rawem, kdežto Raymond a Šuf udávají jako první člen této řady *saturnoides*.

Několik šťastných nálezů mi umožnilo podati lepší vyobrazení velmi vzácné *Raymondovy larvy*, která doposud byla nedostatečně známa.

Na tab. II, obr. 2 zobrazena nejmenší dosud známá *R. larva* v metaprotaspidním stadiu 1. stupně. Jest 0,61 mm dlouhá (až k okraji protopygidia) a 0,55 mm dlouhá (bez protopygidia, k zadnímu okraji týlního prstence). Široká jest 0,7 mm.

Larva má kruhovitý obrys, jest velmi slabě klenutá a vybíhá v krátké trny. Glabela má charakteristickou kroužkovanou podobu a skládá se z 5 prstenců, z nichž přední jest největší oválného tvaru, další 3 jsou přibližně stejné; týlní prstenec jest nejmenší (nejkratší). V ose glabely probíhá podélná rýha končící v čtvrtém prstenci. V čele glabely a palpeb. laloků jest úzký lem, jehož obrys splývá nazad asi v $^1/_2$ délky palpeb. laloků s obrysem lící (preantenální segment). Palpebrální laloky omezují postranní okraje lící a končí asi v přední $^1/_2$ délky postranních okrajů. V tom místě jsou malé trny. Protopygidium jest velmi malé s nezřetelnou osou a s nezřetelným lemem při zadním okraji.

Další larva (tab. II, obr. 3) v témže stadiu jest 0,83 mm (bez protopygidia 0,78 mm) dlouhá a 0,85 mm široká. Glabela jest mohutnější a podélná rýha glabelární končí již v třetím glabelárním prstenci. Čelní lem jest zřetelně omezen a nesplývá s postranními okraji lící jako u předešlé larvy. Protopygium nemá rýhy při zadním okraji.

Třetí larva (tab. II, obr. 4) bez protopygidia, jest 0,86 mm dlouhá a 0,92 mm široká. Podélná rýha glabelární jest omezena na čelní prstenec. Čelní lem má úzký val.

Čtvrtá larva (tab. II, obr. 5) opět bez protopygidia jest 0,9 mm dlouhá a 1,0 mm široká. Podélná rýha se redukuje na pouhý zářez v čele glabely. Na lících 3 zrna po obou stranách glabely.

Na tab. II, obr. 6 zobrazené kranidium představuje již přechod z Raymondovy larvy do forem pusillových. Kranidium jest 1,07 mm dlouhé a 1,2 mm široké. Na mírně nazad se zužující glabele jsou 3 glab. rýhy. Přední pár je postaven šikmo k její podélné ose. Po podélné rýze

není již stopy. Palpebrální laloky se prodlužují blíže k zadnímu okraji kranidia. Preglabelární pole jest větší než u předešlé formy. Na lících po obou stranách glabely 3 zrna.

Další kranidium (tab. II, obr. 7) jest 1,2 mm dlouhé a 1,63 mm široké. Glabela jest širší při čelním obryse a má 4 glabelární rýhy. Čelní lem a tím i preglabelární pole se značně zvětšuje. Tři zrnka na lících po obou stranách glabely.

Nyní následuje úplný Barrandův originál *Paradoxides pusillus* (Syst. sil. Vol. I, Supl. pag. 10, Pl. 9, fig. 22—23). Byl znovu pečlivě přeměřen a vyobrazen na tab. II, obr. 8 a tab. V, obr. 3. Tento úplný exemplář jest 2,15 mm dlouhý a v úrovni zadního okraje kranidia 2,3 mm široký. Kranidium jest jako u předešlého jedince 1,2 mm dlouhé. Na originále jsou patrny pouze 3 páry glab. rýh, na příslušném vyobrazení jsou 4 páry těchto rýh. Trup má 7 článků, z nichž první dva jsou vyvinuty jako velmi dlouhé makropleury. Pygidium jest malé, jeho osa má 3 prstence. Jest to meraspidní stadium 7. stupně řady rugulosové (forma *pusillová)*.

Kranidia na:

tab. II, obr. 9 (1,3 mm dlouhé a 1,7 mm široké),
tab. II, obr. 10 a tab. V, obr. 2 (1,5 mm dlouhé a 1,8 mm široké),
tab. III, obr. 1 (1,83 mm dlouhé a 2,25 mm široké),

ukazují postupný vzrůst a postupné zvětšování čelního lemu a preglabelárního pole. Posledně uvedené kranidium má 4 glab. rýhy, kdežto předešlá dvě ukazují pouze 3 rýhy.

Další kranidium na tab. III, obr. 2, které jest 2,75 mm dlouhé a 3,1 mm široké, ukazuje další zvětšování preglab. pole a slabé zaškrcení v polovině délky glabely, čímž glabela nabývá tvaru vlastního druhu *rugulosus*.

Na tab. III, obr. 3 zobrazeno poněkud podélně deformované kranidium s přilehlou volnou lící a článkem trupu. Kranidium jest 3,2 mm dlouhé a 4,55 mm široké. Ukazuje již zmenšené preglab. pole; toto zmenšení jest však poněkud přehnáno, následkem podélného stlačení celého kranidia. Žebra trupu ukazují charakteristický rugulosový tvar, se srpovitými špicemi za ohbím žeber; žeberní rýha končí přibližně ve vnitřní polovině šířky žebra.

Kranidium na tab. III, obr. 4 jest 4,7 mm dlouhé a 5,4 mm široké; představuje pravděpodobně poslední *pusillovou* formu ve vyobrazené vývojové serii.

Kranidia na:

tab. III, obr. 5 (7,3 mm dlouhé a 9,4 mm široké),

tab. III, obr. 6 (13,2 mm dlouhé a 17,0 mm široké),
tab. III, obr. 7 (30,0 mm dlouhé a 40,0 mm široké),

představují již holaspidní stadia řady rugulosové. Ukazují postupné zmenšování prefrontálního pole, které u posledního exempláře prakticky téměř mizí.

Jak bylo již uvedeno, udávali Raymond a Šuf jako první člen řady rugulosové druh *saturnoides*. Porovnáme-li stejně dlouhé jedince formy *pusillové* (tab. II, obr. 7, dl. 1,2 mm, šir. 1,63 mm) a formy *saturnoidové* (tab. IV, obr. 6, dl. 1,2 mm, šir. 1,27 mm), vidíme na první pohled, že:

1. poměr délky ku šířce jest u formy *pusillové* přibližně 1 : 1,4, u formy *saturnoidové* přibližně 1 : 1,
2. glabely obou forem jsou odlišné, *pusillus* má glabelu vpředu mírně zaoblenou, která nazad se v přímce úží. *Saturnoides* má glabelu vpředu silněji zaoblenou, která nazad se úží v mírném zaoblení,
3. největší rozdíl spočívá však v tom, že charakteristická podélná rýha glabely u formy *pusillové* chybí.

Z uvedeného jest patrno, že řada rugulosová začíná *Raymondovou larvou* a nikoliv formou *saturnoides*.

Hydrocephalus saturnoides)* Barr.

(Tab. IV, obr. 1—6.)

Formy dosud uvedené, lze, jak patrno, plynule vřaditi do 2 řad vývojových, t. j. řady spinosové s krátkýma očima (v konečném stadiu) a řady rugulosové s dlouhýma očima (v konečném stadiu).

Zbývá ještě forma hojně se vyskytující v břidlicích „pod hruškou", která byla Barrandem uvedena jako samostatný druh *Hydrocephalus saturnoides*. Podle Barranda (Syst. sil. Vol. I, p. 380, Pl. 49) se liší *Paradoxides pusillus* od *H. saturnoides* těmito znaky:

1. glabelou velmi úzkou a mnohem méně klenutou,
2. tím, že podélná rýha chybí a glabela má
3. 4 příčné rýhy glabelární místo 3,
4. lícními trny na volných lících.

Také Ford (1881; On Additional Embryonic Forms of Trilobites etc. Amer. Jour. Sci. Ser. 3, Vol. 22, p. 258) došel k podobnému závěru.

Ostatní badatelé zabývající se čes. Paradoxidy vyzdvihují larvální formu druhu *saturnoides* a zařaďují ho do různých řad, jak patrno z přehledů. Že toto zařadění neodpovídá skutečnosti, bylo již vpředu uvedeno.

---

*) V musejních zásobách materiálu hydrocephalového je cedulka psaná Novákem „*Hydrocephalus* embryonální stadium od *Paradoxides*. Materiál ku kreslení a k studiu". Novák tudíž jako první uvádí souvislost obou forem.

Předem nutno zdůrazniti naprostou odlišnost forem saturnoidových od forem paradoxidových ve 2 směrech:

a) Slabě klenutou glabelou probíhá výrazná podélná rýha, která není druhotným zjevem vzniklým stlačením glabely, jak udává Raw (1925, p. 268), nýbrž přirozeným znakem, jak podotýká Raymond. Tuto podélnou přirozenou rýhu nelze zaměňovati s podobnými podélnými rýhami, které se na některých exemplářích formy *carensové* následkem stlačení objevují a na nichž působení tlaku na nadměrně nadmuté glabele jest na první pohled patrné. Podélná rýha u *saturnoides* jest u všech exemplářů (jak bylo zjištěno na sta kusech a jak jest patrno na vyobrazené vzrůstové serii o délce 0,9—1,2 mm) výrazná a dosti hluboká. Také u glabel *Raymondovy larvy* jest podélná rýha, ale objevuje se pouze v nejmladších stadiích (o délce 0,61—0,83 mm), kdežto v starších stadiích (0,86—0,9 mm) pozvolna mizí.

Rýha u *saturnoides* představuje tudíž morfologický, přirozený znak.

b) Dalším odlišujícím znakem je tvar žeber trupu. Jak patrno z tab. IV, obr. 3 a 5, jsou žebra lomena v ohbí pod úhlem asi 110—125°. Rýhy žeberní jsou široké a sahají daleko za ohbí žeber.

V dalším popisuji krátkou vývojovou serii druhu *saturnoides*.

Larva na tab. IV, obr. 1 jest 0,9 mm (glabela 0,7 mm) dlouhá a 0,92 mm široká. Oválná mírně klenutá glabela má zřetelný prstenec týlní. Ostrá rýha probíhá celou délkou glabely. Protopygidium jest nezřetelné. Při postranních okrajích náznaky palpebrálních laloků. Líce se prodlužují v trny. Jest to časné metaprotaspidní stadium.

Jedinec na tab. IV, obr. 2 jest 1,2 mm dlouhý a 0,96 mm široký. Kranidium jest 0,75 mm dlouhé. Glabela oválného tvaru má mimo podélnou rýhu tři příčné, slabě vyznačené glab. rýhy, které tvoří s podélnou rýhou pravý úhel. Čelní lem má úzký val. Prefrontální pole jest velmi malé. Jedinec má 2 články trupu a pygidium, jest tedy v meraspidním stadiu 2. stupně.

Na tab. IV, obr. 3 vyobrazen jiný exemplář přibližně téže velikosti a téhož stadia, jako předešlý. Na levé části exempláře jest patrný ulomený intergenální trn kranidia, který směřuje přes první úplné žebro trupu. Žebra jsou totiž u většiny exemplářů zatočena dovnitř horniny a jich trny nejsou patrny.

Jedinec na tab. IV, obr. 4 jest 1,35 mm dlouhý a 1,14 mm široký. Kranidium jest 0,95 mm dlouhé. Náleží k témuž stadiu jako předešlé dva exempláře. Podélná rýha glabelární jest velmi výrazná.

Kranidium na tab. IV, obr. 5 jest 1,05 mm dlouhé a 1,3 mm široké. Podélná rýha i příčné rýhy glabelární jsou výrazné; přední pár příčných rýh skloněn jest poněkud šikmo k podélné rýze. Prefrontální pole se zvětšuje.

Kranidium na tab. IV, obr. 6 jest 1,2 mm dlouhé a 1,27 mm široké. Glabela přechází z oválného do mírně hruškovitého tvaru. Na glabele jsou výrazná podélná rýha a tři příčné rýhy, jichž přední pár jest skloněn pod úhlem asi 70° k podélné rýze. Čelní lem mohutnější s valem; prefrontální pole větší než u předešlé formy.

Glabela u všech vyobrazených jedinců jest slabě klenutá a vyčnívá nepatrně nad okolní líce.

Posledním kranidiem končí nalezená vývojová serie *saturnoidů*. Nenalezl jsem větších exemplářů a v musejních sbírkách ani tak velkých není.

Vysvětlení v tom smyslu, že dosud nebyly nalezeny další vývojové formy, jest s ohledem na velký nově nalezený materiál dosti pravdě nepodobné. Jest nápadné, že se vyskytují společně kranidia přibližně v úzkém rozponu velikostí (0,75—1,0 mm) a že kranidia o délce až 1,2 mm jsou jen ojedinělá.

Druhým vysvětlením by bylo, že *saturnoides* jest snad zakrslá retrogradní forma mající omezený vývojový vzrůst a že forma na tab. IV, obr. 6 jest již konečným vývojovým stadiem. Jest to největší nalezené kranidium vůbec (1,2 mm dlouhé); největší kranidium na Barrandově tab. 49, obr. 5 jest 0,9—1,0 mm dlouhé, tedy menší. Celý tento exemplář jest 1,4—1,5 mm dlouhý.

Proto uvádím *saturnoides* zatím s výhradou jako samostatný druh ve shodě s Barrandem a Fordem.

Sao hirsuta Barr.

(Tab. IV, obr. 7—17 a tab. V, obr. 5.)

Na nalezišti „pod hruškou" se vyskytují zbytky Paradoxidů poměrně vzácně a jich larvální stadia *(Raymondova* a *Šufova larva)* velmi vzácně. Za to druh *Sao hirsuta* je tu hojný (v některých metaprotaspidních stadiích dokonce velmi hojný) a tvoří jistě 80—90% všech nálezů. Poněvadž byly nalezeny dosud neznámé anaprotaspidní stadia tohoto druhu, dále četné přechody v metaprotaspidních stadiích i s hypostomy, uvádím zde vývojovou serii jen do určité velikosti; další vývoj jest z Barrandova klasického díla dobře znám.

Jako první uvádím nejmenší dosud známou larvu v anaprotaspidním stadiu (tab. IV, obr. 7) k výkroji 0,5 mm dlouhou a 0,7 mm širokou. Jest přibližně kruhovitého obrysu, slabě klenutá. Při zadním okraji jest dosti hluboký výkroj. Zřetelně vyznačená glabela nedosahuje zadního okraje, rozšiřuje se v čele a přechází do bočních rýh (tapering ridges), které končí přibližně na začátku postranních okrajů larvy. Na glabele jest viditelný pouze týlní prstenec. V místech, kde glabela se rozšiřuje, jest patrný pár antenálních důlků. Od vyústění bočních rýh do obrysu

larvy asi do $^1/_2$ délky postranních okrajů probíhají marginálně oční lišty. Při jich konci jsou malé trny. Při zadní polovině postranních okrajů je zřetelný lem.

Další larva v anaprotaspidním stadiu (tab. IV, obr. 8 a tab. V, obr. 5) jest k výkroji 0,55 mm dlouhá a 0,73 mm široká. Není větších změn oproti předešlému jedinci. Pouze boční rýhy jsou kratší a vyúsťují do rozhraní mezi předním okrajem a postranními okraji larvy a pak výkroj zadního okraje je plošší.

Larva na (tab. IV, obr. 9) ukazuje již ohraničení, byť i nezřetelné, hlavy od protopygidia. Jest 0,7 mm dlouhá a 0,8 mm široká. Hlava jest 0,5 mm dlouhá. Boční rýhy jsou ještě kratší a vyúsťují v předním obryse hlavy. Na glabele je pouze týlní prstenec zřetelně vyznačen. Při glabele pár antenálních důlků, jako u předešlých forem. Marginální oční lišty se zatáčejí podél bočních rýh až k těmto důlkům. Postranní okraje larvy vybíhají v krátké trny. Osa protopygidia nedosahuje zadního okraje a má 2 prstence. Tato larva je tedy metaprotaspidním stadiem 2. stupně.

Další larva (tab. IV, obr. 10) jest 0,85 mm dlouhá a 0,92 mm široká. Hlava jest 0,6 mm dlouhá. Zadní části postranních okrajů jsou téměř svislé, čímž tvar larvy není již kruhovitý, jako u předešlých forem. Na glabele jest zřetelný prstenec týlní, předchozí 2 prstence jsou jen slabě naznačeny. Boční rýhy se ještě více zkrátily. Oční lišty jsou jen v přední části postranních okrajů marginální, potom se zatáčejí dovnitř k bočním rýhám. Pár důlků jest dobře znatelný. Hlava jest od protopygidia zřetelně ohraničena. Na ose protopygidia jsou 3 zřetelné prstence; žebra prvního prstence jsou s rýhami žeberními slabě naznačena. Jest to metaprotaspidní stadium 3. stupně.

Larva na tab. IV, obr. 11 jest téže velikosti jako předešlá (0,85 mm dlouhá a 0,92 mm široká). Poněvadž vrchní skořápka jest odtržena, vidíme krásně hypostom. Není v pravé poloze, nýbrž je poněkud pošinut. Nápadná jest jeho velikost; jeho délka (asi 0,4 mm) činí téměř $^1/_2$ délky larvy. Dobře jest viděti střední část hypostomu a řadu jemných trnů na jeho zadním okraji.

Metaprotaspidní stadium 3. stupně ukazuje další larva (tab. IV, obr. 12). Tato jest 0,88 mm dlouhá a 1,0 mm široká; hlava jest 0,61 mm dlouhá. Boční rýhy zmizely, glabela jest již v čele ohraničena. Má 5 zřetelných prstenců. Oční lišty ztratily marginální postavení a zatáčejí se dovnitř k nezřetelným důlkům. Protopygidium jest shodné s předešlým (obr. 10).

Metaprotaspidní stadium 4. stupně ukazuje další larva (tab. IV, obr. 13). Jest 0,95 mm dlouhá a 1,0 mm široká; hlava jest 0,63 mm dlouhá. Tvar hlavy se poněkud změnil, postranní okraje se silněji sbíhají k přednímu okraji. Glabela se v čele kyjovitě rozšiřuje a má 5 prstenců.

Oční lišty se posunuly poněkud nazad. Pár nezřetelných důlků. Při zadním okraji hlavy slabě naznačené rýhy. Protopygidium jest větší než u předešlé formy a má v ose 4 prstence; poslední 2 prstence mají zrna. Při prvních 2 prstencích na lalocích žebra s rýhami.

Uvádím toto stadium jako metaprotaspis 4. stupně; jest však možné, že toto stadium představuje již meraspis 0 stupně.

Další jedinec (tab. IV, obr. 14), který jest 1,1 mm dlouhý a 1,2 mm široký (hlava jest 0,64 mm dlouhá) představuje již určitě meraspidní stadium 1. stupně. Hlava v hlavních rysech podobná hlavě předešlého jedince. Rýhy zadního lemu jsou výraznější. Mezi hlavou a pygidiem (transitory pygidium podle Stormera) fragmentární článek trupu. Pygidium, jehož opětný vzrůst jest patrný, má 5 osních prstenců. K prvním třem prstencům přiléhají žebra s rýhami na lalocích.

Další jedinec (tab. IV, obr. 15) jest taktéž v meraspidním stadiu 1. stupně. Jest 1,33 mm dlouhý a 1,28 mm široký; hlava jest 0,73 mm dlouhá. Oční lišty posunují se více nazad. Kyjovité rozšíření v čele glabely se poněkud zmenšuje. Při pravém postranním okraji lící, úzká volná líce. Jeden článek trupu. Pygidium jako u předešlého jedince.

Meraspidní stadium 3. stupně představuje jedinec na tab. IV, obr. 16. Jest 1,6 mm dlouhý a 1,4 mm široký; hlava jest 0,86 mm dlouhá. Volné líce chybí. Glabela jest v čele nepatrně rozšířena, má tvar dlouhého obdélníka. Trup má 3 články. Pygidium má 5 osních prstenců. Při prvních třech na lalocích žebra.

Poslední jedinec (tab. IV, obr. 17) jest 1,85 mm dlouhý a 1,8 mm široký. Hlava jest 0,95 mm dlouhá. Jest to meraspidní stadium 4. stupně. V čele glabely fragment hypostomu in situ. Volné líce jsou zachovány a vybíhají v dlouhé trny. Oční lišty jsou posunuty ještě více nazad. Úzký lem na předním okraji hlavy a volných lících. Trup má 4 články. Pygidium má 5 osních prstenců. Při prvních třech jsou na lalocích žebra s rýhami. Tvořením článků trupu se pygidium postupně zmenšuje, jak patrno při porovnání tohoto obrazce s oběma předešlými.

*

Shrneme-li výsledky tohoto pojednání, vyplývají pro ontogenii čes. Paradoxidů a rodu Sao tyto poznatky:

U Paradoxidů byly stanoveny 2 vývojové řady:

Řada spinosová *(Šufova larva-carens-inflatus-spinosus)*.

řada rugulosová *(Raymondova larva-pusillus-rugulosus)*.

Druh *Paradoxides orphanus* Barr. bylo by zrušiti.

Druh *Hydrocephalus saturnoides* Barr. byl ponechán zatím jako samostatný.

U *Sao hirsuta* Barr. bylo zjištěno dosud neznámé protaspidní stadium a podrobněji sestavena byla stadia metaprotaspidní a počáteční stadia meraspidní.

Dodatkem uvádím ještě protaspidní stadium trilobita zatím neznámého příslušenství.



Protaspis. 20×

Larva (obraz v textu) jest 1,0 mm dlouhá a 1,05 mm široká, kruhovitého obrysu, slabě klenutá. Zřetelně vyznačená glabela nedosahuje zadního okraje, rozšiřuje se vpředu a přechází do bočních rýh, které končí na rozhraní mezi čelním okrajem a postranními okraji larvy. Na glabele jest zřetelný pouze týlní prstenec. Marginální oční lišty zabírají přední poloviny postranních okrajů. Při jich konci krátké trny. Důlky při bočních rýhách jsou zřetelné.

Nápadná jest velikost larvy v tomto anaprotaspidním stadiu.

Faunistická společenstva vrstev „pod hruškou".

Při soustavném sbírání v břidličných vrstvách „pod hruškou" byly nalézány kromě trilobitů i různé jiné zkameněliny, které dosud ušly pozornosti dřívějších sběratelů. Uvádím zde vrstevní sled této lokality, jak jsem ho zjistil, a paleontologický obsah jednotlivých vrstev.

Serii paradoxidových břidlic v lokalitě „pod hruškou" v mocnosti asi 32 m (měřeno od vosnických slepenců ve východní stráni až k okresní silnici od Luhu k Týřovicům kolmo na sklon vrstev) rozděluji podle paleont. obsahu na tyto oddíly:

1. Horní oddíl A (bezprostředně „pod hruškou") v mocnosti asi 6 m je tvořen drobivou břidlicí, která se láme v malých kouskách ostrohranných neb kulatých, barvy červenavé přecházející do modra. Ve spodní části tohoto oddílu se vyskytuje břidla téže barvy lámající se v silnějších deskách. Nadloží tohoto oddílu A jsou již vosnické slepence, které vystupují ve východní stráni rokle „pod hruškou". Vosnické slepence se střídají dále na východ několikráte s paradoxidovými břidlicemi.

Oddíl A jest na zkameněliny nejbohatší a byly v něm zjištěny tyto zkameněliny:

Sao hirsuta Barr. vyskytuje se hojně v protaspidních i meraspidních stadiích různého stupně. Méně hojně se vyskytují fragmenty exemplářů v holaspidním stadiu. Celé exempláře v tomto stadiu jsou velmi vzácné.

Agnostus integer Beyr. a var. *spinosa* Pomp.
Agnostus nudus Beyr.

Agnostus bibullatus Barr.
Agnostus rex Barr.
Agnostus granulatus Barr. } vyskytují se vzácně,
Agraulos ceticephalus (Barr.)
Agraulos spinosus (Jahn), vyskytuje se hojněji než předešlý druh.
Conocoryphe sulzeri (Schlot.). též v mladých stadiích.

Paradoxides spinosus (Boeck) v stadiu Šufovy larvy (velmi vzácně), carensovém a inflatovém. Velké fragmenty v holapisdním stadiu (hlavy, pleury, pygidia) hojně.

Paradoxides rugulosus Cor. v stadiu Raymondovy larvy a pusillovém. Vzácně hlavy a pygidia v holaspidním stadiu. Raymondova larva se vyskytuje jen v hořejších vrstvách oddílu A.

Hydrocephalus saturnoides Barr.
Solenopleurina týřovicensis Rež. vzácně, v doleních vrstvách odd. A.
Volborthella sp.
Siphonotreta sp.
Acrotreta sp.
Lingula sp.
Hyolithes cf. *signatulus* Nov.
Mechovka (*Ceramopora* podle dr. Prantla), se vyskytuje hojněji jen v hořeních vrstvách oddílu A.
Trochocystites bohemicus Barr. velmi hojně.
Ceratocystis sp.

2. Dále k podloží přecházejí červenavé břidlice do modré břidlice úlomkovité v mocnosti asi 10 m (oddíl B). V tomto oddílu se vyskytují fragmenty trilobitů:

Paradoxides spinosus (Boeck).
Agraulos ceticephalus (Barr.).
Sao hirsuta Barr.
Agnostus integer Beyr.
Agnostus nudus Beyr.
Agnostus bibullatus Barr.
a cystidea *Trochocystites bohemicus* Barr.

3. Konečně v podloží se břidlice lámou v deskách, jichž barva je modrá až zelenomodrá. Mocnost tohoto třetího oddílu C je asi 16 m. Zjištěny byly úlomky *Paradoxides spinosus* (Boeck) (též v stadiu inflátovém), dále *Agraulos spinosus* Jahn, *Sao hirsuta* Barr. a *Trochocystites bohemicus* Barr. Jak patrno z uvedeného, jsou oddíly B a C na zkamenělíny značně chudší než svrchní oddíl A. Třeba ovšem uvážiti, že oba spodní oddíly nebyly tak systematicky vykořisťovány jako oddíl

A, kde byly zřizovány četné jámy a příkopy a přišlo se tak často na překopaný materiál sběratelů z dob Barranda a Jahna. Nutno tudíž míti za to, že při patřičných odkryvech bude zvětšen faunistický obsah obou spodních oddílů.

Údaj Jarkův (1940, str. 11) doplňuji rozšířeným výčtem zkamenělin společných pouze nejvyšším vrstvám 1—3 na Dlouhé hoře a oddílu A „pod hruškou". Jsou to:

Solenopleurina týřovicensis Růž.
Sao hirsuta Barr., též ve vývoj. stadiích.
Hydrocephalus saturnoides Barr.
Agnostus granulatus Barr.
Agnostus rex Barr.
Agraulos ceticephalus Barr.
Volborthella sp. (Jarkovo Problematicum).
Acrotreta sp.
Ceratocystis sp. (Jarka udává *Ceratocystis perneri* Jaekel).
Trochocystites bohemicus Barr.

V Praze, v březnu 1943.

Zemské museum „Barrandeum".

Beitrag zur Ontogenie der böhmischen Paradoxiden und der Gattung Sao.

Ing. R. RŮŽIČKA.

(Zusammenfassung des böhmischen Textes.)

Einleitung.

Durch jahrelange Aufsammlungen im klassischen kambrischen Gebiete der Umgebung von Skrei wurde ein reiches Material zu Tage gefördert. Auf Grund dieses neuen und reichhaltigen Materiales hat Verfasser die Trilobiten der ältesten kambrischen Fauna von der Anhöhe „Kamenná hůrka" nördl. von Skrei beschrieben (Růžička, Trilobiten der ältesten kambrischen Fauna. Mitteil. der Tschech. Akad. der Wissen. 1939). Jarka lieferte im Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie der Skreier Schiefer *($c\beta'_2$)* (Abhandl. der böhm. Gesell. der Wissen. 1940) neue Aufsammlungen von der Berglehne „Dlouhá hora" bei Skrei.

Die Grundlage für die vorliegende Arbeit bilden die Versteinerungen von der Lokalität „pod hruškou" („unter dem Birnbaume") am linken Beraunufer, dem bekannten und reichen Fundorte vieler Jugendformen von Trilobiten. Über diesen Fundort sagte Pompeckj bezeichnend: „Das Vorkommen so besonders vieler Jugendformen macht den Eindruck, als stände man hier vor einem Brutplatze von Trilobiten, wenn man so sagen darf" (Pompeckj, Die Fauna des Cambrium von Tejřovic etc. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, 1896, S. 563).

Verfasser hat in den letzten Jahren hauptsächlich diesen Fundort neu aufgeschlossen und ausgebeutet, weil er Bedenken über die Richtigkeit der von einigen Forschern aufgestellten Entwicklungsreihen der Gattung *Paradoxides* hatte; diese Forscher haben als Endglied einiger Reihen *Paradoxides bohemicus* aufgestellt, welche Art im Skreier Kambrium niemals gefunden worden ist.

Um diese ontogenetischen Reihen zu klären, mußte neues, nicht deformiertes oder wenigstens wenig deformiertes Material beschaffen werden. Das Sammeln der meistens sehr kleinen (bis 0,5 mm) Versteine-

rungen ist beschwerlich und kann nur mit Hilfe der Lupe bewerkstelligt werden; nur der Umstand, daß die Fossilien im sehr milden Tonschiefer verhältnismäßig gut erhalten und mit einer gelben Schichte von Eisenhydroxyd überzogen sind, ermöglicht ein verhältnismäßig rasches Sammeln.

Die Preparation der Fossilien ist auch infolge der Kleinheit sehr erschwert. Mit der Präpariernadel können diese sehr leicht beschädigt werden. Besser ist, die das Fossil umgebende Schieferschicht mit einem Messer vorsichtig zu entfernen; aber auch dann ist eine Beschädigung nicht ausgeschlossen, wenn das Fossil nicht in der Ebene liegt, sondern sich nach Innen einbiegt.

Die Versteinerungen wurde mit einem sehr feinen Zirkel unter entsprechender Vergrößerung direkt abgemessen; die Ergebnisse wurden dann durch das Zeiss'sche Fadenmikroskop kontrolliert.

Die Photographien der kleinsten Larven waren absolut nicht zufriedenstellend. Verfasser hat deshalb mit Hilfe des Binokulars alle Fossilien gezeichnet. Im Binokular wurden dieselben von verschiedenen Seiten beobachtet und konnten auf diese Weise die Einzelheiten der Organisation und Schalenskulptur gut erfaßt werden.

Für die freundschaftliche Hilfe bei den Messungen und für viele wertvolle Winke und Ratschläge dankt Verfasser herzlichst Herrn Dr. F. Prantl vom Landesmuseum in Prag.

Der beschreibende Teil.

Mit der Ontogenie der böhmischen Paradoxiden haben sich nachstehende Forscher befaßt und folgende Reihen aufgestellt:

P. E. RAYMOND 1914. Notes on the Ontogeny of Paradoxides etc. (Bull. of the Museum of Comparative Zoölogy)	*saturnoides*, { *orphanus*, *pusillus*, *rugulosus* *carens*, *inflatus*, *? bohemicus*)*
F. RAW 1925. The Development of Leptoplastus etc. (Quart. Jour. Geol. Soc.)	*saturnoides*, *orphanus*, *bohemicus* *?Raymond's Larve*, *pusillus*, *rugulosus* *carens*, *inflatus*, *spinosus*)*
G. ŠUF (SCHUF) 1926. Développement des Paradoxidés tchéques (Sbor. Stát. geol. ústavu)	*saturnoides*, { *pusillus*, *jahni*, { *rugulosus*, *sacheri* *carens*, *inflatus*, *spinosus* scheidet *orphanus* als selbständige Art aus
A. H. WESTERGARD 1936. Paradoxides oelandicus beds of Öland (Sver. geol. Unders.)	zitiert die Reihen nach RAW aus dem Jahre 1925 und bringt deren Abbildungen
L. STORMER 1942. Studies on Trilobites Morphology Part II. (Norsk geol. tidsskrift)	zitiert die Entwickelungsreihen der Paradoxiden nach den vorstehenden Autoren (S. 72) und bringt auf S. 74, Fig. 7, *f* die Abbildung der *Raymond'schen Larve* und von zwei Embryonalstadien, welche zu *rugulosus* zugewiesen werden; *g* gehört aber zu *saturnoides* und *h* ist eine *carensform* der Spinosusreihe (siehe weiter). Die Abhandlung ist wichtig in Anbetracht der Entwickelungsmorphologie der Trilobiten vom neuen Standpunkte und wurde im Weiteren auch die vom Autor neu entworfene Terminologie benützt.

*) Nach den Nomenklaturregeln soll *Paradoxides bohemicus* richtig heißen *P. gracilis*, *P. spinosus*, *P. minor*. Da die Artbenennungen *bohemicus* und *spinosus* aber viel zu eingebürgert sind, hat Verfasser diese belassen um Unklarheiten zu vermeiden (F. PRANTL, Bemerkungen zu der Nomenklatur der böhm. Trilobiten, Č. N. M. 1940).

Aus der vorstehenden Übersicht ist ersichtlich, daß Raymond als „wahrscheinliches" Endglied seiner *carens-inflatus* Reihe *P. bohemicus* angibt. Raw gibt *P. bohemicus* als Endglied seiner *saturnoides-orphanus* Reihe an und führt weiter die *Raymond'sche Larve* (mit dem Beifügen „vielleicht") als erstes Glied seiner Rugulosusreihe an.

Die Reihen mit dem Endglied *P. bohemicus* können nicht richtig sein, weil diese Art im Skreier Kambrium auf keinem Fundorte gefunden wurde. Bezüglich der Auffindung der Arten *carens* und *inflatus* in Jinetz führt Šuf (1926, S. 55) richtig an, daß diese Arten auf den Horizont mit *P. spinosus* beschränkt sind, in welchem von *P. bohemicus* keine Spur ist.

Bezüglich *P. orphanus* wurde das Original neu studiert und folgendes festgestellt:

Paradoxides orphanus Barr.

(Textabbildung und auf Taf. V, Fig. 1.)

Das Kranidium ist 3,2 mm lang in der Richtung der Längsachse sehr deformiert, was besonders an den Palpebralloben zum Ausdruck kommt; diese sind aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben und nach hinten verzogen. Auch der Randsaum ist nicht in seiner richtigen Lage, sondern in der Richtung zur Glabella verdrückt. Dadurch wurde auch das Preglabellarfeld bedeutend verschmälert. An den 3 Glabellarfurchen ist auch die Verdrückung sichtbar, aber im geringeren Masse als an den angrenzenden Wangen.



Paradoxides orphanus Barr.
10×

Auf der linken Kranidiumseite befinden sich 4 Fragmente, welche auf der Barrande'schen Abbildung (Syst. sil. Vol. I, Pl. 13, Fig. 11) als Spiegelbilder auf der rechten Seite gezeichnet wurden.

Das erste Fragment läuft in einen langen (Wangen?) Stachel aus, vom zweiten ist sehr wenig erhalten, das dritte und vierte Fragment sind Rumpfschienen, mit kurzen Stacheln; die Stacheln sind unter 120° zu den Rumpfschienen geneigt. Auf den Schienen schiefe Furchen.

Daraus ist zu ersehen, daß die Art *P. orphanus* auf Grund eines sehr deformierten Exemplars aufgestellt wurde, welches Exemplar bestimmt zur Art *P. pusillus* Barr. gehört, was durch den Vergleich des Originals mit dem ebenfalls 3,2 mm langen *pusillus* Exemplar (Taf. III, Fig. 3) hervorgeht.

Die Rumpfschienen können aber zu *pusillus* nicht gehören, denn dieselben sind ganz verschieden von den charakteristischen *pusillus* Schienen wie aus Taf. III, Fig. 3 ersichtlich ist.

Infolge der Form der Schienen und der Neigung der Stacheln halte diese Rumpffragmente als zur Art *Hydrocephalus saturnoides* gehörig (siehe Taf. IV, Fig. 3 und 5).

Die Art *P. orphanus* als identisch mit *P. pusillus* wäre demnach einzuziehen und aus der Liste der böhm. kambrischen Trilobiten zu streichen.

*

Bei der Beschreibung der Entwicklungsreihen der böhm. Paradoxiden auf Grund des neuen Materiales komme zuerst zur

Spinosusreihe,

Šuf's Larve-carens-inflatus-spinosus,

(Taf. I, Fig. 1—10, Taf. II, Fig. 1 und Taf. V, Fig. 4),

welche richtig von Raw und Šuf aufgestellt wurde. Als erstes Glied dieser Reihe kommt eine Form in Betracht, welche bereits Šuf bekannt war (1926, S. 55, Taf. III, Fig. 1) und welche ich daher „*Šuf's Larve*" nenne.

Führe 3 Exemplare dieser sehr seltenen Larve an.

Das erste kleinste Stück (Taf. I, Fig. 1) ist 1,55 mm lang (bis zum Hinterrande des Protopygidiums, ohne Wangenstacheln) und 1,8 mm breit*); die Glabella ist 1,25 mm lang. Die markante kugelförmige Glabella nimmt den größten Teil der Wangen ein; der Nackenring hat beiderseits ein kleines Korn. Die Wangen, deren ausgeschnittener Umriß aus der Figur ersichtlich ist, laufen in Stacheln aus. Das rudimentäre Protopygidium liegt unter dem Wangenniveau und reicht mit seinem Vorderteil bis zum Nackenring. Oberhalb des Nackenringes verläuft eine bogenförmige Furche; bei dem Schnitte dieser Furche mit dem Wangenumrisse Körner, welche Stacheln ersetzen? Der Stirnumriß der Larve ist nicht erhalten.

Die zweite Larve (Taf. I, Fig. 2) ist 1,75 mm lang und 1,9 mm breit. Die Glabella ist 1,5 mm lang. Diese Larve ist im Landesmuseum deponiert. Am beigefügten Zettel befindet sich eine Skizze von Novák mit der Aufschrift: *Hydrocephalus?* Auf diesem besser erhaltenen Stücke ist wieder eine große kugelförmige Glabella mit deutlichen Nackenringe

*) Die Breite bei dieser und den folgenden Formen bedeutet immer die größte Breite; da bei den Paradoxiden der Außenrand der Palpebralloben immer die Seitenränder des Kranidiums bildet, ist die größte Breite zwischen diesen Loben, ausgenommen bei holaspiden Formen, wo die größte Breite am Hinterrande des Kranidiums liegt.

sichtbar; die Wangen reduzieren sich auch hier auf einen schmalen ausgeschnittenen Saum, welcher vorne in den Stirnumriß übergeht, nach hinten in Stacheln ausläuft. Das undeutliche Protopygidium ist auch hier ein wenig unter dem Wangenniveau gelegen, reicht aber nicht bis zum Nackenringe wie bei der vorigen Larve. Auf den Wangen 3 Körner beiderseits der Glabella. Beim hinteren Ausschnitte der Wangen auf jeder Seite Körner (Ersatz von Stacheln?). Am Seitenumrisse der Wangen undeutliche Leisten (rudimentäre Palpebralloben). Die bogenförmige Furche ist nicht sichtbar.

Die dritte Larve (Taf. I, Fig. 3) ist 1,95 mm lang und 2,0 mm breit; die Glabella ist 1,6 mm lang. In groben Umrissen dieselben Einzelheiten wie beim vorigen Exemplar. Das Protopygidium ist nur teilweise erhalten und reicht nicht bis zum Nackenringe, an seinem Vorderrande 2 Körnchen. Die Seitenränder sind vertikal mit Andeutungen von Palpebralloben.

Diese drei Larven representieren frühe metaprotaspide Stadien der Spinosusreihe; die weiteren meraspiden Stadien sind schon *carens* und *inflatus* Formen.

Das Kranidium auf Taf. I, Fig. 4 ist 2,1 mm lang und 2,3 mm breit mit kugeliger Glabella und mächtigen Nackenringe mit einem Korn in der Mitte. Ein Paar seichter Furchen auf der Glabella. Beiderseits der Glabella 3 Körner auf den Wangen. Das preglabellare Feld ist sehr schmal *(carens* Form).

Die nächste Form ist ein Kranidium auf Taf. I, Fig. 5, 2,55 mm lang und 2,9 mm breit. Auf der Glabella schon 2 Furchen. Die Vorderfurche ist schwach, wellenförmig, die Hinterfurche ist scharf, wagrecht. Ein Randwulst am Kranidiumstirnsaum. Das prefrontale Feld ist größer als am vorigen Exemplar *(inflatus* Form).

Der Größe nach kommt nun BARRANDE's Original *Paradoxides inflatus* (Syst. sil. Vol. I, p. 372, Pl. 13, Fig. 16—17), neuerdings sorgfältig vermessen und auf Taf. I, Fig. 6 und Taf. V, Fig. 4 abgebildet. Dieses vollständige, ein wenig deformierte Exemplar ist 4,9 mm lang und am Kranidiumhinterrande 4,2 mm breit. Das Kranidium ist 2,6 mm lang. Zwei Glabellarfurchen wie beim vorigen Stücke. Die Vorderfurche ist wellenförmig, schwach, die Hinterfurche ist tief und verläuft scharf, quer der Glabella. Der Rumpf hat 12 (13?) Segmente, von welchen die zwei vorderen als Macropleuren entwickelt sind. Das Pygidium ist klein, undeutlich. Meraspides Stadium 12 (13?) Grades *(inflatus* Form).

Die weiteren zwei Kranidien im meraspiden Stadium sind 3,15 mm lang und 3,5 mm breit (Taf. I, Fig. 7) und 3,65 mm lang und 4,15 mm breit (Taf. I, Fig. 8); auf diesen beiden Stücken ist eine bedeutende Vergrößerung des preglabellaren Feldes und eine interessante Glabellameta-

morphose von der Kugelform in die Birnform ersichtlich. Auf der Glabella sind bereits 4 Furchen wahrnehmbar.

Auf Taf. I, Fig. 9 ist ein weiteres 6,2 mm langes und 8,1 mm breites Exemplar, wahrscheinlich noch im meraspiden Stadium, abgebildet. Auf dieser Abbildung ist schon eine Reduzierung des preglabellaren Feldes zu sehen.

Schließlich bringe 2 Kranidien im holaspiden Stadium.

Das eine ist 15,0 mm lang und am Hinterrande 20,0 mm breit (Taf. I, Fig. 10); das zweite, ein wenig verdrückte, ist 41,0 mm lang und 50,0 mm breit (Taf. II, Fig. 1). Wir sehen eine sukzessive Verkleinerung des prefrontalen Feldes und Verkürzung der Palpebralloben. Das Rumpfsegment mit hackenförmigen Spitzen zeigt die charakteristische Spinosusform. Die Schienenfurchen reichen bis hinter das Knie.

Komme nun zur zweiten Entwickelungsreihe der böhm. Paradoxiden zur

Rugulosusreihe,

Raymond's Larve-pusillus-rugulosus,

(Taf. II, Fig. 2—10, Taf. III, Fig. 1—7 und Taf. V, Fig. 2—3),

von Raw in der gleichen Zusammensetzung angegeben, während Raymond und Šuf als erstes Glied dieser Reihe *saturnoides* festsetzen.

Einige glückliche Funde ermöglichen mir eine bessere bildliche Wiedergabe der sehr seltenen *Raymond'schen Larve*, welche bisher dürftig bekannt war.

Auf Taf. II, Fig. 2 befindet sich die bisher bekannte kleinste *R. Larve* im metaprotaspiden Stadium 1 Grades. Sie ist 0,61 mm lang (bis zum Protopygidiumrande) und 0,55 mm lang (ohne Protopygidium, bis zum hinteren Umrisse des Nackenringes); ihre Breite beträgt 0,7 mm. Die Larve ist vom kreisförmigen Umrisse, sehr schwach gewölbt, rückwärts mit kurzen Stacheln. Die Glabella hat eine charakteristische ringelförmige Form und besteht aus 5 Ringen, von welchen der ovale Stirnring der größte ist; die weiteren 3 Ringe sind annähernd gleich groß. Der letzte Ring als Nackenring ist der kleinste (kürzeste). In der Längsachse der Glabella verläuft eine Längsfurche, welche am Ende des vierten Ringes endigt. In der Front der Glabella und der Palpebralloben ein schmaler Saum, dessen Umriß nach hinten annähernd in der Hälfte der Länge der Palpebralloben mit dem Wangenumriß zusammenfließt (preantenales Segment). Die Palpebralloben begrenzen die Seitenränder der Wangen und endigen annähernd in der vorderen Hälfte der Seitenränder. An dieser Stelle sind kleine Stacheln. Das Protopygidium ist sehr

klein, mit undeutlicher Axe und undeutlichen Wulst am Hinterrande.

Die zweite Larve (Tab. II, Fig. 3) im gleichen Stadium ist 0,83 mm (ohne Protopygidium 0,78 mm) lang und 0,85 mm breit. Die Glabella ist größer und die Längsfurche endigt schon im dritten Ringe. Der Stirnsaum ist deutlich begrenzt. Das Protopygidium ohne Wulst am Hinterrande.

Die dritte Larve (Taf. II, Fig. 4) ohne Protopygidium, ist 0,86 mm lang und 0,92 mm breit. Die Glabellalängsfurche nur am Stirnlobus. Der Stirnsaum mit schmalen Wulst.

Die vierte Larve (Taf. II, Fig. 5) wieder ohne Protopygidium, ist 0,9 mm lang und 1,0 mm breit. Die Längsfurche als bloser Einschnitt am Stirnlobus reduziert. Auf den Wangen 3 Körner beiderseits der Glabella.

Das auf Taf. II, Fig. 6 veranschaulichte Kranidium stellt bereits den Übergang von der *Raymond'schen Larve* zur *pusillus* Form dar. Das Kranidium ist 1,07 mm lang und 1,2 mm breit. Die Glabella verschmälert sich nach hinten und hat 3 Furchen. Das erste Furchenpaar schräg zur Längsachse. Die Längsfurche ist verschwunden. Die Palpebralloben verlängern sich weiter zum Kranidiumhinterrande. Das prefrontale Feld ist größer als am vorigen Exemplare. Auf den Wangen beiderseits der Glabella 3 Körner.

Das folgende Kranidium (Taf. II, Fig. 7) ist 1,2 mm lang und 1,63 mm breit. Die Glabella ist am Stirnumrisse breiter. Der Stirnsaum und auch das prefrontale Feld nimmt an Größe bedeutend zu. 3 Wangenkörner wie bei den vorigen Stücken.

Nun kommt Barrande's Original *Paradoxides pusillus* (Syst. sil. Vol. I, Supl. pag. 10, Pl. 9, Fig. 22—23). Das Original wurde neuerlich sorgfältig vermessen und auf Taf. II, Fig. 8 und Taf. V, Fig. 3 abgebildet. Dieses vollständige Stück ist 2,15 mm lang und am Kranidiumhinterrande 2,3 mm breit. Das Kranidium wie beim vorigen Stücke 1,2 mm lang. Auf der Glabella des Originals sind nur 3 Furchen sichtbar, auf der bezüglichen Zeichnung sind aber 4 Furchen eingezeichnet. Der Rumpf hat 7 Segmente, von welchen die ersten zwei als sehr lange Macropleuren entwickelt sind. Meraspides Stadium 7 Grades der Rugulosusreihe (*pusillus* Form).

Die Kranidien auf:

Taf. II, Fig. 9 (1,3 mm lang und 1,7 mm breit),
Taf. II, Fig. 10 und Taf. V, Fig. 2 (1,5 mm lang und 1,8 mm breit),
Taf. III, Fig. 1 (1,83 mm lang und 2,25 mm breit),

zeigen den fortschreitenden Wachstum und die sukzessive Vergrößerung

des Stirnsaumes und des prefrontalen Feldes. Das zuletzt angeführte Kranidium hat 4 Glabellarfurchen, die vorigen zwei zeigen nur 3 Furchen.

Das folgende Kranidium auf Taf. III, Fig. 2 ist 2,75 mm lang und 3,1 mm breit; ersichtlich ist eine weitere Vergrößerung des prefrontalen Feldes und eine schwache Einschnürung in der Hälfte der Glabellenlänge, wodurch diese die eigentliche *rugulosus* Form annimmt.

Auf Taf. III, Fig. 3 in der Längsachse ein wenig deformiertes Kranidium mit Freiwange und Rumpfsegment. Das Kranidium ist 3,2 mm lang und 4,55 mm breit. Zeigt bereits eine Verkleinerung des prefrontalen Feldes; diese Verkleinerung ist aber hier ein wenig übertrieben, infolge der Längsverdrückung des ganzen Kranidiums. Die Rumpfschienen zeigen die charakteristische *rugulosus* Form, mit sichelförmigen Spitzen hinter dem Schienenknie; die Schienenfurche endigt annähernd in der inneren Hälfte der Schienenbreite.

Das Kranidium auf Taf. III, Fig. 4 ist 4,7 mm lang und 5,4 mm breit; augenscheinlich handelt es sich um die letzte *pusillus* Form in der abgebildeten Enwticklungsserie.

Die Kranidien auf:

Taf. III, Fig. 5 (7,3 mm lang und 9,4 mm breit),
Taf. III, Fig. 6 (13,2 mm lang und 17,0 mm breit),
Taf. III, Fig. 7 (30,0 mm lang und 40,0 mm breit),

sind bereits holaspide Stadien der Rugulosusreihe. Ersichtlich ist die sukzessive Verkleinerung des prefrontalen Feldes, welches beim letzten Exemplar praktisch gleich null ist.

Wie bereits angeführt wurde, gaben Raymond und Šuf als erstes Glied ihrer Rugulosusreihe *saturnoides* an. Wenn man *pusillus* Formen (Taf. II, Fig. 7, lg. 1,2 mm, br. 1,63 mm) mit *saturnoides* Formen (Taf. IV, Fig. 6, lg. 1,2 mm, br. 1,27 mm) gleicher Größe vergleicht, sieht man daß:

1. das Verhältnis der Länge zur Breite bei *pusillus* annähernd 1 : 1,4, bei *saturnoides* 1 : 1 beträgt,

2. die Glabellen beider Formen verschieden sind; die Glabella von *pusillus* verschmälert sich nach hinten geradlinig, während die *saturnoides* Form an der Stirn stärker gewölbt ist und nach hinten zu sich schwach bogenförmig verjüngt,

3. der größte Unterschied besteht aber in der charakteristischen Längsfurche bei *saturnoides*, welche bei der *pusillus* Form fehlt.

Es ist daher klar, daß die Rugulosusreihe nicht mit *saturnoides*, sondern mit der *Raymond'schen Larve* ihren Anfang nimmt.

Hydrocephalus saturnoides)* Barr.

(Taf. IV. Fig. 1—6.)

Die im vorigen angeführten Formen lassen sich wie ersichtlich hemmungslos in 2 Reihen u. z. in die Spinosusreihe mit kurzen Augen (im Endstadium) und die Rugulosusreihe mit langen Augen (im Endstadium) eingliedern. Es erübrigt noch eine Form, welche häufig im Tonschiefer des Fundortes „pod hruškou" („unter dem Birnbaume") vorkommt und welche von Barrande als selbständige Art *Hydrocephalus saturnoides* beschrieben wurde.

Nach Barrande (Syst. sil. Vol. I, p. 380, Pl. 49) unterscheidet sich *Paradoxides pusillus* von *Hydrocephalus saturnoides* durch folgende Merkmale:

1. die Glabella ist sehr schmal und viel weniger gewölbt,
2. die Längsfurche fehlt und die Glabella hat
3. 4 Querfurchen anstatt 3,
4. durch die Wangenstacheln auf den Freiwangen.

Auch Ford (1881, On Additional Embryonic Forms of Trilobites etc. Amer. Journ. Sci. Ser. 3, Vol. 22, p. 258) kam zu einem ähnlichen Resultat.

Die anderen Forscher welche sich mit böhmischen Paradoxiden befaßt haben, heben die larvale Form der Art *saturnoides* hervor und reihen diese in verschiedenen Reihen ein, wie aus den Übersichten ersichtlich ist. Das diese Einreihung nicht den Tatsachen entspricht, wurde im vorigen bereits erwähnt.

In zwei Richtungen ist die absolute Verschiedenheit der *saturnoides* Formen von den *paradoxides* Formen zu betonen:

1. Der schwach gewölbten Glabella verlauft eine markante Längsfurche, welche nicht wie Raw (1925, p. 268) angibt, infolge Verdrückung sekundärer Natur ist, sondern wie Raymond feststellt, ein natürliches Merkmal darstellt. Diese natürliche Längsfurche darf nicht mit ähnlichen Längsfurchen, welche sich infolge Verdrückung an Exemplaren der *carens* Formen manchmal vorfinden und wo die Druckwirkung auf die abnorm geschwellte Glabella auf den ersten Blick klar ist, verwechselt werden. Die Längsfurche bei *saturnoides* ist an allen Stücken (wie an Hunderten von Exemplaren und auch an der abgebildeten Wachstumsreihe in der Länge von 0,9 bis 1,2 mm sichergestellt wurde) ausdrucksvoll und ziemlich tief. Auch an den Glabellen der *Raymond'schen Larven* ist eine Längs-

*) Im Reservenmaterial der Hydrocephalen im Landesmuseum befindet sich ein von Novák geschriebener Zettel „*Hydrocephalus*, embryonales Stadium von *Paradoxides*. Material zum zeichnen und zum Studium". Novák hat daher als erster die Zusammengehörigkeit beider Formen angeführt.

furche, aber blos in den jüngsten Stadien (Länge 0,61—0,83 mm) sichtbar, während in den älteren Stadien (0,86—0,9 mm) diese allmählich schwindet.

Die Längsfurche bei *saturnoides* ist daher ein morphologisches natürliches Merkmal.

2. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal ist die Form der Rumpfschienen. Wie aus Taf. IV, Fig. 3 und 5 ersichtlich, sind die Schienen im Knie unter 110—125° geknickt. Die Furchen sind breit und endigen weit hinter dem Knie.

Im Folgenden eine kurze Entwicklungsserie von *saturnoides*:

Die Larve auf Taf. IV, Fig. 1 ist 0,9 mm (die Glabella 0,7 mm) lang und 0,92 mm breit. Die ovale mäßig gewölbte Glabella mit deutlichen Nackenring. Die scharfe Längsfurche verläuft längst der ganzen Glabellenlänge. Das Protopygidium ist undeutlich. An den Seitenrändern der Larve, Anzeichen von Palpebralloben. Die schmalen Wangen laufen in Stacheln aus. Frühes metaprotaspides Stadium.

Das Exemplar auf Taf. IV, Fig. 2 ist 1,2 mm lang und 0,96 mm breit; das Kranidium ist 0,75 mm lang. Auf der ovalen Glabella außer der Längsfurche 3 schwach angedeutete Querfurchen, welche mit der Längsfurche einen rechten Winkel bilden. Der Stirnsaum mit schmalen Wulst. Das prefrontale Feld sehr klein. Dieses Stück hat 2 Rumpfsegmente mit Pygidium, befindet sich also im meraspiden Stadium 2 Grades.

Auf Taf. IV, Fig. 3 ist ein annähernd gleich großes Exemplar, gleichen Stadiums abgebildet. Auf der linken Seite sieht man den abgebrochenen Intergenalstachel des Kranidiums, welcher etwas über das erste vollständige Rumpfglied (mit Stachel) reicht. Die Schienen sind nämlich bei der Mehrzahl der Stücke nach Innen in's Gestein eingebogen, so daß deren Stacheln nicht sichtbar sind.

Auf Taf. IV, Fig. 4 ist ein 1,35 mm langes und 1,14 mm breites Exemplar, gleichen Stadiums wie die zwei Vorangehenden. Das Kranidium ist 0,95 mm lang mit sehr markanter Glabellalängsfurche.

Das Kranidium auf Taf. IV, Fig. 5 ist 1,05 mm lang und 1,3 mm breit mit markanten Längs und Querfurchen; das vordere Querfurchenpaar ist zur Längsfurche etwas schräg gestellt. Das prefrontale Feld vergrößert sich.

Das Kranidium auf Taf. IV, Fig. 6 ist 1,2 mm lang und 1,27 mm breit. Die Glabella geht von der ovalen Form in eine schwach birnförmige Gestalt über. Markante Längsfurche und 3 Querfurchen, deren Vorderpaar unter einem Winkel von 70° zur Längsfurche geneigt ist. Der Stirnsaum mit Wulst wird größer; das prefrontale Feld größer als bei der vorigen Form.

Bei allen abgebildeten Stücken ist die Glabella schwach gewölbt und überhöht nur wenig die angrenzenden Wangen.

Mit dem letzten Kranidium endigt die gefundene Entwicklungsserie der Saturnoiden. Größere Exemplare habe ich nicht gefunden und in den Sammlungen des Landesmuseums werden nicht einmal so große Exemplare aufbewahrt.

Die erste Erklärung wäre, daß die weiteren Entwicklungsformen bisher nicht gefunden wurden, was aber mit Rücksicht auf die große neue Materialmenge ziemlich unwahrscheinlich ist. Auffallend ist, daß sich Kranidien von kleiner Größenspannweite (0,75—1,0 mm) gemeinsam vorfinden, während Kranidien von bis 1,2 mm Länge nur vereinzelt vorkommen.

Die zweite Erklärung wäre, daß *saturnoides* vielleicht eine retrograde Zwergform mit beschränktem Entwickelungswachstum ist und daß die Form auf Taf. IV, Fig. 6 bereits das Endstadium darstellt. Es ist das größte gefundene Kranidium überhaupt (1,2 mm lang); das größte Kranidium auf Barrande's Tafel 49, Fig. 5 ist 0,9—1,0 mm lang, also kleiner. Dieses vollständige Exemplar ist 1,4—1,5 mm lang.

Führe daher *saturnoides* im Einklang mit Barrande und Ford vorläufig und mit Vorbehalt als selbständige Art an.

Sao hirsuta Barr.

(Taf. IV., Fig. 1—17 und Taf. V, Fig. 5.)

Am Fundorte „pod hruškou" („unter dem Birnbaume") sind die Paradoxidesreste verhältnismäßig selten und deren Larvalstadien *(Šuf's* und *Raymond's Larve)* sehr selten. Dagegen wird *Sao hirsuta* namentlich in manchen metaprotaspiden Stadien häufig gefunden und macht sicher 80—90% aller Trilobitenaufsammlungen aus. Weil von dieser Art bisher unbekannte anaprotaspide Stadien, weiters zahlreiche Übergänge in den metaprotaspiden Stadien auch mit Hypostomen gefunden wurden, führe im folgenden eine Entwicklungsserie bis zu einer gewissen Größe an; die weitere Entwicklung ist aus Barrande's klassischen Werke gut bekannt.

Als erste führe die kleinste bisher bekannte Larve im anaprotaspiden Stadium (Taf. IV, Fig. 7) an. Diese ist (bis zum Einschnitte) 0,5 mm lang und 0,7 mm breit, von annähernd kreisförmigen Umrisse, schwach gewölbt. Am Hinterrande ein ziemlich tiefer Einschnitt. Die deutlich begrenzte Glabella reicht nicht bis zum Hinterrande, verbreitert sich an der Stirn und geht in die Schrägfurchen (tapering ridges) über. Diese Schrägfurchen endigen etwas unter dem Anfange der Seitenränder der Larve. Auf der Glabella ist nur der Nackenring sichtbar. In den Punkten wo sich die Glabella verbreitert ein Paar antenaler Eindrücke. Die marginalen

Augenleisten verlaufen von der Einmündungsstelle der Schrägfurchen entlang der Seitenränder bis zur Hälfte der Länge der Seitenränder. An dieser Stelle sind kleine Stacheln. In der hinteren Hälfte der Seitenränder ein Randwulst.

Die folgende Larve ebenfalls im anaprotaspiden Stadium (Taf. IV, Fig. 8 und Taf. V, Fig. 5) ist bis zum Einschnitte 0,55 mm lang und 0,73 mm breit. Keine größeren Veränderungen in Bezug auf die vorige Larve. Nur die Schrägfurchen sind kürzer und endigen im Grenzpunkte zwischen dem Vorderrand und den Seitenrändern der Larve; auch der Einschnitt am Hinterrande ist flacher.

Die nächste Larve (Taf. IV, Fig. 9) zeigt bereits eine, wenn auch undeutliche Abgrenzung des Kopfes vom Protopygidium. Die Larve ist 0,7 mm lang und 0,8 mm breit. Der Kopf ist 0,5 mm lang. Die Schrägfurchen sind noch kürzer und münden im Stirnumrisse der Larve aus. Auf der Glabella ist nur der Nackenring deutlich begrenzt. Die marginalen Augenleisten biegen entlang der Schrägfurchen zu den antenalen Grübchen ein. Die Seitenränder der Larve laufen in kurze Stacheln aus. Die Achse des Protopygidiums mit 2 Ringen erreicht nicht den Hinterrand.

Metaprotaspides Stadium 2 Grades.

Die Larve auf Taf. IV, Fig. 10 ist 0,85 mm lang und 0,92 mm breit; der Kopf ist 0,6 mm lang. Die hinteren Seitenränder sind beinahe vertikal, wodurch der Larvenumriß nicht kreisförmig ist, wie bei den vorigen Formen. Auf der Glabella ist nur der Nackenring deutlich begrenzt, die vorherigen 2 Ringe sind nur schwach angedeutet. Die Schrägfurchen sind noch kürzer. Die Augenleisten sind nur in der Vorderpartie der Seitenränder marginal, dann biegen sie nach Innen zu den Schrägfurchen ein. Die antenalen Grübchen sind deutlich sichtbar. Der Kopf ist vom Protopygidium deutlich abgegrenzt. Auf der Protopygidiumachse 3 Ringe; auf den Flanken beim ersten Ringe Rippen mit Furchen schwach angedeutet.

Metaprotaspides Stadium 3 Grades.

Die Larve auf Taf. IV, Fig. 11 ist mit der vorigen gleich groß (0,85 mm lang und 0,92 mm breit). Da die obere Schalenpartie abgerissen ist, ist das Hypostom gut zu sehen. Es ist nicht in der richtigen Lage, sondern etwas verschoben. Auffallend ist seine Größe; seine Länge von annähernd 0,4 mm beträgt fast die Hälfte der Larvenlänge. Gut sichtbar ist das Mittelstück und eine Reihe von feinen Dornen am Hinterrande.

Metaprotaspides Stadium 3 Grades zeigt die nächste Larve (Taf. IV, Fig. 12). Diese Larve ist 0,88 mm lang und 1,0 mm breit; der Kopf ist 0,61 mm lang. Die Schrägfurchen sind verschwunden, die Glabella ist an der Stirn schon begrenzt mit 5 deutlichen Lappen. Die Augenleisten haben ihre marginale Lage verloren und biegen nach Innen zu undeutli-

chen Grübchen ein. Das Protopygidium mit dem vorigen (Fig. 10) identisch.

Metaprotaspides Stadium 4 Grades zeigt die weitere Larve (Taf. IV, Fig. 13), welche 0,95 mm lang und 1,0 mm breit ist. Der Kopf ist 0,63 mm lang. Die Kopfform hat sich etwas verändert, die Seitenränder konvergieren stärker zum Vorderrand. Die Glabella verbreitert sich an der Stirn keulenförmig und hat 5 Lappen. Die Augenleisten sind etwas nach hinten verrückt. Ein Paar undeutlicher Grübchen. Am Kopfhinterrande schwach angedeutete Furchen. Das Protopygidium ist größer als bei der vorigen Form und hat 4 Achsenringe; die letzten 2 Ringe mit Körnern. Bei den ersten zwei Ringen auf den Flanken Rippen mit Furchen.

Führe dieses Stadium als Metaprotaspis 4 Grades an; es ist aber möglich, daß es sich bereits um ein meraspides Stadium 0 Grades handelt.

Das nächste Exemplar (Taf. IV, Fig. 14) ist 1,1 mm lang und 1,2 mm breit: der Kopf ist 0,64 mm lang. Meraspides Stadium 1 Grades. Der Kopf in groben Umrissen dem vorigen Exemplar ähnlich. Die Hintersaumfurchen sind deutlicher. Zwischen Kopf und Pygidium (transitory Pygidium nach Stormer) ein fragmentares Rumpfglied. Das Pygidium dessen weiteres Wachstum sichtbar ist, hat 5 Achsenringe. Bei den ersten 3 Ringen auf den Flanken Rippen mit Furchen.

Das folgende Exemplar (Taf. IV, Fig. 15) ebenfalls im meraspiden Stadium 1 Grades ist 1,33 mm lang und 1,28 mm breit; der Kopf ist 0,73 mm lang. Die Augenleisten verschieben sich noch weiter nach hinten. Die keulenförmige Verbreiterung der Glabella vermindert sich etwas. Beim rechten Seitenrand eine schmale Freiwange. Ein Rumpfglied. Das Pygidium wie beim vorigen Stücke.

Meraspides Stadium 3 Grades zeigt das Stück auf Taf. IV, Fig. 16. Es ist 1,6 mm lang und 1,4 mm breit; der Kopf ist 0,86 mm lang. Ohne Freiwangen. Die Glabella ist an der Stirn unbedeutend verbreitert, sie hat die Gestalt eines langen Rechteckes. Der Rumpf hat 3 Glieder. Das Pygidium mit 5 Achsenringen, bei den ersten 3 Ringen auf den Flanken gefurchte Rippen.

Das letzte Exemplar (Taf. IV, Fig. 17) ist 1,85 mm lang und 1,8 mm breit mit Hypostomfragment; der Kopf ist 0,95 mm lang. Die Freiwangen mit langen Stacheln. Die Augenleisten rücken weiterhin nach hinten. Schmaler Wulst am Randsaume des Vorderrandes und der Freiwangen. Der Rumpf mit 4 Leibesgliedern. Das Pygidium mit 5 Achsenringen; bei den ersten 3 Ringen auf den Flanken gefurchte Rippen. Infolge der Bildung von Rumpfgliedern verkleinert sich das Pygidium nach und nach, wie ersichtlich ist beim Vergleiche dieses Bildes mit den Abbildungen der beiden vorigen Exemplare.

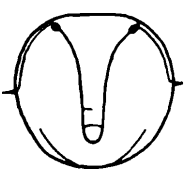
Meraspides Stadium 4 Grades.

*

Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Abhandlung bezüglich der Ontogenie der böhm. Paradoxiden und der Gattung Sao:

Bei den Paradoxiden wurde 2 Entwickelungsreihen festgestellt u. z.
die Spinosusreihe *(Šuf's Larve-carens-inflatus-spinosus)*,
und die Rugulosusreihe *(Raymond's Larve-pusillus-rugulosus)*.
Die Art *Paradoxides orphanus* Barr. wäre einzuziehen,
die Art *Hydrocephalus saturnoides* Barr. wurde vorläufig als selbständig belassen,
bei *Sao hirsuta* Barr. wurde das bisher unbekannte protaspide Stadium erkannt, weiter wurden die metaprotaspiden Stadien und die meraspiden Anfangsstadien eingehender studiert und zusammengestellt.
Zum Schlusse noch eine Protaspislarve, deren Zugehörigkeit bisher nicht bekannt ist.

Die Larve (Textfigur) ist 1,0 mm lang, 1,05 mm breit von kreisförmigen Umrisse, schwach gewölbt. Die deutlich begrenzte Glabella erreicht nicht den Hinterand, verbreitert sich vorne und geht in die Schrägfurchen über. Diese endigen an der Grenze zwischen Stirn und Seitenrand. Auf der Glabella ist nur der Nackenring deutlich sichtbar. Die marginalen Augenleisten nehmen die vordere Hälfte der Seitenränder ein. An ihrem Ende kurze Stacheln. Deutliche Grübchen an den Schrägfurchen.



Protaspis.
20×

Auffallend ist die Größe der Larve in diesen anaprotaspiden Stadium.

Die Faunengemeinschaften in den Schichten „pod hruškou" („unter dem Birnbaume").

Die Mächtigkeit des Paradoxidesschiefers am bekannten Fundorte „pod hruškou" („unter dem Birnbaume") beträgt etwa 32 m von den Vosniker Konglomeraten in der östlichen Berglehne bis zur Bezirksstraße gemessen. Nach dem paleontologischen Inhalte teile diese Schichtenserie in folgende Abteilungen ein:

1. die obere Abteilung A ca. 6 m mächtig (unmittelbar unter dem Birnbaume) enthält sog. Stöckelschiefer, welcher sich in kleinen eckigen oder runden Stücken spaltet; die Farbe dieses sehr milden Schiefers ist rötlich ins' Blaue übergehend. Die unteren Lagen dieser Abteilung enthalten Schiefer gleicher Farbe, welcher sich aber schon in stärkeren Platten absondert. Das Hangende dieser Abteilung bilden die Vosniker Konglomerate, welche weiter nach Osten mit Paradoxidesschiefern wechsellagern.

Die Abteilung A hat den reichsten paleont. Inhalt; es wurden folgende Fossilien gefunden:

Sao hirsuta Barr. sehr häufig in protaspiden und meraspiden Stadien; weniger häufig finden sich Fragmente im holaspiden Stadium. Ganze Exemplare in diesem Stadium sind sehr selten.

Agnostus integer Beyr. und var. *spinosa* Pomp.

Agnostus nudus Beyr.

Agnostus bibullatus Barr.

Agnostus rex Barr.
Agnostus granulatus Barr. } selten.

Agraulos ceticephalus (Barr.).

Agraulos spinosus (Jahn), häufiger als die vorige Art.

Conocoryphe sulzeri (Schlot.) auch in jungen Stadien.

Paradoxides spinosus (Boeck) sehr selten als Šuf's Larve, weiter im *carens* und *inflatus* Stadium. Große Exemplare im holaspiden Stadium (Köpfe, Pleuren, Pygidien) häufig.

Paradoxides rugulosus Cor. als Raymond'sche Larve und im *pusillus* Stadium. Köpfe und Pygidien im holaspiden Stadium selten. Raymond's Larve nur in den oberen Schichten der Abteilung A.

Hydrocephalus saturnoides Barr.

Solenopleurina týřovicensis Růž. selten, nur in den unteren Schichten der Abteilung A.

Volborthella sp.

Siphonotreta sp.

Acrotreta sp.

Lingula sp.

Hyolithes cf. *signatulus* Nov.

Bryozoa (*Ceramopora* nach Dr. Prantl) häufiger nur in den oberen Schichten der Abteilung A.

Trochocystites bohemicus Barr. sehr häufig.

Ceratocystis sp.

2. Weiter zum Liegenden gehen die rötlichen Schiefer in blaue Stöckelschiefer über (Abteilung B, ca. 10 m).

In dieser Abteilung wurden Fragmente von:

Paradoxides spinosus (Boeck).

Agraulos ceticephalus (Barr.).

Sao hirsuta Barr.

Agnostus integer Beyr.

Agnostus nudus Beyr.

Agnostus bibullatus Barr.

Trochocystites bohemicus Barr. gefunden.

3. Endlich im Liegenden folgt blauer bis blaugrüner Schiefer, welcher in Platten gebrochen wird. Die Mächtigkeit dieser Abteilung C beträgt ca. 16 m. Gefunden wurden Bruchstücke von *Paradoxides spinosus* (Boeck) (auch im *inflatus* Stadium), weiter *Agraulos spinosus* (Jahn), *Sao hirsuta* Barr. und *Trochocystites bohemicus* Barr. Es ist aber anzunehmen, daß bei entsprechender Ausbeutung sich der Fossilinhalt bedeutend vermehren wird, weil bisher nur die Abteilung A durch Anlegen von Gräben und Röschen systematisch ausgebeutet wurde.

Die Angabe Jarka's (1940, S. 15) ergänze durch eine vermehrte Liste von Versteinerungen, welche nur den obersten Lagen 1—3 auf der Dlouhá hora und der oberen Abteilung A gemeinsam sind.

Es sind dies:

Solenopleurina týřovicensis Růž.
Sao hirsuta Barr. auch in Entwickelungsstadien.
Hydrocephalus saturnoides Barr.
Agnostus granulatus Barr.
Agnostus rex Barr.
Agraulos ceticephalus (Barr.).
Volborthella sp. (Jarka's Problematicum).
Acrotreta sp.
Ceratocystis sp. (Jarka gibt *Ceratocystis perneri* Jaekel an).
Trochocystites bohemicus Barr.

Prag, im März 1943.

Landesmuseum „Barrandeum".

VYSVĚTLIVKY K TAB. I.

Řada spinosová.

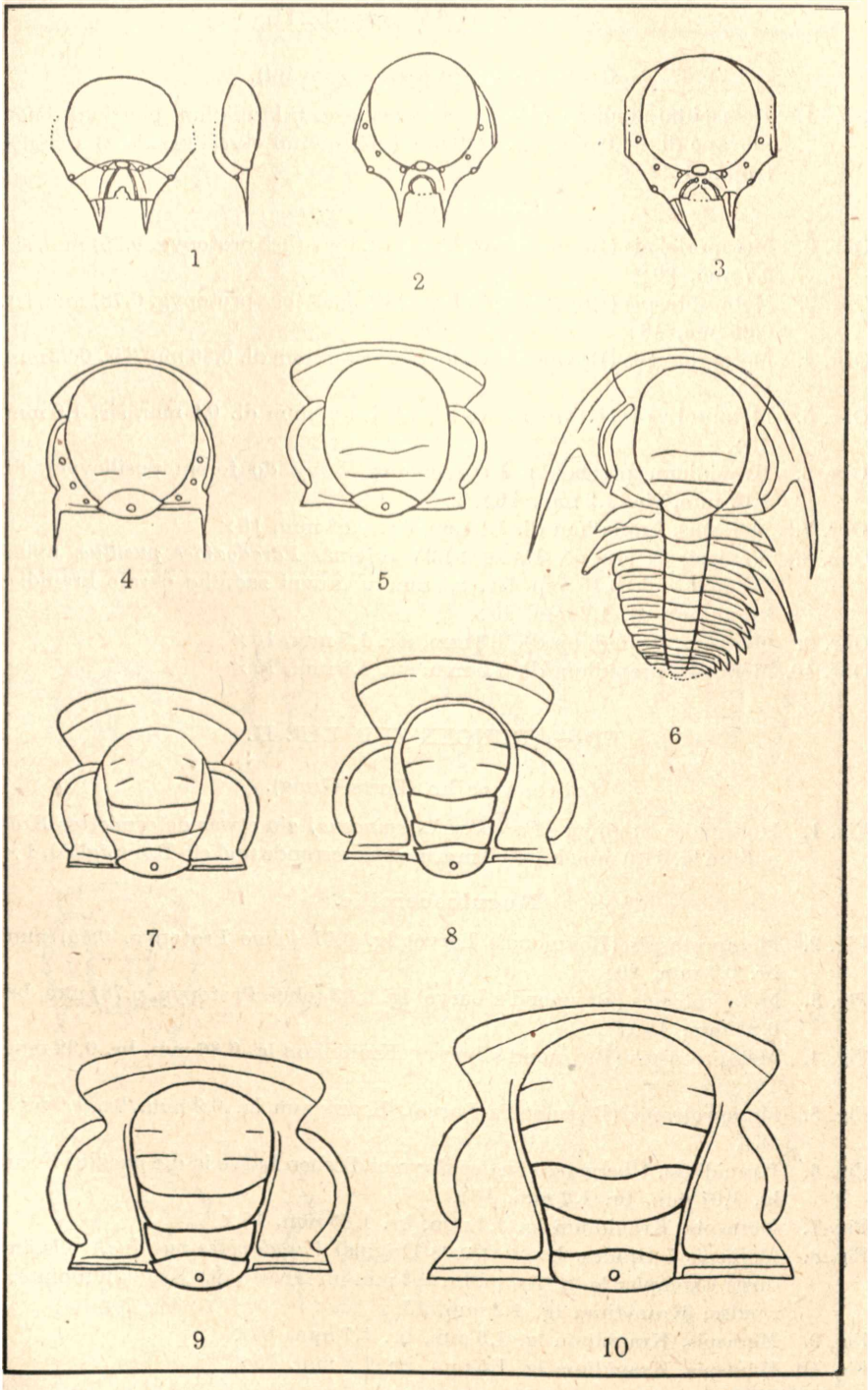
Obr. 1. Metaprotaspis (Šufova larva) dl. 1,55 (glabela 1,25) mm, šir. 1,8 mm, 10×
Obr. 2. Metaprotaspis (Šufova larva) dl. 1,75 (glabela 1,5) mm, šir. 1,9 mm, 10×
Obr. 3. Metaprotaspis (Šufova larva) dl. 1,95 (glabela 1,6) mm, šir. 2,0 mm, 10×
Obr. 4. Meraspis (forma carensová), kranidium dl. 2,1 mm, šir. 2,3 mm, 10×
Obr. 5. Meraspis (forma inflatová), kranidium dl. 2,55 mm, šir. 2,9 mm, 9×
Obr. 6. Meraspis 12. (13?) stupně, BARRANDŮV originál *Paradoxides inflatus*, úplný exemplář dl. 4,9 mm, šir. 4,2 mm v úrovni zadního okraje kranidia; kranidium dl. 2,6 mm, 9×.
Obr. 7. Meraspis, kranidium dl. 3,15 mm, šir. 3,5 mm, 8×
Obr. 8. Meraspis, kranidium dl. 3,65 mm, šir. 4,15 mm, 8×
Obr. 9. Meraspis?, kranidium dl. 6,2 mm, šir. 8,1 mm, 5×
Obr. 10. Holaspidní stadium *(Paradoxides spinosus)*, kranidium dl. 15,0 mm, šir. 20,0 mm, 2,5×.

ERKLÄRUNGEN ZUR TAF. I.

Spinosusreihe.

Fig. 1. Metaprotaspis (Šuf's Larve) lg. 1,55 (Glab. 1,25) mm, br. 1,8 mm, 10×
Fig. 2. Metaprotaspis (Šuf's Larve) lg. 1,75 (Glab. 1,5) mm, br. 1,9 mm, 10×
Fig. 3. Metaprotaspis (Šuf's Larve) lg. 1,95 (Glab. 1,6) mm, br. 2,0 mm, 10×
Fig. 4. Meraspis *(carens* Form), Kranidium lg. 2,1 mm, br. 2,3 mm, 10×
Fig. 5. Meraspis *(inflatus* Form), Kranidium lg. 2,55 mm, br. 2,9 mm, 9×
Fig. 6. Meraspis 12 (13?) Grades, BARRANDE'S Original *Paradoxides inflatus*, vollständiges Exemplar lg. 4,9 mm, br. 4,2 mm im Niveau des Kranidiumhinterrandes; Kranidium lg. 2,6 mm, 9×.
Fig. 7. Meraspis, Kranidium lg. 3,15 mm, br. 3,5 mm, 8×
Fig. 8. Meraspis, Kranidium lg. 3,65 mm, br. 4,15 mm, 8×
Fig. 9. Meraspis?, Kranidium lg. 6,2 mm, br. 8,1 mm, 5×
Fig. 10. Holaspides Stadium *(Paradoxides spinosus)*, Kranidium lg. 15,0 mm, br. 20,0 mm, 2,5×.

Tab. I. — Taf. I.



Kreslil autor.

VYSVĚTLIVKY K TAB. II.

Řada spinosová (pokračování).

Obr. 1. Holaspidní stadium *(Paradoxides spinosus)*, kranidium poněkud deformované dl. 41,0 mm, šir. 50,0 mm (při zadním okraji kranidia) a článek trupu, 1×

Řada rugulosová.

Obr. 2. Metaprotaspis (Raymondova larva) dl. 0,61 (bez protopyg. 0,55) mm, šir. 0,7 mm, 20×

Obr. 3. Metaprotaspis (Raymondova larva) dl. 0,83 (bez protopyg. 0,78) mm, šir. 0,85 mm, 18×

Obr. 4. Metaprotaspis (Raymondova larva), kranidium dl. 0,86 mm, šir. 0,92 mm, 18×

Obr. 5. Metaprotaspis (Raymondova larva), kranidium dl. 0,9 mm, šir. 1,0 mm, 18×

Obr. 6. Kranidium, přechod z Raymondovy larvy do forem pusillových dl. 1,07 mm, šir. 1,2 mm, 16×

Obr. 7. Meraspis, kranidium dl. 1,2 mm, šir. 1,63 mm, 15×

Obr. 8. Meraspis 7. stupně, BARRANDŮV originál *Paradoxides pusillus*, úplný exemplář dl. 2,15 mm, šir. 2,3 mm v úrovni zadního okraje kranidia; kranidium dl. 1,2 mm, 15×

Obr. 9. Meraspis, kranidium dl. 1,3 mm, šir. 1,7 mm, 15×

Obr. 10. Meraspis, kranidium dl. 1,5 mm, šir. 1,8 mm, 15×

ERKLÄRUNGEN ZUR TAF. II.

Spinosusreihe (Fortsetzung).

Fig. 1. Holaspides Stadium *(Paradoxides spinosus)* ein etwas deformiertes Kranidium lg. 41,0 mm, br. 50,0 mm am Hinterrande und ein Rumpfglied, 1×

Rugulosusreihe.

Fig. 2. Metaprotaspis (Raymond's Larve) lg. 0,61 (ohne Protopyg. 0,55) mm, br. 0,7 mm, 20×

Fig. 3. Metaprotaspis (Raymond's Larve) lg. 0,83 (ohne Protopyg. 0,78) mm, br. 0,85 mm, 18×

Fig. 4. Metaprotaspis (Raymond's Larve), Kranidium lg. 0,86 mm, br. 0,92 mm, 18×

Fig. 5. Metaprotaspis (Raymond's Larve), Kranidium lg. 0,9 mm, br. 1,0 mm. 18×

Fig. 6. Kranidium, Übergang von der Raymond'schen Larve in die *pusillus* Form lg. 1,07 mm, br. 1,2 mm, 16×

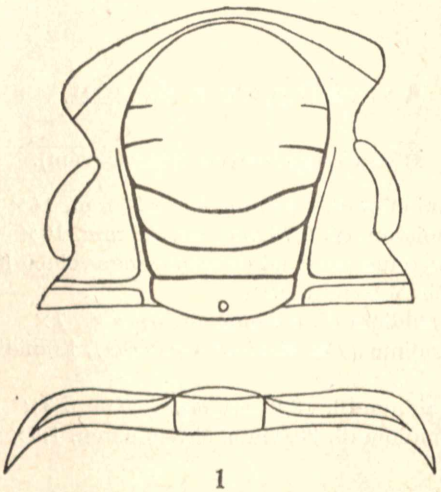
Fig. 7. Meraspis, Kranidium lg. 1,2 mm, br. 1,63 mm, 15×

Fig. 8. Meraspis 7 Grades, BARRANDE'S Original *Paradoxides pusillus*, vollständiges Exemplar lg. 2,15 mm, br. 2,3 mm im Niveau des Kranidiumhinterrandes; Kranidium lg. 1,2 mm, 15×

Fig. 9. Meraspis, Kranidium lg. 1,3 mm, br. 1,7 mm, 15×

Fig. 10. Meraspis, Kranidium lg. 1,5 mm, br. 1,8 mm, 15×

Tab. II. — Taf. II.



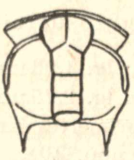
1



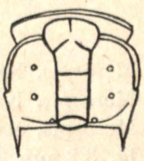
2



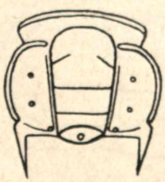
3



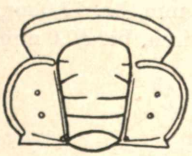
4



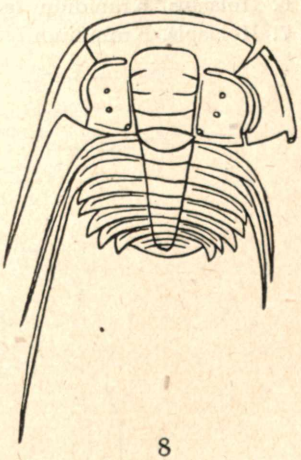
5



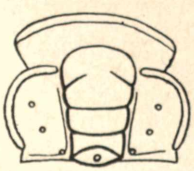
6



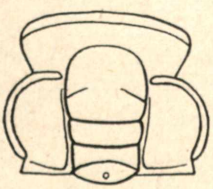
7



8



9



10

Kreslil autor.

VYSVĚTLIVKY K TAB. III.

Řada rugulosová (pokračování).

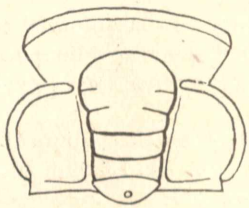
Obr. 1. Meraspis, kranidium dl. 1,83 mm, šir. 2,25 mm, 14×
Obr. 2. Meraspis, kranidium dl. 2,75 mm, šir. 3,1 mm, 10×
Obr. 3. Meraspis, kranidium poněkud deformované s volnou lící a článkem trupu, dl. 3,2 mm, šir. 4,55 mm, 10×
Obr. 4. Meraspis?, kranidium dl. 4,7 mm, šir. 5,4 mm, 7×
Obr. 5. Holaspidní stadium *(Paradoxides rugulosus)*, kranidium dl. 7,3 mm, šir. 9,4 mm, 5×
Obr. 6. Holaspis, kranidium dl. 13,2 mm, šir. 17,0 mm, 3×
Obr. 7. Holaspis, kranidium dl. 30,0 mm, šir. 40,0 mm, 1,5×

ERKLÄRUNGEN ZUR TAF. III.

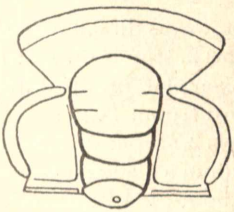
Rugulosusreihe (Fortsetzung).

Fig. 1. Meraspis, Kranidium lg. 1,83 mm, br. 2,25 mm, 14×
Fig. 2. Meraspis, Kranidium lg. 2,75 mm, br. 3,1 mm, 10×
Fig. 3. Meraspis, etwas deformiertes Kranidium mit Freiwange und Rumpfglied, lg. 3,2 mm, br. 4,55 mm, 10×
Fig. 4. Meraspis?, Kranidium lg. 4,7 mm, br. 5,4 mm, 7×
Fig. 5. Holaspides Stadium *(Paradoxides rugulosus)*, Kranidium lg. 7,3 mm, br. 9,4 mm, 5×
Fig. 6. Holaspis, Kranidium lg. 13,2 mm, br. 17,0 mm, 3×
Fig. 7. Holaspis, Kranidium lg. 30,0 mm, br. 40,0 mm, 1,5×

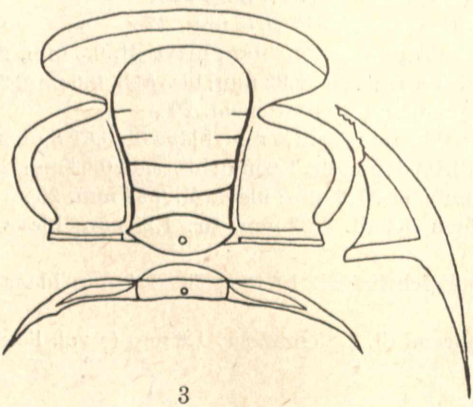
Tab. III. — Taf. III.



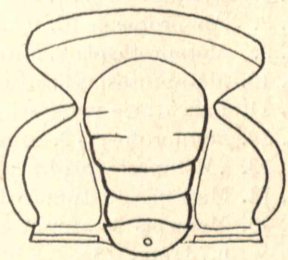
1



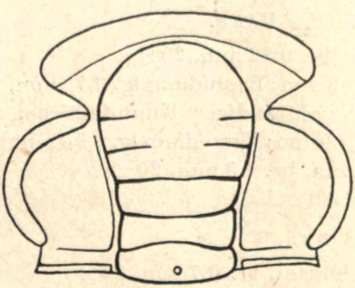
2



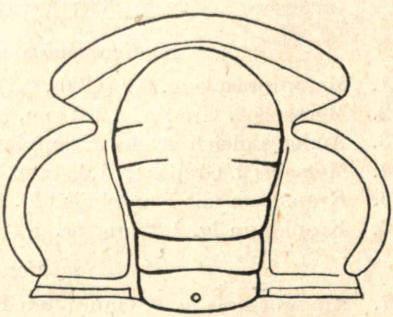
3



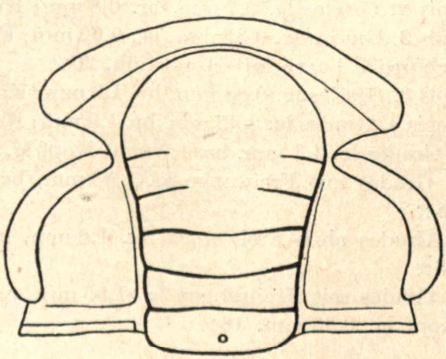
4



5



6



7

Kreslil autor.

VYSVĚTLIVKY K TAB. IV.

Hydrocephalus saturnoides BARR.

Obr. 1. Metaprotaspis dl. 0,9 (glabela 0,7) mm, šir. 0,92 mm, 20×
Obr. 2. Meraspis 2. stupně dl. 1,2 mm, šir. 0,96 mm; kranidium dl. 0,75 mm, 20×
Obr. 3. Jiný exemplář přibližně téže velikosti a téhož stadia s viditelným trnem na žebru trupu, 20×
Obr. 4. Meraspis 2. stupně dl. 1,35 mm, šir. 1,14 mm; kranidium dl. 0,95 mm, 20×
Obr. 5. Kranidium s článkem trupu dl. 1,05 mm, šir. 1,3 mm, 20×
Obr. 6. Kranidium dl. 1,2 mm, šir. 1,27 mm, 20×

Sao hirsuta BARR.

Obr. 7. Anaprotaspis dl. 0,5 mm (k výkroji), šir. 0,7 mm, 22×
Obr. 8. Anaprotaspis dl. 0,55 mm (k výkroji), šir. 0,73 mm, 22×
Obr. 9. Metaprotaspis 2. stupně dl. 0,7 mm, šir. 0,8 mm; hlava dl. 0,5 mm, 20×
Obr. 10. Metaprotaspis 3. stupně dl. 0,85 mm, šir. 0,92 mm; hlava dl. 0,6 mm, 20×
Obr. 11. Larva téže velikosti jako předešlá s hypostomem, 20×
Obr. 12. Metaprotaspis 3. stupně, dl. 0,88 mm, šir. 1,0 mm; hlava dl. 0,61 mm, 20×
Obr. 13. ?Metaprotaspis 4. stupně, dl. 0,95 mm, šir. 1,0 mm; hlava dl. 0,63 mm, 20×
Obr. 14. Meraspis 1. stupně dl. 1,1 mm, šir. 1,2 mm; hlava dl. 0,64 mm, 20×
Obr. 15. Meraspis 1. stupně s volnou lící dl. 1,33 mm, šir. 1,28 mm; hlava dl. 0,73 mm, 18×
Obr. 16. Meraspis 3. stupně bez volných lící dl. 1,6 mm, šir. 1,4 mm; hlava dl. 0,86 mm, 16×
Obr. 17. Meraspis 4. stupně s vol. lícemi dl. 1,85 mm, šir. 1,8 mm (s vol. lícemi); hlava dl. 0,95 mm, 16×

ERKLÄRUNGEN ZUR TAF. IV.

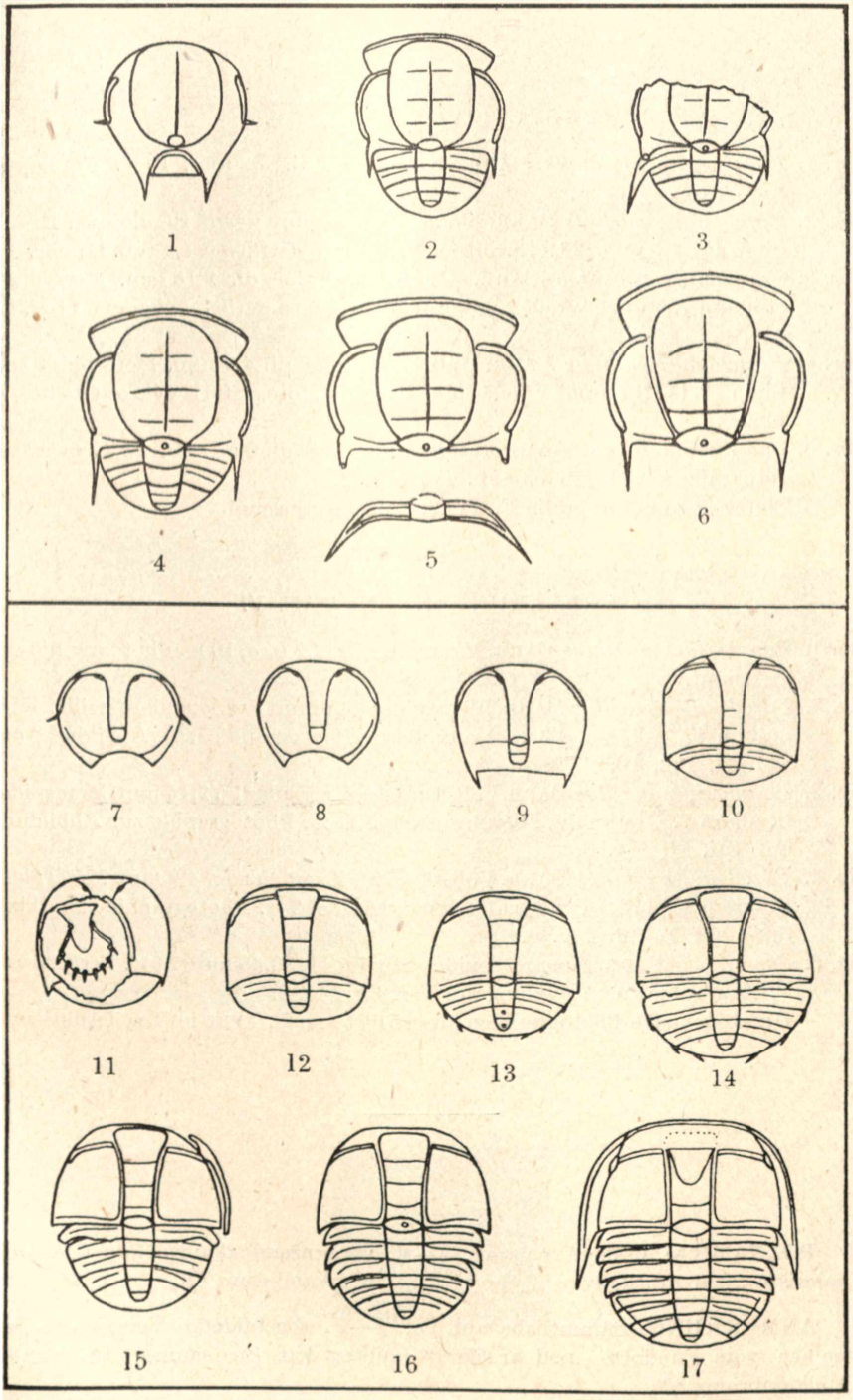
Hydrocephalus saturnoides BARR.

Fig. 1. Metaprotaspis lg. 0,9 (Glab. 0,7) mm, br. 0,92 mm, 20×
Fig. 2. Meraspis 2. Grades lg. 1,2 mm, br. 0,96 mm; Kranidium lg. 0,75 mm, 20×
Fig. 3. Anderes gleich großes Exemplar mit vollständiger Rumpfschiene, 20×
Fig. 4. Meraspis 2. Grades lg. 1,35 mm, br. 1,14 mm; Kranidium lg. 0,95 mm, 20×
Fig. 5. Kranidium mit Rumpfglied lg. 1,05 mm, br. 1,3 mm, 20×
Fig. 6. Kranidium lg. 1,2 mm, br. 1,27 mm, 20×

Sao hirsuta BARR.

Fig. 7. Anaprotaspis lg. 0,5 mm (zum Einschnitte), br. 0,7 mm, 22×
Fig. 8. Anaprotaspis lg. 0,55 mm (zum Einschnitte), br. 0,73 mm, 22×
Fig. 9. Metaprotaspis 2. Grades lg. 0,7 mm, br. 0,8 mm; Kopf lg. 0,5 mm, 20×
Fig. 10. Metaprotaspis 3. Grades lg. 0,85 mm, br. 0,92 mm; Kopf lg. 0,6 mm, 20×
Fig. 11. Andere gleich große Larve mit Hypostom, 20×
Fig. 12. Metaprotaspis 3. Grades lg. 0,88 mm, br. 1,0 mm; Kopf lg. 0,61 mm, 20×
Fig. 13. ?Metaprotaspis 4. Grades lg. 0,95 mm, br. 1,0 mm; Kopf lg. 0,63 mm, 20×
Fig. 14. Meraspis 1. Grades lg. 1,1 mm, br. 1,2 mm; Kopf lg. 0,64 mm, 20×
Fig. 15. Meraspis 1. Grades mit Freiwange lg. 1,33 mm, br. 1,28 mm; Kopf lg. 0,73 mm, 18×
Fig. 16. Meraspis 3. Grades ohne Freiwangen lg. 1,6 mm, br. 1,4 mm; Kopf lg. 0,86 mm, 16×
Fig. 17. Meraspis 4. Grades mit Freiwangen lg. 1,85 mm, br. 1,8 mm (mit Freiwangen); Kopf lg. 0,95 mm, 16×

Tab. IV. — Taf. IV.



Kreslil autor.

VYSVĚTLIVKY K TAB. V.

Obr. 1. *Paradoxides orphanus* BARR. Kranidium dl. 3,2 mm, 10×. Fotografie k výkresu v textu.

Obr. 2. *Paradoxides pusillus* BARR. Meraspidní stadium v řadě rugulosové. Kranidium dl. 1,5 mm, 23×, zvětšená fotografie k výkresu na tab. II, obr. 10.

Obr. 3. *Paradoxides pusillus* BARR. Úplný exemplář dl. 2,15 mm. Meraspidní stadium 7. stupně v řadě rugulosové, 15×, fotografie k výkresu na tab. II, obr. 8.

Obr. 4. *Paradoxides inflatus* BARR. Úplný exemplář dl. 4,9 mm. Meraspidní stadium 12. (13?) stupně v řadě spinosové, 9×, fotografie k výkresu na tab. I, obr. 6.

Obr. 5. *Sao hirsuta* BARR. Anaprotaspidní stadium dl. 0,55 mm, 24×, zvětšená fotografie k výkresu na tab. IV, obr. 8.

Neretušované fotografie F. TVRZ, Zemské museum.

ERKLÄRUNGEN ZUR TAF. V.

Fig. 1. *Paradoxides orphanus* BARR. Kranidium lg. 3,2 mm, 10×. Photographie zur Textfigur.

Fig. 2. *Paradoxides pusillus* BARR. Meraspides Stadium der Rugulosusreihe. Kranidium lg. 1,5 mm, 23×. Vergrößerte Photographie zur Abbildung auf Taf. II, Fig. 10.

Fig. 3. *Paradoxides pusillus* BARR. Vollständiges Exemplar lg. 2,15 mm. Meraspides Stadium 7. Grades der Rugulosusreihe, 15×. Photographie zur Abbildung auf Taf. II, Fig. 8.

Fig. 4. *Paradoxides inflatus* BARR. Vollständiges Exemplar lg. 4,9 mm. Meraspides Stadium 12 (13?) Grades der Spinosusreihe, 9×. Photographie zur Abbildung auf Taf. I, Fig. 6.

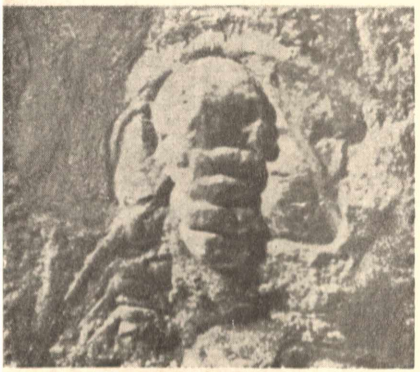
Fig. 5. *Sao hirsuta* BARR. Anaprotaspides Stadium lg. 0,55 mm, 24×. Vergrößerte Photographie zur Abbildung auf Taf. IV, Fig. 8.

Unretouchierte Photographien ausgeführt von F. TVRZ im Landesmuseum.

POZNÁMKA: Veškeré na tab. I—V. vyobrazené zkameněliny pocházejí z naleziště „pod hruškou" u Týřovic. Střední kambrium $c\beta'_2$.

ANMERKUNG: Sämmtliche auf Taf. I—V. abgebildeten Versteinerungen stammen vom Fundorte „pod hruškou" („unter dem Birnbaume") bei Skrei. Mittelkambrium $c\beta'_2$.

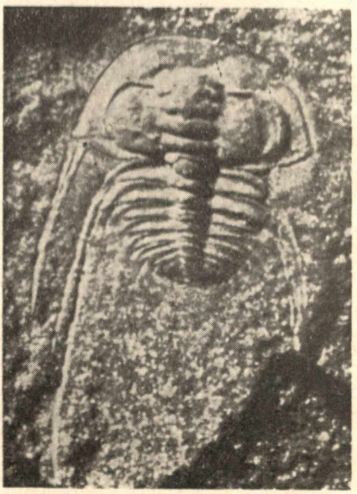
Tab. V. — Taf. V.



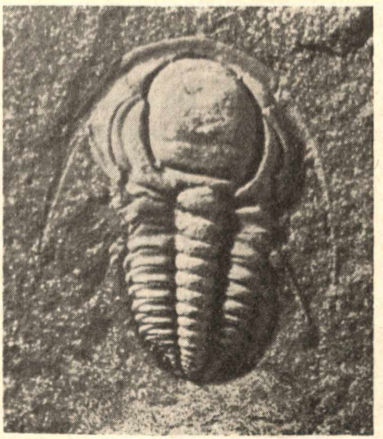
1



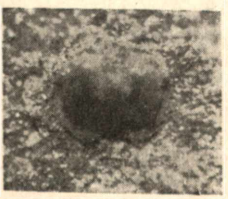
2



3



4



5

Foto F. Tvrz.

IX.

Vltavské údolní meandry u Libčic.

Podává **Quido Záruba-Pfeffermann.**

(S třemi vyobrazeními v textu.)

Předloženo dne 5. května 1943.

Při soustavném výzkumu vltavských teras mezi Kamýkem a Veltrusy jsem zjistil, že nad Libčicemi vytvořila řeka Vltava v období starších terasových stupňů skupinu význačných údolních meandrů, z nichž jeden byl později řekou opuštěn. Postupné prohlubování údolí je v tomto úseku velmi zajímavé a podle zachovaných zbytků terasových uloženin a podle starých nárazových břehů lze dobře sledovati vývoj těchto zahloubených meandrů.

Vltava si vytvořila během plistocénu pod Prahou mezi Podbabou a Chvatěruby hluboce zařízнuté údolí v pevných algonkických břidlicích a drobách. Jižně od Letek odolnost algonkických hornin ještě zvětšují četné vložky buližníků a severněji několik pruhů efusivních spilitů. Buližníky a většinou i spility jsou značně odolnější než ostatní algonkické horniny, takže se projevují v reliefu krajiny i na svazích jako význačné kamýky a skalky. Severní Povltaví podrobně geologicky zpracoval A. Matějka (17) a spility a jiné zdejší vyvřeliny studoval R. Kettner (10), na jejichž práce, pokud se týče geologických poměrů území, odkazuji.

U Podmoráně tvoří údolí i dnešní řečiště význačný meandr, na který se připojuje mezi Letkami a Libčicemi velký oblouk vyklenutý k východu. Levý břeh řeky u Podmoráně, jakož i pravý břeh pod Větrušicemi jsou strmé nárazové břehy, které tvoří vysoké skalní stěny ode dna údolí až po třetihorní náhorní rovinu se zbytky křídových uloženin. Na těchto skalních svazích se přirozeně nezachovaly ani stopy po starých úrovních. Teprve nad údolní hranou na pláni mezi Větrušicemi, Klecany a Drasty byly zjištěny ve vrtaných sondách písky a štěrky lysolejské terasy (La).*) Skalní podklad terasových náplavů na klecanské pláni tvoří písčité slíny III pásma české křídy asi na kótě 266. Povrch písčitých náplavů, který má kótu 280, jest na pláni zakryt sprašovými hlinami, ale údolní hranu vroubí dobré odkryvy.

*) Pro vltavské terasy užívám označení uvedeného v práci (25).

Četné zbytky teras jsou zachovány na levém břehu mezi Letkami, Chýnovem a Libčicemi, jakož i v jádře meandru podmoráňského. Nejvyšší štěrky, které byly zjištěny jednak jihozápadně od Letek, jednak na vysoké pláni SZ od Libčic, náležejí suchdolské terase (Lb). Base těchto štěrků u Letek je odkryta nad údolní hranou na buližníkových kamýcích na kótě 264, povrch štěrkové pláně má kótu 268 a je částečně zakryt hlinami. Ve štěrcích převládají valounky buližníku a křemene o průměru 2—6 cm, ojediněle se vyskytují valounky rozložených rezavých rul. K suchdolskému stupni náležejí patrně také zbytky písčitých štěrků v okolí křižovatky silnic z Chýnova do Úholiček a z Letek do Turska asi na kótě 260. Na pláni SZ od Libčic mají uloženiny suchdolské terasy povrch na kótě asi 266 a jejich base je odkryta v malém spilitovém lomu nad roklí severně od Chýnova na kótě 255. Na pravém břehu náležejí ke stupni Lb patrně štěrky SV od Husince o nadmořské výšce 260—268. Sledujeme-li na mapě polohu suchdolského stadia, shledáme, že v této době si řeka vytvořila širokou údolní nivu, která směřovala přibližně k SSZ s mírným ohybem k západu.

V období pankrácké terasy (Ia) ustupuje řečiště nad Husincem k západu a u Letek k východu, jak je patrno ze zachovaných písčitých náplavů v jádře meandru podmoráňského a západně od Letek. Povrch náplavů u Letek dosahuje kóty 253, a to souhlasně na obou stranách hluboké rokle vedoucí z Letek k západu. Jejich base byla zjištěna na hraně vltavského údolí na kótě 242. Na strmých svazích rokle není base zřetelně patrna, poněvadž svahy jsou zakryty spražovými hlinami. Na dně rokle je odkryta poloha písčitých štěrků setmelených limonitem, jejichž base byla zjištěna na kótě 231. To by ukazovalo na neobvyklou mocnost náplavů pankrácké terasy až 22 m. Tato mocnost je však jen zdánlivá. Rokle byla totiž prohloubena náplavy terasy Ia až do úrovně skalního podkladu kralupské terasy Ib, a v následujícím akumulačním období byla znovu vyplněna náplavy této terasy. Nasvědčuje tomu i značná příměs lokálního ostrohranného materiálu v železitých slepencích na dně rokle, které tedy náležejí k terase Ib a mají i její nadmořskou výšku. Poznamenávám, že všechny výškové kóty jsou vztaženy na výškovou značku nové nivelace na nádraží v Libčicích, která má kótu 183,47 m n. m. Tím třeba vysvětliti malé rozdíly ve výškách proti údajům A. Matějky (17), který na př. uvádí basi železitého slepence v rokli u Letek na kótě 235 podle topografické mapy.

V jádře podmoráňského meandru tvoří terasa Ia nejvyšší úroveň písčitých štěrků, jejichž base byla zjištěna sondami na kótě 242, povrch na kótě 255.

Mocné písčité náplavy kralupské terasy Ib zachovaly se nad Letkami po obou stranách zmíněné rokle. Skalní podklad písků je dobře

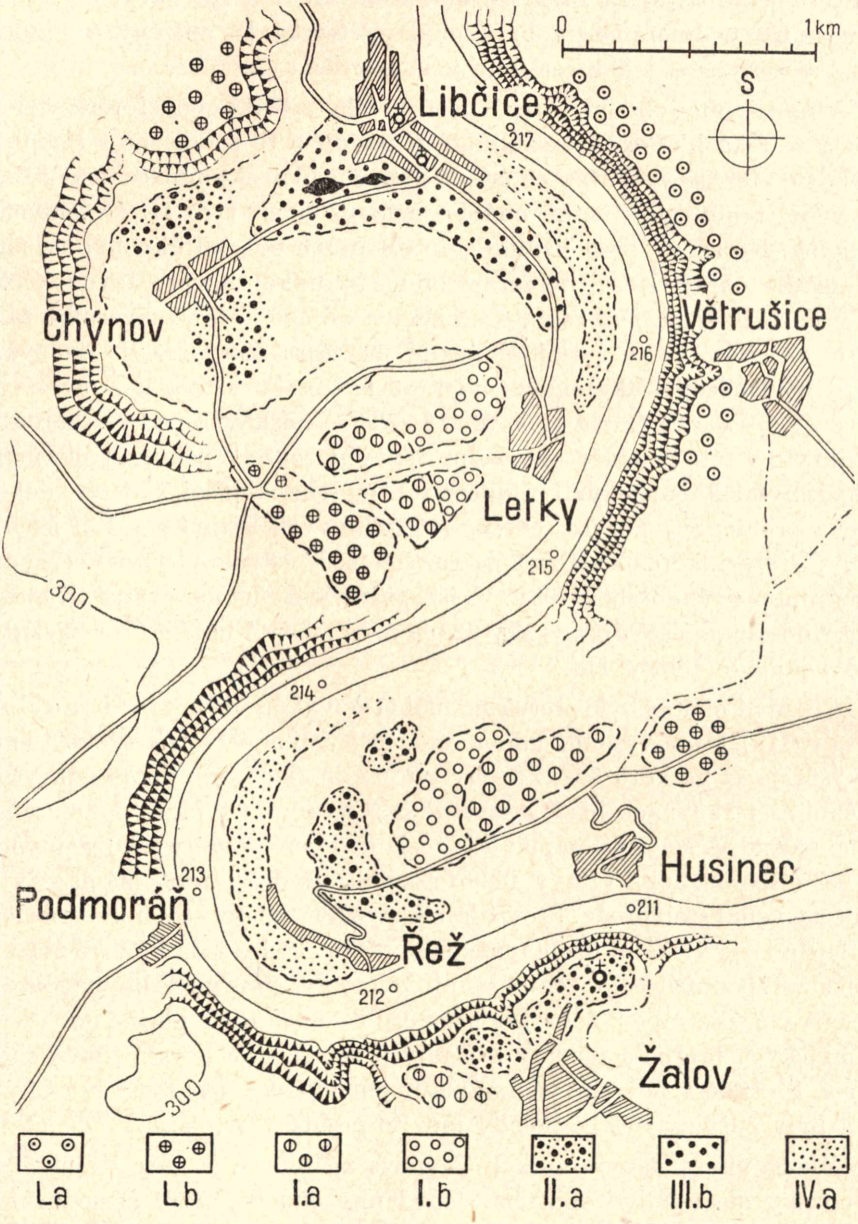
odkryt na kótě 229—231, povrch dosahuje kóty 242—244 a směrem k severu je tato terasa zakryta mohutnou vrstvou spražových hlin.*) V meandru podmoráňském byly náplavy terasy Ib zjištěny sondami v obdobné výšce a jejich rozšíření je znázorněno v mapce.

V erosivním období, které následovalo po akumulaci terasy Ib zařízla se řeka hluboko do skalního podkladu a to souhlasně s říčními meandry, které se vytvořily na údolní nivě v úrovni akumulace terasy Ib. Ke konci tohoto erosivního období mělo již údolí tvar tří zřetelných meandrů. Nárazový břeh jižního zákrutu podmoráňského byl asi na východním okraji Řeže, nárazový břeh středního zákrutu leteckého byl v místech železniční zastávky Letky a nárazový břeh severního zákrutu chýnovského probíhal někde na západním okraji Chýnova. Erose předcházející akumulaci vinohradské terasy ustala u Žalova ve výšce 222,50 a u Chýnova na kótě 218—220. V pískovně pod „Saharou" je odkryto v této úrovni staré skalní říční dno tvořené pěkně vymletými a ohlazenými zkřemenělými břidlicemi. Lze předpokládati, že v této době si řeka prohloubila koryto severně od spilitových kamýků v Libčicích, které zůstaly v jádře meandru a patrně souvisely ostruhovitým výběžkem s dnešním pravým břehem řeky. Vyšší spilitová skalka nazývaná „Kameníček" dosahuje ještě dnes výšky 225 m n. m., tedy 7 m nad úroveň skalního podkladu terasy IIa.

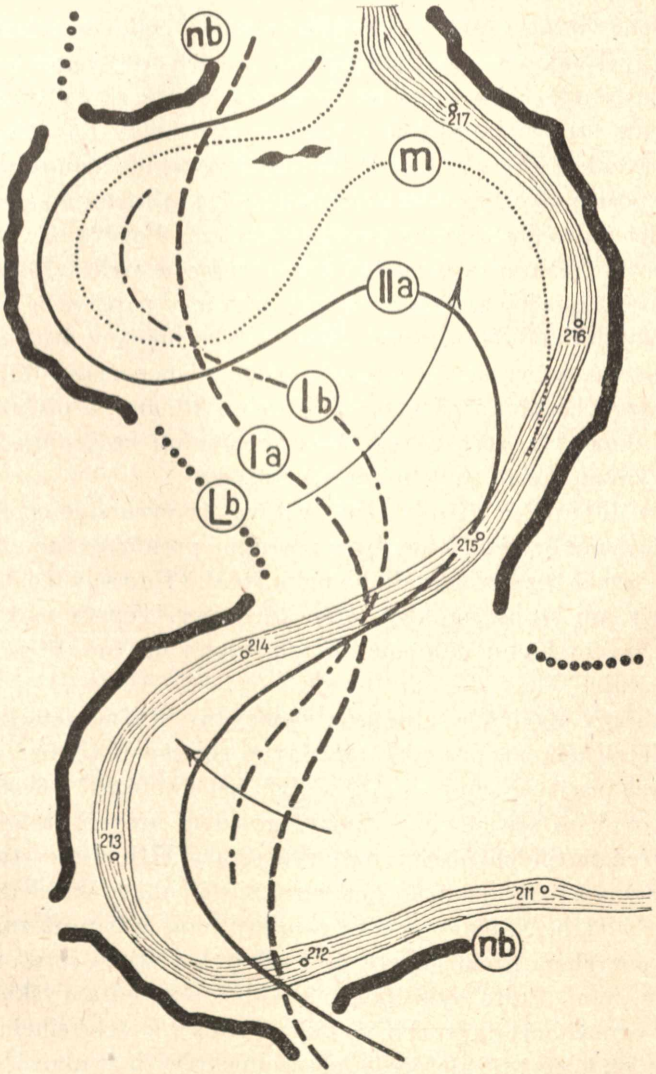
Erosivní období bylo přerušeno mohutnou akumulací vinohradské terasy (IIa), která vyplnila údolní dno písčitými náplavy na výšku 16 m a zvýšila je až na kótu 234. Zbytky této akumulace jsou dobře odkryty v několika pískovnách jižně a severně od Chýnova i v jádře podmoráňského meandru. Materiál náplavů je zcela obdobné povahy jako v jiných úsecích střední a dolní Vltavy, neboť skupina středních teras má náplavy poměrně velmi stejnorodé. Převládají rezavožluté písky středního zrna se světlejšími vrstvičkami hrubozrnnějšího písku. Písky jsou křížově zvrstvené a ve spodních polohách obsahují valounky křemenné, křemencové, buližníkové, zvětralých žul a j. o průměru 3—8 cm, dále ploché destičky algonkických břidlic a úlomky zvětralých zelenavých hornin jílovského pásma. Směrem k povrchu jsou náplavy jemnější a v pískovnách u Chýnova byly zjištěny i slabé polohy jílovito-písčitých náplavů.

Mladší terasy nebyly v okolí Chýnova zjištěny a je tedy zřejmé, že chýnovský meandr byl opuštěn v erosivním období, které následovalo po akumulaci vinohradské terasy. Při tomto zvýšení údolního dna dosáhl povrch písčitých náplavů kóty 234, takže byla patrně zakryta skalní ostruha spojující spilitové kamýky v jádře meandru s dnešním pravým břehem. Pravděpodobná poloha řečiště na údolní nivě po ukončení agra-

*) V mapce na obr. 1 jsou terasové náplavy naznačeny bez hlinité pokrývky.



Obr. 1. Rozšíření terasových náplavů ve vltavském údolí mezi Žalovem a Libčicemi. La = terasa lysolejská, Lb = suchdolská, Ia = pankrácká, Ib = kralupská, IIa = vinohradská, IIIb = terasa Karlova náměstí, IVa = maninská.



Obr. 2. Vývoj údolních meandrů mezi Žalovem a Libčicemi Lb, Ia, Ib, IIa = levé břehy údolní nivy po uložení těchto teras, m = volný říční meandr na údolní nivě vinohradské terasy, nb = nárazové břehy.

dace vinohradské terasy před opuštěním meandru je na obr. 2 naznačena tečkovanou čarou. Říční meandry v této úrovni vtiskly konečný tvar chýnovskému nárazovému amfiteatru.

Zvětšená vodnost řeky v první fázi přicházejícího erosivního období způsobila zvýšenou erosi na nárazových březích, což vedlo k protržení zúžené šíje říčního zákrutu. Tím se délka řečiště zkrátila asi o 3 km a vznikl zde stupeň ve spádu v prvním okamžiku 1,5—2 m vysoký. Zvětšená rychlost vody v místě protržení urychlila odnos terasových náplavů a postupně při prohlubování údolí byla prořízntua i skalní ostruha spojující jádro meandru s pravým břehem. Poněvadž v erosivním období mezi vinohradskou a letenskou terasou bylo vltavské údolí v tomto úseku značně zahloubeno, a to o 14 m v náplavech a o dalších 10 m ve skalním podkladu, nemohla se už řeka nikdy vrátit do chýnovského meandru, který zůstal trvale opuštěn. V pozdějších dobách byly svahy nárazového břehu zakryty sprašovými hlinami, a písčité náplavy uložené v době IIa terasy rozrušeny erosivními brázdami. Tím byly původní výrazné formy reliefu značně setřeny.

V době letenské terasy tekla Vltava již východně od libčických kamýků novým korytem, které bylo postupně prohlubováno až do dnešního tvaru téměř bez horizontálního přemístění. Proto se v těchto místech nezachovaly ani stopy náplavů letenské terasy. Teprve nad libčickou skalou na levém břehu najdeme zbytek údolní úrovně, která výškově odpovídá stupni IIb.

Ze skupiny spodních teras jsou zachovány v jámě letecké cihelny náplavy dejvického stupně (IIIa) a hlavně terasa Karlova náměstí IIIb. Povrch písčitých náplavů stupně IIIa je na kótě 207 a tvoří zároveň vyšší pracovní úroveň cihelny. Spodní pracovní úroveň na kótě 199 je právě povrch mocných písčitých štěrků terasy IIIb. Base stupně IIIa nebyla zjištěna a nebylo možno spolehlivě zjistiti ani výšku skalního podkladu terasy IIIb. Náplavy spodní skupiny teras leží totiž značně hluboko pod povrchem území, neboť jsou zakryty vrstvou sprašových hlin 8—10 m mocnou. Proto bylo možno povahu náplavů a výšku povrchu zjistiti jen v umělých odkryvech. Nejhlubší jáma v letecké cihelně ještě ve štěrcích, je na kótě 187, ale podle údajů o některých studních se zdá, že base terasy IIIb je asi na kótě 180. Přesnou výšku bude možno zjistiti příležitostně při hloubení nových studní nebo sond.

Spilitové kamýky v jádře opuštěného meandru jsou odděleny na jihu i na severu mladšími hlubokými erosivními brázdami, které jsou vyplněny štěrky a sprašovými hlinami. Brázda na sever od spilitových kamýků má skalní dno asi na kótě 182—184 a je vyplněna písky a štěrky až na kótu 200—202, znovu erodována na kótu 186—188. Pak byla vyrovnána sprašovými hlinami mocnosti 22—25 m, takže dnešní povrch

území je ve výšce 210—212 m n. m. Z toho lze souditi, že severní brázda byla vyhloubena přívalovými vodami od Chýnova v erosivním období, které předcházelo uložení terasy IIIb, pak byla zahrazena a vyplněna písčitými náplavy této terasy, jejichž povrch byl později částečně snížen do úrovně terasy IIIc. V období posledního zalednění byla rokle zaváta sprašovými hlinami dvojího stáří a v tomto stavu je dodnes. Území na jih od „Kameníčku" je hustě zastaveno staršími domky a proto údaje nejsou zde zcela spolehlivé. Podle získaných informací o hloubkách studní se zdá, že podél silnice probíhá opět hluboká brázda se skalním podkladem na kótě 180—184, vyrovnaná písky a štěrky až na kótu 188—189. Obdobná úroveň skalního podkladu i písčitých náplavů kolem „Kameníčku" nasvědčuje tomu, že i tato jižní erosivní brázda byla vyhloubena již před uložením IIIb terasy, jejímiž uloženinami byla částečně vyplněna.

Konvexní břeh meandru podmoráňského provázejí mohutné nánosy maninské terasy IVa, jejíž base je asi na kótě 170, povrch náplavů na kótě 182. V obdobné výši objevují se náplavy této terasy na levém břehu mezi Letkami a Libčicemi, ale pro nedostatek odkryvů nelze udati jejich přesnější výškovou polohu. Podle značné šířky zachovaných náplavů terasy IVa u Řeže lze souditi, že v době ukládání této terasy došlo k dalšímu rozšíření meandru k západu.

Podmoráňský meandr jest dobrým příkladem, jak se při vývoji zahloubených meandrů uplatňují vlastnosti skalního podkladu. Jak bylo již dříve řečeno, v souvrství algonkických břidlic a drob objevují se vložky tvrdých buližníků, které se zřetelně projevily v reliefu podmoráňského meandru. Podkova nárazového břehu je sevřena dvěma pruhy buližníků, z nichž jižní vyztužuje strmý údolní svah pod Žalovem a kostelíkem sv. Klimenta, kdežto severní vroubí údolní hranu JZ od Letek. Střední pruh tvoří pak podélnou kostru jádra meandru. Vložky buližníků mají směr ZJZ—VSV, souhlasný s vrstvami algonkia a právě v tomto směru došlo během vývoje meandru k jeho postupnému prodloužení.

Popsané meandry u Libčic poskytují příspěvek k otázce vzniku zahloubených údolních meandrů, která jest již ode dávna studována, a není dosud s konečnou platností rozřešena. Zahloubené údolní meandry byly původně vykládány výhradně jako formy „zděděné", t. j. že vznikly zaklesnutím volných meandrů, které se vytvořily buď na náhorní rovině nebo na údolní nivě širokého údolí. Tuto myšlenku užil A. C. Ramsay (21) pro výklad údolních meandrů na řece Mosele a rozvedl ji zejména W. M. Davis (3), takže bývá uváděna ve většině starších učebnic (E. Kayser (9) a j.). E. de Martonne (15) také předpokládá, že zahloubené údolní meandry vznikly zaklesnutím meandrů volných, ale připouští jejich další vývoj. Proti prostému zaklesnutí volných meandrů

svědčí podle E. de Martonna předně velký rozdíl mezi konkávními a konvexními břehy, dále zbytky terasových náplavů na konvex. březích a nesouměrnost těchto břehů, jichž větší sklon proti vodě naznačuje snahu toků posunovat meandry po proudu. Obdobné stanovisko zaujímá G. Rovereto (23), který zdůrazňuje, že na vývoj údolních meandrů má značný vliv druh horniny. V odolných horninách nemohly býti rozrušeny ostruhy oddělující sousední zákruty a proto každý meandr se zahluboval aniž byl přemístěn. Naproti tomu v horninách méně odolných dochází k značnému přemísťování meandrů, které má značný vliv na tvar údolí. Rovereto upozornil také na to, že v nestejnorodém skalním podkladě křivky zahloubených meandrů přestávají býti kruhové oblouky a stávají se nepravidelně klikaté, což dokládá zajímavými příklady z Apenin.

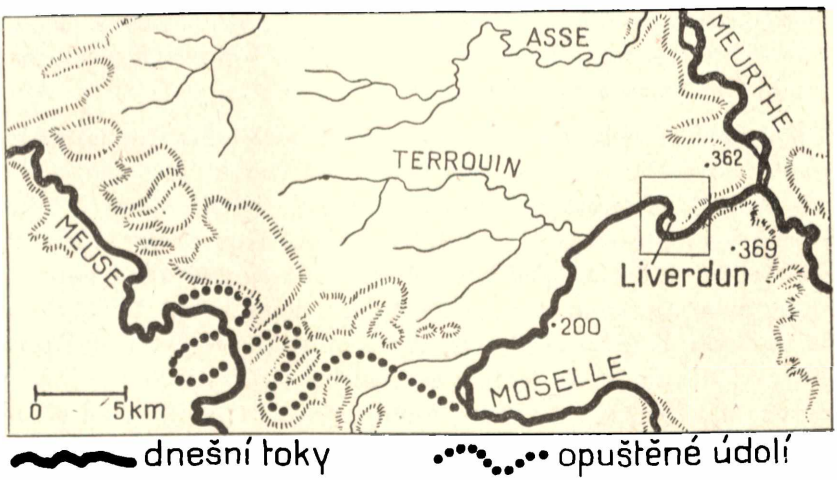
V novějších pracích [K. Masuch (16), J. B. Hol (7), H. Spreitzer (24)] rozeznávají se podle J. L. Riche (22) a A. Philippsona (20) hlavně dva druhy údolních meandrů a to meandry zaklesnuté a meandry vývojové. Zaklesnuté údolní meandry (Zwangsmäander n. eingesenkte Mäander, entrenched meander valley) vznikají zaklesnutím volných říčních meandrů a vyskytují se jen v odolných horninách při převládající vertikální erosi. Údolní meandry vývojové (Gleitmäander, angl. incised meander valley) vznikají naproti tomu postupným vývojem zpravidla v méně odolných horninách, v nichž se více uplatňuje boční erose.

Není však dosud jednotného názoru na otázku, zdali údolní meandry mohou vzniknouti samostatným vývojem v jediném cyklu, nebo zdali vznikají zaklesnutím volných meandrů, tedy ve dvou cyklech. Tak podle J. B. Holové (7) může jen volný nezahloubený tok přetvořiti zákruty v pravidelné meandry, proto zahloubené meandry musí býti odvozovány od plně vyvinutých meandrů volných, které se vytvořily buď na peneplainu nebo na údolní nivě. Také R. Musset (18) zastává tento názor.

Naproti tomu J. Blache (1) odmítá vůbec vztah mezi meandry volnými a zahloubenými a odůvodňuje to podrobným studiem meandru u Liverdunu na řece Mosele několik km nad jejím soutokem s řekou Meurthe. Zahloubený meandr liverdunský vznikl v údolí, které řeka Mosela nově zaujala, když opustila staré údolí, které ji spojovalo s řekou Meuse. Řeka Mosela původně se vlévala do řeky Meuse, ale byla odvedena pirátstvím potoka Terrouin do řeky Meurthe. Opuštěné údolí naznačující původní tok Mosely s krásně vyvinutými meandry je dobře zachováno na náhorní rovině asi 160 m nad dnešní úrovní řeky (viz obr. 3). Spojovat údolní meandry liverdunské s volnými meandry Mosely není proto možné, protože je jisté, že v tomto úseku Mosela na povrchu plateau nikdy netekla. Liverdunské meandry nemohou býti odvozovány ani od staršího stadia potoka Terrouinu, neboť je velmi malý a jeho meandry nemohly míti tak velikou amplitudu. Na tomto příkladu Blache dokazuje, že

údolní meandr liverdunský je původní a že vznikl samostatně bez jakékoliv souvislosti s meandry volnými.

Výklad Blachův je velmi duchaplný a přesvědčivý, ale sledujeme-li jeho podrobnou vrstevnicovou mapu a názornou fotografii, kterou práci doprovází, nemůžeme se ubránit dojmu, že k vykroužení meandru došlo sice v málo vyšší úrovni než je dnešní hladina, ale v době zvýšení údolního dna agradací, kterou musíme i na řece Mosele předpokládat, jako ji uvádí M. A. Lefèvre (13) na řece Meuse. Pak by k vytvoření zákrutů liverdunských přece jen přispěly říční meandry vytvořené v agradované úrovni v rozšířeném zaštěrkovaném údolí.



Obr. 3. Údolní meandry u Liverdunu vytvořené Moselou v údolí potoka Terrouinu, který ji zachytil a převedl do údolí Meurthe (podle Blache).

Takového druhu jsou i údolní meandry libčické, jejichž vývoj můžeme dobře sledovati podle zachovaných zbytků teras a starých nárazových břehů. Na schematickém náčrtu v obr. 2 jsou znázorněny různými čarami pravděpodobné polohy levých okrajů údolní nivy v době terasy Lb, Ia, Ib a IIa. Levý okraj nivy v době terasy pankrácké Ia je dán starým nárazovým břehem na východním svahu buližníkového suku Řivnáče, dále hranicí mezi suchdolskými a pankráckými štěrky západně od Letek a strmým svahem západně od Libčic, nad nímž jsou zachovány štěrky suchdolského stadia. Podle průběhu břehové čáry a podle zbytků náplavů je patrno, že v době pankrácké terasy vytvořila si řeka údolní nivu s mírnými zákruty, z nichž se teprve během dalších stupňů Ib a v době vinohradské terasy IIa vyvinuly zahloubené údolní meandry. Poloha všech tří údolních meandrů byla určena zaklesnutím říčních

meandrů, které se vytvořily na údolní nivě Ib terasy. Po zdvižení říčního koryta agradací IIa terasy došlo k zřetelnému prodloužení všech tří údolních meandrů a zejména k vykroužení nárazového břehu později opuštěného chýnovského meandru. Podmoráňský zákrut se prohluboval dále a zejména v době akumulace terasy IVa se znovu nápadně prodloužil.

Libčické údolní meandry nejsou tedy zaklesnutými meandry, které se vytvořily v dnešním tvaru na nějaké vyšší úrovni a prořízly do skalního podkladu, nýbrž vznikly při postupném prohlubování a souhlasném bočním rozšiřování údolí. Jejich bočné rošiřování a prodlužování pokračovalo i v době agradací, kdy vertikální erose úplně ustala, neboť údolní dno bylo zanášeno štěrky.*) Na vývoj údolních meandrů měly vliv v tomto případě jen přívalové velké vody a nikoliv drobné volné meandry vinoucí se nivou za malých vodních stavů, jak upozornil R. Engelmann (6) ve studii o meandrech řeky Ohře.

Z uvedeného je patrno, že pro vývoj údolních meandrů mají značný význam periodické agradace, které jsem na Vltavě zjistil (25) a které nutno předpokládat i na jiných tocích v periglaciálních oblastech. Agradované úrovně představují totiž dočasné profily rovnováhy toku, který dosáhl právě takového spádu, že přestal dále agradovati a dosud neeroduje, neboť všechnu sílu spotřebuje na dopravu splavenin. V této stabilisované úrovni lze pozorovat zvýšenou boční erosi, t. j. rozšiřování údolí meandrováním. Na tento zjev můžeme pohlížeti buď jako D. W. Johnson (8), že každý tok, který dosáhl profilu rovnováhy, počne rozšiřovati své údolí meandrováním, jinými slovy, že meandrování vyznačuje právě toky, jež dosáhly profilu rovnováhy. Zdá se však spíše oprávněn názor J. Krejčího (12, str. 29), který boční erosi a tvoření meandrů nepokládá za projev rovnováhy, nýbrž za doklad jejího porušení. Boční rozšiřování údolí naznačuje, že energie řeky je větší než ta, kterou řeka potřebuje k dopravě splavenin a skutečná rychlost vody v řece musí býti větší než rychlost transportační. To mohlo v našem případě nastati buď zmenšením množství splavenin nebo zvětšením vodnosti toku v první fázi nastávajícího erosivního období.

Tendenci k boční erosi v agradované úrovni IIa terasy zjistil jsem ve vltavském údolí na četných místech na př. nad Hodkovičkami, kde význačné erosní terasy v této úrovni nelze jinak vysvětliti než bočným rozšiřováním údolí, jak patrno z podélného profilu (25). Četné údolní meandry na našich tocích vznikly zaklesnutím volných meandrů, které se

*) V. J. Novák uvádí podmoráňský zákrut jako příklad meandru, jehož tvar byl „zděděn" z doby, kdy se řeka volně vinula v širokém údolí; terasy na konvexním břehu vykládá v celku souhlasně tak, že hloubková erose byla přerušována dobami, kdy pracovala jen erose postranní (19, str. 88).

vytvořily na údolních nivách v době agradací. Tak na př. význačné opuštěné meandry na Kocábě a na Zahořanském potoku, které podrobně popsal a vysvětlil R. Kettner (11), jsou typické zaklesnuté meandry, vzniklé z volných meandrů vytvořených na údolní nivě po zanesení údolí mohutnou akumulací terasy IVa. Zachovaly se jako zaklesnuté meandry až dodnes právě proto, že byly brzo opuštěny, takže jejich tvar byl jen málo pozměněn a porušen dalším vývojem.

Bylo by třeba se ještě zabývati otázkou, proč se údolní meandry vytvořily právě nad Libčicemi. K osvětlení tohoto problému přispěla K. Masuch (16), která na základě soustavného výzkumu údolních meandrů na několika středo- a západoevropských řekách pozorovala, že vývojové údolní meandry zpravidla vznikají v údolích nad překážkou způsobující vzdouvání. Překážka může býti buď zúžené údolí v tvrdých horninách, příčný směr vrstev, nebo mladé tektonické pohyby.

Jestliže z tohoto hlediska zkoumáme náš příklad, shledáme, že libčické údolní meandry vznikly právě nad zúženým profilem údolí, ve kterém je řeka sevřena buližníkovými a spilitovými skalami. Z vltavského údolí můžeme uvésti ještě další příklady, které tento názor potvrzují. Tak rozšířené údolí u Troje a meandr maninský se vytvořil právě nad zúženým údolím u Podhoří a Selce, které je z obou stran sevřeno pevnými algonkickými drobami. Také význačný zákrut dejvický, který v období III terasy sahal až k nádraží Bruska a v době terasy IVa ještě k Meilbeckově cihelně byl vyvolán tímto zúženým profilem. Erosivní terasy nad Hodkovičkami naznačující rozšíření údolí v úrovni agradovaného povrchu IIa terasy vznikly také nad sevřeným údolním profilem u Zlíchova, kde řeka proráží pevné bránické vápence. Také na střední Vltavě u Živohoště, Zvirotic a j. vznikly údolní meandry vždy nad zúženým profilem podmíněným zvlášť odolnými horninami. I na Berounce krásné údolní meandry u Křivoklátu vznikly nad sevřeným profilem u Zbečna, v němž si řeka těžce proráží údolí v houževnatých spilitech.

Tyto příklady ukazují, že údolní meandry se často vyskytují v úseku ležícím bezprostředně nad zvlášť tvrdými horninami, v němž nemůže řeka spotřebovati všechnu svoji energii pro vertikální erosi, protože musí čekati až bude v kritickém nejtvrdším místě údolí prohloubeno. Tuto nespotřebovanou energii vynakládá pro boční erosi. Prahy tvrdých hornin tvoří pro výše položené úseky údolí místní erosivní base, které zejména za velkých vod způsobují vzdouvání toku a vyvolávají podnět k boční erosi. Třeba dalším studiem zjistiti, zdali tento výklad má obecnou platnost, nebo zdali je správnější stanovisko H. Flohna (5), který dokazuje, že údolní zákruty obdobných tvarů mohou vzniknouti i z různých jiných příčin.

Závěr.

Podle zachovaných zbytků terasových náplavů bylo zjištěno, že významné údolní meandry mezi Žalovem, Chýnovem a Libčicemi byly vytvořeny meandrováním řeky Vltavy v době kralupské (Ib) a vinohradské (IIa) terasy. Nejsevernější z nich, chýnovský, byl Vltavou opuštěn v erosivním období, které následovalo po akumulaci IIa terasy. Západně od Chýnova je zachován starý nárazový amfiteatr tohoto meandru, zakrytý mohutnými návějemi sprašových hlin. Jádro opuštěného údolního meandru je vyplněno náplavy IIa terasy, které jsou značně rozrušeny pozdější erosí. Ze skalní ostruhy meandru se zachovaly spilitové kamýky u libčického hřbitova, jež jsou odděleny od přilehlých svahů hlubokými erosivními brázdami na jihu i na severu. V brázdách jsou zachovány zbytky písčitých štěrků v úrovni terasy IIIb a patrně i stupně IIIc, zakryté mohutnou vrstvou sprašových hlin.

Meandr podmoráňský se vyvinoval dále a zřetelně se prodloužil zejména v době mohutné akumulace IVa terasy, ze které se zachoval na konvexním břehu široký pruh náplavů. Tvar podmoráňského zákrutu se přizpůsobil skalnímu podkladu, neboť na severním i jižním svahu údolí na levém břehu i v jádře, vystupují tvrdé buližníky ve směru ZJZ – VSV a ve stejném smyslu se meandr postupně prodlužoval.

Libčické údolní meandry nenáleží k tomu typu zaklesnutých meandrů, které se vytvořily v dnešním tvaru v nějaké vyšší úrovni jako meandry volné a pak teprve se prořízly do skalního podkladu, nýbrž se vytvořily postupným prohlubováním a bočným rozšiřováním údolí. Při jejich vývoji se uplatnily říční meandry vzniklé na údolních nivách v agradované úrovni jednotlivých teras.

Název „zaklesnuté meandry" je třeba vyhraditi údolním meandrům, které vznikly skutečným zaklesnutím volných meandrů do skalního podkladu (Zwangsmäander, entrenched meander valley). Pro údolní meandry vytvořené ve skalním podkladě postupným prohlubováním a bočným rozšiřováním údolí, které mají tedy svůj vlastní vývoj, navrhuji název meandry vývojové (odpovídá něm. termínu Gleitmäander, angl. incised meander valley).

Libčické zahloubené meandry vznikly nad sevřeným profilem údolí, v němž řeka proráží tvrdé spility a buližníky. Tento zjev můžeme obdobně pozorovati i na střední Vltavě a na Berounce, což potvrzuje pozorování K. Masuch, že údolní meandry často vznikají nad překážkou způsobující zdržení hloubkové erose a vzdouvání, v našem případě nad zúženým profilem tvořeným tvrdými horninami.

Talmäander der Moldau bei Libschitz.

Die Moldau bildete nördlich von Prag im Diluvium ein in festen algonkischen Schiefern und Grauwacken tief eingeschnittenes Tal. Das heutige Tal bildet bei Podmoran einen markanten Talmäander, an welchen sich eine gegen Osten gekehrte große Krümmung anschließt. Das linke Flußufer bei Podmoran und das rechte Flußufer unterhalb Wietruschitz schließen steile von der Talsohle bis zur mit Resten von Kreidesedimenten bedeckten Tertiär-Hochfläche emporragende Prallhänge ein.

Nach den an den konvexen Ufern erhaltenen Terrassenresten wurde ermittelt, daß das Tal zwischen Schalow, Chynov u. Libschitz in der Zeit der älteren diluvialen Terrassen eine Gruppe von bedeutenden Mäandern bildete. Bis zur heutigen Zeit blieb von den ehemaligen drei Mäandern bloß der Podmoraner erhalten; der nördlichste hingegen, der Chynover Mäander, wurde nach der Akkumulation der IIa Terrasse von der Moldau verlassen.

Die höchsten Schotter, welche auf den Spornen der Mäander festgestellt wurden, gehören zur Suchdoler Terrasse Ib,*) in welcher Zeit der Fluß eine breite Talaue gebildet hat. Im Zeitalter der Pankratzer Terrasse Ia weicht das Flußbett oberhalb Husinetz gegen Westen und bei Letek gegen Osten aus, wie aus den sandigen Anschwemmungen dieser Terrasse auf dem Sporn des Podmoraner Mäanders und auf dem Sporn des gewesenen Mäanders westlich von Letek ersichtlich ist. Es scheint, daß der Fluß in diesem Zeitabschnitt noch in einer breiten Talaue floß. Talmäander bildeten sich aber erst in der nachfolgenden Kraluper Terrasse Ib. Mächtige Anschwemmungen dieser Terrasse blieben auf den Spornen der beiden Mäander erhalten. Im Erosionszeitabschnitt, welcher der Akkumulation der Terasse Ib folgte, schnitt sich der Fluß tief in den Felsenuntergrund ein und zwar übereinstimmend mit jenen Flußmäandern, welche sich auf Talaue der Terrasse Ib bildeten.

Die mächtige Akkumulation der Weinberger Terrasse IIa füllte die Talsohle vom Neuen mit sandigen Anschwemmungen und zwar bis zu einer Höhe von 16 m. Die Reste dieser Akkumulation sind in einigen Sandgruben in der Chynower Umgebung, sowie auf dem Sporn des Podmoraner Mäanders gut aufgedeckt. Bei dieser Erhöhung der Talsohle wurde der felsige Sporn, welcher die Spilitfelsen in Libschitz mit dem heutigen rechten Ufer verbindet, mit Anschwemmungen bedeckt. Die wahrscheinliche Lage des Flußbettes in der Talaue nach Beendigung der Aggradation der Weinberger Terrasse vor dem Verlassen des Mäanders

*) Für Moldauterrassen benütze ich jene Bezeichnungen, welche ich in meiner Arbeit „Längsprofil durch die Moldauterrassen zwischen Kamaik und Weltrus" (25) vorgeschlagen habe.

ist in der Abbildung 2 durch eine punktierte Linie angedeutet. In der ersten Fase der kommenden Erosion wurde der verengte Sporn der Flußkrümmung durchbrochen. Hiedurch verkürzte sich der Flußlauf um ungefähr 3 Km und es entstand hier im Gefälle eine Stufe. Eine größere Wassergeschwindigkeit an der Durchbruchstelle vergrößerte die Abtragung der Terrassenanschwemmungen und es wurde auch der felsige Sporn allmählich durchschnitten. Da während der Erosion zwischen der Weinberger und Sommerberger Terrasse das Moldautal in diesem Abschnitt um ungefähr 24 m vertieft wurde, so konnte der Fluß nicht mehr in den Chynover Mäander, welcher dauernd verlassen blieb, zurückkehren. Westlich von Chynov blieb der alte Prallhang dieses Mäanders, welcher mit mächtigen Verwehungen aus Lößlehmen bedeckt ist, erhalten. Vom felsigen Sporn des Mäanders blieben beim Libschitzer Friedhof Spilitfelsen, welche gegen Norden, sowie gegen Süden durch tiefe Erosionsfurchen abgeteilt sind, erhalten. Die Furchen wurden bis in die Höhe der Basis der Terrasse IIIb vertieft und mit Schotter dieser Terrasse wieder ausgefüllt.

Aus den erhaltenen Prallhängen und aus den Terrassenresten ist ersichtlich, daß die Lage aller 3 Talmäander durch die Einsenkung der Flußmäander, welche auf der Talaue der Ib Terrasse entstanden sind, bestimmt wurde. Nach der Hebung des Flußbettes durch Akkumulation der IIa Terrasse kam es zu einer deutlichen Verlängerung aller 3 Mäander und insbesonders zu einer Ausrundung des Prallhanges des verlassenen Chynover Mäanders. Der Podmoraner Talmäander entwickelte sich weiter und verlängerte sich deutlich während der Akkumulation der IVa Terrasse, aus welcher Zeit auf dem konvexen Ufer ein breiter Streifen von Anschwemmungen festgestellt wurde.

Die Libschitzer Talmäander sind keine eingesenkten Mäander, welche sich in der heutigen Form auf irgendeinem Niveau bildeten und sich dann in den Felsenuntergrund einschnitten, sondern sie entstanden während der allmählichen Vertiefung und seitlichen Verbreiterung des Tales. Diese setzte sich auch während der Aggradation fort, wo die vertikale Erosion vollkommen aufhörte, denn die Talsohle wurde durch Aufschotterung gehoben.

Die Libschitzer Talmäander entstanden oberhalb der Talverengung, in welcher der Fluß die harten Spilite und Kieselschiefer durchbricht. Diese Erscheinung kann man analog an der mittleren Moldau und an der Beraun beobachten, welcher Umstand die Beobachtungen K. Masuchs (16) bestätigen, daß Talmäander öfters oberhalb von Hindernissen, die eine Verzögerung der Tiefenerosion und eine Stauung verursachen, entstehen. In unserem Falle also oberhalb des verengten aus hartem Gestein gebildeten Talprofiles.

Der Podmoraner Talmäander ist ein gutes Beispiel, wie sich bei der Entwicklung von Talmäandern die Eigenschaften des Felsenuntergrundes geltend machen können. Das zeigen die Einlagerungen harter Kieselschiefer in den Schichten algonkischer Schiefer und Grauwacken, welche sich deutlich im Relief des Podmoraner Mäanders äußern. Das Hufeisen des Prallhangs ist von zwei Streifen aus Kieselschiefer eingeschlossen, von denen der südliche den Talhang unterhalb von Schalow versteift, wogegen der nördliche die Talkante südwestlich von Letek einsäumt. Der mittlere Streifen bildet dann das Längsgerüst des Mäanderspornes. Einlagen von Kieselschiefer haben eine Richtung WSW-ONO übereinstimmend mit den Schichten des Algonkiums und gerade in dieser Richtung kam es im Laufe der Entwicklung des Talmäanders zu seiner allmählichen Verlängerung.

LITERATURA (SCHRIFTTUM).

1. Blache J.: Le Problème des Méandres encaissés et les Rivières Lorraines. Journal of Geomorphology, Columbia Univ. Press 1939, p. 201.
2. Daneš J. V.: Morfologický vývoj středních Čech. Sborník Čes. spol. zeměvědné 1913.
3. Davis W. M.-Braun G.: Grundzüge der Physiogeographie, Leipzig 1911.
5. Flohn H.: Beiträge zur Problematik der Talmäander, Frankfurter Geographische Hefte, 1935.
6. Engelmann R.: Die Entstehung des Egertales. Abh. der Geogr. Gesellschaft in Wien, 1922.
7. Hol J. B. L.: Das Problem der Talmäander. Zeit. Geomorph, Vol. 10, p. 169—195, 1938.
8. Johnson D. W.: Streams and their significance. Journal of Geology, 1932.
9. Kayser E.: Lehrbuch d. allgemeinen Geologie, Stuttgart 1918 (p. 448).
10. Kettner R.: O některých vyvřelinách z povltavského algonkia. Rozpravy Čes. akad., roč. XXI, č. 30, 1912.
11. Kettner R.: Opuštěné meandry v Povltaví v okolí Svatojánských proudů, Sborník Klubu přírodovědeckého v Praze, 1922.
12. Krejčí J.: Profil rovnováhy, jakožto základ studia říčních teras. Spisy Odboru Čes. spol. zeměpisné, Brno 1939.
13. Lefèvre M. A.: La Basse-Meuse. Société Belge d'études geographiques, Mémoire, No. I, Louvain 1935.
14. Macar P.: Méandres recoupés et Ressauts correspondants du Profil longitudinal des Rivières. Bull. Soc. Belge d'Et. Géogr., Juin 1937 (p. 36—54).
15. De Martonne E.: Traité de Géographie Physique, 1920.
16. Masuch K.: Zur Frage der Talmäander. Berliner geographische Arbeiten, 1935.
17. Matějka A.: O geologických poměrech severního Povltaví. Sborník býv. Stát. geol. ústavu, 1923.
18. Musset R.: Sur l'évolution des cours d'eau à méandres encaissés. Ann. de Géogr. Vol. 37, p. 490—501, 1928.
19. Novák V. J.: Davisova metoda v geomorfologii, Věda přírodní, 1921.
20. Philippson A.: Grundzüge der allgemeinen Geographie, Bd. II, Leipzig 1931.

21. RAMSAY A. C.: The Physical Geology and Geography of Great Britain, London 1878.
22. RICH J. L.: Certain types of stream-valleys and their meaning, Journ. of Geol., 1914.
23. ROVERETO G.: Trattato di Geologia Morfologica, 1923.
24. SPREITZER H.: Die Talgeschichte und Oberflächengestaltung im Flußgebiet der Innerste. Jahrbuch der Geogr. Gesellschaft zu Hanover, 1931.
25. ZÁRUBA-PFEFFERMANN Q.: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýkem a Veltrusy. Rozpravy II. tř. Čes. akad., 1942.

BILDERERKLÄRUNGEN.

Abb. 1. Verbreitung von erhaltenen Terrassenanschwemmungen im Moldautal zwischen Schalow und Libschitz.

Abb. 2. Entwicklung der Mäander zwischen Schalow und Libschitz. Lb, Ia, Ib, IIa = die linken Ufer der Talaue zur Zeit der Aggradation dieser Terassen, m = freier Mäander an der Talaue der Weinberger Terrasse, nb = Prallhänge.

Abb. 3. Talmäander bei Liwerdun, gebildet von der Mosel im Tale des Terrouinbaches, welcher die Mosel in das Meurthetal ableitete. (Nach BLACHE.)

X.

Gastrochaena ostreae (GEIN.) a *Lithodomus pistilliformis* (REUSS) z českého útvaru křídového.

Podává Dr. VLASTISLAV ZÁZVORKA.

So 2 tabulkami.

Předloženo ve schůzi dne 9. června 1943.

V poslední době získalo geologicko-paleontologické oddělení Zemského musea v Praze velmi bohaté sběry křídových zkamenělin od Předboje (sev. od Prahy). Tyto nálezy, spolu s velmi nepřesným určením nálezů starších, uložených v musejních sbírkách, přiměly mne k tomu, že jsem provedl revisi musejního materiálu, náležejícího těmto rodům.

Oba uvedené druhy jsou v české křídě doposud vázány na nejvyšší cenoman v Korycanech, Veliké Vsi, ve Skutči a na spodní turon, kterému náleží příbojová facie ve Zbyslavi a u Předboje. Z uvedených spodnoturonských nalezišť byla Zbyslav uváděna jako cenomanská, ač jeví všechny znaky spodnoturonské příbojové facie, zejména pokud jde o seskupení živočišstva.*)

Odkryv u Předboje pak je výskytem belemnita *Actinocamax plenus* (BLAINV.) přímo vyznačen jako nejspodnější část spodního turonu, jak jsem to už také jinde zdůraznil.**) Příslušnost předbojského odkryvu ke spodnímu turonu potvrdila také revise mechovek odtud získaných. Jejich zpracování se před časem ujal přítel dr. F. PRANTL. Upozornil jsem ho, že jde o uloženiny spadající přímo nad rozhraní cenoman—turon. To bylo F. PRANTLEM také potvrzeno porovnáním předbojských mechovek s mechovkami z Plauen.***)

---

*) Poukázal jsem na to v přednášce: „Poznámky ke stratigrafii Sudetské křídy" (viz Věstník býv. St. geol. ústavu býv. ČSR., VI, 1931, s. 517). Později na to upozornil znovu ANT. CULEK v pojednání: „Zpráva o výsledcích mapování křídového útvaru na jihozápadním okraji Železných hor", Věstník býv. St. geol. ústavu býv. ČSR., VIII, 1932.

**) ZÁZVORKA VLASTISLAV: Spodnoturonská příbojová facie u Předboje (sev. od Prahy). Věda přírodní, roč. 19, č. 4, str. 122—124, Praha 1938.

***) PRANTL FERDINAND: Spodnoturonské mechovky z Předboje (Čechy). Rozpravy Státního geologického ústavu býv. ČSR., svazek VIII, Praha 1938.

Gastrochaena ostreae (Geinitz).

Tab. I, obr. 1—7; tab. II, obr. 3.

1843. *Fistulana Ostreae*, Geinitz H. B. Die Versteinerungen von Kieslingswalda und Nachtrag zur Charakteristik des sächsichen Kreidegebirges. S. 11, tab. 6, obr. 5, 6, 7.

1845. *Gastrochaena* (Fistulana) *Ostreae*, Geinitz H. B. Grundriss der Versteinerungskunde. S. 395—396, tab. 17, obr. 2, 3.

1846. *Fistulana dilatata*, Reuss A. E. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. II. S. 20, tab. 37, obr. 9.

1849—50. *Gastrochaena Ostreae*, Geinitz H. B. Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. S. 144—145.

1858. *Pholas Scheuchzeri* (Bohrmuschel), Geinitz, Gutbier A. von. Geognostische Skizzen aus der Sächsischen Schweiz. S. 49, obr. 60, 61.

1873. *Pholas Sclerotites*, Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. S. 233 ex parte; tab. 49, obr. 23a, 23b; tab. 52, obr. 1a, 1b, 2.

1873. *Gastrochaena Ostreae*, Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. S. 234, tab. 51, obr. 11—16, 17—18; tab. 52, obr. 6—7, ?obr. 4—5.

1909. *Gastrochaena ostreae*, Wanderer K. Die wichtigsten Tierversteinerungen aus der Kreide des Königreiches Sachsen. S. 43, tab. 7, obr. 20, 20a.

1911. *Lithodomus pistiliformis* [Lithodomus (Fistullana) pistilliformis], Frič A. Illustrovaný seznam zkamenělin cenomanních vrstev Korycanských. Str. 38, obr. 170.

non 1844. *Fistulana dilatata*, d'Orbigny. Pal. franç. Terr. Crét. Tome III. S. 394, tab. 375, obr. 1—4.

?1871. *Rocellaria guttula*, Stoliczka F. Pelecypoda, a review of all known Genera of this class, fossil and recent. S. 30, tab. 1, obr. 7, 7a.

non 1873. *Pholas Sclerotites*, Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. Tab. 52, obr. 3.

?1911. *Fistullana pistiliformis*, Frič A. Illustrovaný seznam zkamenělin cenomanních vrstev Korycanských. S. 38, obr. 170a.

Lectotyp: Geinitz 1843, tab. VI, obr. 7.

Materiál: Z poměrně skrovného materiálu náleží tomuto druhu ze starších sběrů 9 exemplářů z Korycan. 3 z těchto exemplářů jsou zavrtány v ústřičných lasturách (ČL 212). Jeden z dalších šesti exemplářů byl uveden A. Fričem jako *Lithodomus amygdaloides* d'Orb. Dále sem náležejí ze starého sběru 1 exemplář ze Zbyslavě, ČL 2784, zavrtaný v korálu, uvedený A. Fričem jako *Lithodomus oblongus* a A. Fričem r. 1909 uvedený nález od Skutče. Tento nález, učiněný r. 1909 p. ředitelem škol V. Jetmarem na „Palečkově hrobce", záp. od města, vých. od bodu 448, jest několik výplní po *Gastrochaena ostreae* (Gein.), zavrtaných pravděpodobně do ústřičné lastury, zachovaných v negativu v tmavém rohovci. Exemplář, uvedený A. Fričem v seznamu jako *Lithodomus pistilliformis* Reuss, jest stejně označen i na velké etiketě, nalepené na destičce. Na přední straně, pod nalepeným kusem, jest však dodatečně

A. Fričem připsáno určení *Gastrochaena*. Frič uvádí cenomanské stáří skutečských rohovců. Z novějších sběrů jsou to spodnoturonské nálezy od Předboje, jednak ze sběrů p. MUDr. V. Lebenharta (8 exemplářů) a jednak ze sběru p. prof. dr. E. Voigta z Hamburgu (1 ex.).

Nálezy z Korycan skýtají dobře zřetelná jádra. Nálezy z Předboje dovolují důkladné studium vápnité trubice i jádra zároveň.

Popis: Vápnité trubice hruškovitého tvaru, na předním konci zaoblené, zavrtané do ústřičných lastur, do korálů a podobně, na povrchu hladké, se skulpturou jednotlivých provrtaných vrstviček lastury nebo korálů. Trubice se k zadnímu konci poměrně rychle zužuje a je na zadním konci zakončena dvěma siphonálními kanálky, které jsou navzájem odděleny silnou přepážkou.

Ojediněle jsou zachovány i lastury s koncentrickými narůstacími páskami.

Jádra mají vrcholy značně překlenuté. Zadní svalový vtisk je velmi zřetelný při hořením okraji. Od vrcholu ke spodnímu okraji probíhá směrem dozadu lišta, jevící se na jádře jako rýha. Povrchová skulptura na předním konci neprobíhá rovnoběžně s okrajem misek, nýbrž je vlnitě prohnuta. Toto uspořádání skulptury lastur může při nedostatečném zachování nebo odkrytí lastur nebo jádra buditi dojem, že lastury jsou na předním okraji na spodu značně rozevřeny. Lastury druhu *Gastrochaena ostreae* (Gein.) jsou příčně-oválně-rhomboidální. Zadní okraj jest uťat šikmo k hořenímu okraji, zatím co do spodního okraje přechází obloučkem. Přední část spodního okraje přechází obloučkem do předního okraje.

Rozměry: Největší vápnitá trubice hruškovitého tvaru, kterou znám, jest z Předboje (akc. č. 27 326). Největší délka je 4,22 cm, největší šířka 1,86 cm, největší výška 1,98 cm. Šířka trubice pod nasazením siph 1,06 cm, šířka na konci siph 1,39 cm, výška siph 0,7 cm. Rozměry jádra — největší délka 1,28 cm, nejv. výška 0,93 cm, největší šířka 0,87 cm.

Poznámky a vztahy: *Gastrochaena ostreae* (Gein.), vyobrazená Geinitzem r. 1843 na tab. 6, obr. 7, je zavrtaná v lastuře *Ostrea diluviana* Linné, určované Geinitzem jako *Ostrea macroptera* Sow. A. E. Reuss 1846 zřejmě mylně stanovil tento druh z Korycan jako *Fistulana dilatata* (d'Orb). Tento druh nenáleží k rodu *Fistulana*, nýbrž k rodu *Gastrochaena*, poněvadž uvedený druh žil zavrtán v pevném podkladě, kdežto rod *Fistulana* vytváří vápnité trubice pohřížené do písečného dna.

Geinitz 1873 uvádí, že ke druhu *Gastrochaena ostreae* (Gein.) náleží pravděpodobně také část vrtavých mlžů hojně se vyskytujících v cihelně u Zeschnig a označovaných jako *Pholas Zeuschneri* Gein., z nichž četné vyobrazuje na tab. 51, obr. 14—18. Geinitz poznamenává zároveň

(I, str. 234), že „jméno *Pholas Zeuschneri*, nebo správněji: *Saxicava* nebo *Gastrochaena Zeuschneri* Gein. náleží jurskému druhu od Balinu". Domnívám se, že jde o nedopatření a záměnu druhového označení, uvedeného A. v. Gutbierem od Zeschnig jako *Pholas Scheuchzeri*, což souhlasí také s Geinitzem 1873 (I, str. 219). Z A. v. Gutbierem vyobrazených kusů, přiřadil bych ke druhu *Gastrochaena ostreae* (Gein.) krátkou a širokou výplň vývrtů.

Gastrochaena ostreae (Gein.) nemůže býti spojována s *Gastrochaena dilatata* Leym. (= *Fistulana dilatata* d'Orb.), která je na předním okraji značně zející. Upozornil na to už H. B. Geinitz r. 1849—50 při diagnose druhu *Gastrochaena ostreae* (Gein.). *Gastrochaena ostreae* (Gein.) nevybíhá v tak nápadný hrot na předním okraji jako *Gastrochaena dilatata* Leym. a také celkový ráz lastur jest tvarově poněkud odlišný — u *Gastrochaena ostreae* (Gein.) uťatý, u *Gastrochaena dilatata* Leym. ostře zaoblený.

Rozšíření: Doposud mně z literatury i z musejních sběrů známá naleziště jsou: cenomanské vápence z Korycan a Neratovic, rohovce od Skutče, Unt. Quader od Zeschnig (a Unterer Quadersandstein od Oberhässlich — Geinitz 1849—50); spodnoturonská naleziště jsou: Zbyslav, Kamajka, Untere Pläner u Plauen a příbojová facie u Předboje (lom severně od obce Předboj, u silnice, bod 215 m n. m., na buližníkovém ostrohu).

Lithodomus pistilliformis (Reuss.).

Tab. I, obr. 8—11; tab. II, obr. 1—2.

1846. *Fistulana pistilliformis*, Reuss A. E. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. II. S. 20, tab. 37, obr. 7, 8.

1849—50. *Gastrochaena pistilliformis*, Geinitz H. B. Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. S. 144.

1858. *Pholas Scheuchzeri* (Bohrmuschel), Geinitz, Gutbier A. von. Geognostische Skizzen aus der Sächsischen Schweiz. Obr. 59 na str. 49.

?1873. *Lithodomus pistilliformis*, Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. Tab. 51, obr. 21.

1873. *Lithodomus* sp. *jurassica*, Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. S. 220, tab. 51, obr. 31.

1873. *Lithodomus Scheuchzeri*, Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. S. 219, tab. 51, obr. 22, 23, 27, 31 (text k tab. 51, obr. 22, 23 = *Lithodomus* sp.).

1911. *Lithodomus oblongus*, Frič A. Illustrovaný seznam zkamenělin cenomanních vrstev Korycanských. S. 36, obr. 163 na str. 37.

1917. *Lithodomus* sp. cf. *oblongus*, Woldřich J. Die Kreidefauna von Neratovic in Böhmen. S. 277 (11), tab. IV (I), obr. 8.

non 1858. *Pholas Scheuchzeri* (Bohrmuschel), Geinitz, Gutbier A. von. Geognostische Skizzen aus der Sächsischen Schweiz. Obr. 60 a 61 na str. 49.

non 1873. *Lithodomus pistilliformis*, Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. Str. 219, tab. 49, fig. 21ab; tab. 51, fig. 19, 20.

non 1873. *Lithodomus Scheuchzeri*, Geinitz H. B. Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. Tab. 51, obr. 28, 29, 30ab.

non 1911. *Lithodomus pistiliformis*, Frič A. Illustrovaný seznam zkamenělin cenomanních vrstev Korycanských. S. 38, obr. 170.

non 1911. *Fistulana pistiliformis*, Frič A. Illustrovaný seznam zkamenělin cenomanních vrstev Korycanských. S. 38, obr. 170a.

Lectotyp: Reuss 1846, tab. 37, obr. 8.

Popis: Skulpturální jádro (z Předboje) podoby datlové pecky, 2,74 cm dlouhé, uprostřed 0,92 cm široké, 0,99 cm vysoké, dozadu se stran se zplošťující. Slabě vyvinuté vrcholy jsou skoro na předním konci. Povrch je zdoben hustými, soustřednými, střídajícími se jemnými a hrubšími přírůstkovými vráskami a rýhami. Na jednom exempláři z Korycan a na jednom z Předboje, je velmi krásně vyvinut přední svalový vtisk na spodní straně. Na několika exemplářích z Předboje i z Korycan je tenká lastura zachována buď na značné části nebo jenom na nepatrném kousku. Ve značné míře jsou lastury zachovány na exemplářích z vápenců od Neratovic. U některých jedinců z cenomanských vápenců od Neratovic a na jednom exempláři z Předboje, jsou na bocích zřetelny radiální rýžky, postavené kolmo na okraj lastury. Ztvrdlá výplň vývrtů je na zadním konci zploštělá v ostré hrany čočkovitého průřezu, se slabě naznačeným žlábkem na spodní straně.

Poznámky a vztahy: R. 1846 popsal A. E. Reuss tuto zkamenělinu z Korycan s označením *Fistulana pistilliformis*. Na vyobrazeních 7 a 8 na tab. 37 jsou vyznačeny otisky po provrtaném korálu. To poukazuje na to, že vyobrazené kusy nemohou náležeti k rodu *Fistulana*, jehož zástupci žijí zahrabáni v písku, obdáni vápnitou trubicí. Vyznačená lastura poukazuje na rod *Lithodomus*.

R. 1849—50 Geinitzem zaznamenaný druh *Gastrochaena pistilliformis* jsou kusy uvedené Reussem. Z v. Gutbierem r. 1858 vyobrazených kusů, náležejí druhu *Lithodomus pistilliformis* (Reuss) vyobrazení úzkého jedince na str. 49. Vyobrazení 59—61 s označením „*Pholas Scheuchzeri* (Bohrmuschel). Geinitz", jsou uvedena mezi zkamenělinami z jury. Pod čarou je poznámka: „Gegenwärtig kommen nur zwei Arten Terebrateln und die Pholaden, letztere bei Zeschnig, häufig vor." Že jde o křídové zkameněliny, je zřejmo z Geinitzova záznamu v Elbth. na str. 219—220 pod označením *Lithodomus Scheuchzeri* v. Gutbier sp., kde Geinitz uvádí slepence od Zeschnig u Hohensteinu. Geinitz dále zaznamenává: „Vorkommen: In dem an Brocken jurassischer Gesteine aus der nächsten Umgegend reichen Grünsandconglomerate des unteres Quaders an der Ziegelei von Zeschnig zwischen Rathewalde und Hohenstein in der

Sächsischen Schweiz." W. Häntzschel tyto „Zeschnigské slepence" klade do cenomanu na podkladě paleontologických nálezů. W. Häntzschel z těchto slepenců uvádí: *Cidaris sorigneti, Rhynchonella compressa* a *Ostrea diluviana.*

R. 1873 Geinitzem na tab. 51, obr. 31 jako *Lithodomus* sp. *jurassica* vyobrazený kus, náleží s největší pravděpodobností ke druhu *Lithodomus pistilliformis*, přes to, že ho Geinitz pokládá za jurský. Geinitzem vyobrazený exemplář alespoň spolu s exempláři vyobrazenými na tab. 51, obr. 22, 23, s označením *Lithodomus* (sp.) *Scheuchzeri* Gutb., úplně odpovídají exemplářům nalezeným ve spodnoturonské příbojové facii u Předboje. Pokládám za pravděpodobnější, že obr. 31 je *Lithodomus pistilliformis* zavrtaný v jurském vápenci, spíše než jurský druh rodu *Lithodomus*. Uvolněné lastury a jádra z Předboje odpovídají výplním vývrtů, vyobrazeným Geinitzem na tab. 51, obr. 22, 23.

Z Korycan Fričem vyobrazený exemplář na obr. 163, str. 37 a označený jím jako *Lithodomus oblongus* d'Orb. jest totožný s nálezy z Předboje. Svrchnocenomanské a spodnoturonské exempláře nelze spojovati s d'Orbignyho neokómským druhem *Lithodomus oblongus*, který má také jinak vyvinuty vrcholy.

Z roku 1911 Fričem zaznamenaného naleziště Zbyslav jest ve sbírkách Zemského musea v Praze jediný exemplář, který ve skutečnosti jest *Gastrochaena ostreae* Gein. v korálu.

Rovněž r. 1909 Fričem uvedený *Lithodomus pistilliformis* Reuss ze Skutče, jest *Gastrochaena ostreae* Gein.

J. Woldřichem vyobrazený neúplný exemplář z Neratovic, uvedený jako *Lithodomus* sp. cf. *oblongus* d'Orbigny, zřejmě náleží druhu *Lithodomus pistilliformis* (Reuss). Woldřichem uvedená délka 12,5 mm po přepočtení k uvedené výšce, vyznačuje délku kusého mladého exempláře, nikoliv délku celého jedince.

Kromě uvedených nálezů byly ve sbírkách geologicko-paleontologického oddělení Zemského musea v Praze z Korycan exempláře Fričem mylně určované jako *Lithodomus rugosus* d'Orb. a částečně jako *Lithodomus amygdaloides* d'Orb. (levé vyobrazení obr. 164 na str. 37).

V. Gutbier uvádí „*Pholas Scheuchzeri* (Bohrmuschel). Geinitz". Jest to zřejmě omyl. Druhové označení *Pholas Scheuchzeri* jest uvedeno v. Gutbierem a nikoliv Geinitzem. Jest to potvrzeno i tím, že H. B. Geinitz r. 1873 uvádí *Lithodomus Scheuchzeri* v. Gutbier sp.

Z novějších sběrů z Neratovic jest to několik výplní vývrtů v korálech. Kromě toho jest ve sbírkách kus horniny, mající v sobě uzavřený korál nebo *Actinostromarii* a v něm 4 zavrtané, krásně i s lasturou zachované jedince druhu *Lithodomus pistilliformis* (Reuss), kromě otisků

dalších dvou exemplářů. Hornina byla bez označení. Podle vzhledu jest s největší pravděpodobností z Neratovic.

Tři exempláře, náležející rovněž druhu *Lithodomus pistilliformis* (Reuss), jsou z cenomanských vápenců od Veliké Vsi u Prahy.

Rozšíření: Doposud mně z literatury i z musejních sběrů známá naleziště jsou: cenomanské vápence z Korycan, Neratovic a od Veliké Vsi a Zeschnigské slepence: spodnoturonské naleziště jest: Předboj.

UVEDENÉ SPISY.

Frič A.: Studie v oboru českého útvaru křídového. Palaeontologický výzkum jednotlivých vrstev. Doplněk k I. dílu Archivu I. Sekce II. Illustrovaný seznam zkamenělin cenomanních vrstev Korycanských. Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech, díl XV, č. 1. Praha 1911.

Fritsch A. Über Rudisten-Funde im Granitgebiete bei Skuč. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. der Wiss. in Prag. Prag 1909.

Geinitz H. B.: Die Versteinerungen von Kieslingswalda und Nachtrag zur Charakteristik des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. Dresden u. Leipzig 1843.

Geinitz H. B.: Grundriss der Versteinerungskunde. Dresden u. Leipzig 1845.

Geinitz H. B.: Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. Freiberg 1849—1850.

Geinitz. H. B.: Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. VI. Cassel 1873.

Gutbier A. von: Geognostische Skizzen aus der Sächsischen Schweiz. Leipzig 1858.

Häntzschel W.: Das Cenoman und die Plenus-Zone der sudetischen Kreide. Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Neue Folge Heft 150. Berlin 1933.

d'Orbigny A.: Paléontologie française. Description des mollusques et rayonnés fossiles. Terrains crétacés. Tome troisième. Lamellibranches. Texte et atlas. Paris 1843—1847.

Reuss A. E.: Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. II. Stuttgart 1846.

Stoliczka F.: The Pelecypoda, with a review of all known Genera of this class, fossil and recent. Cretaceous fauna of Southern India. Ser. VI. Vol. III. Palaeontologia Indica. Memoirs of the Geological Survey of India. Calcutta 1871.

Wanderer K.: Die wichtigsten Tierversteinerungen aus der Kreide des Königreiches Sachsen. Jena 1909.

Woldřich J.: Příspěvek k paleontologii a stratigrafii českého útvaru křídového. I. Fauna neratovická. Lamellibranchiata. Rozpravy České akademie věd a umění, tř. II. (mathemat.-přírodověd.), (1917), č. 41. Praha 1918.

Woldřich J.: Die Kreidefauna von Neratovic in Böhmen. Paläontologische Untersuchungen nebst kritischen Bemerkungen zur Stratigraphie der böhmischen Kreideformation. Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A. 1917, Bd. 67, 2. Heft. Wien 1918.

Gastrochaena ostreae (GEIN.) und Lithodomus pistilliformis (REUSS) aus der böhmischen Kreideformation.

(Zusammenfassung des tschechischen Textes.)

Beide, in dieser Arbeit angeführten Arten, bis jetzt aus der böhmischen Kreideformation aus dem obersten Cenoman von Koritzan und Neratowitz und dann aus den folgenden Fundpunkten der Klippenfazies: Sbislau und Pschedboj, die dem Unterturon gehören an, bekannt sind. Besonders die Klippenfazies bei Sbislau, die früher als zum Cenoman gehörend angeführt wurde, ist durch die Vergesellschaftung der Fauna als Unterturon gekennzeichnet. Das Alter der Fauna von Pschedboj ist durch das Vorkommen von *Actinocamax plenus* (BLAINV.) festgelegt.

Gastrochaena ostreae (GEIN.).

Taf. I, Fig. 1—7; Taf. II, Fig. 3.

Lectotypus: GEINITZ 1843, Taf. VI, Fig. 7.

Material: Aus dem älteren Material, welches sich in den Sammlungen des Landesmuseums in Prag befindet, gehören dieser Art 9 Exemplare an, die aus den cenomanen Kalksteinen von Koritzan stammen. Eines der erwähnten Exemplare wurde von ANT. FRITSCH als *Lithodomus amygdaloides* D'ORB. angeführt. Ferner gehört zu dieser Art 1 Exemplar von Sbislau, das von A. FRITSCH als *Lithodomus oblongus* angeführt wurde. Das Exemplar, das aus dem Cenoman von Skutsch stammt, wurde von ANT. FRITSCH als *Lithodomus pistilliformis* angeführt.

Aus den neuesten Aufsammlungen sind es die Funde von Pschedboj, die dem Unterturon angehören. Die Funde aus Koritzan zeigen deutliche Steinkerne. Die Funde aus Pschedboj ermöglichen gleichzeitig ein gründliches Studium der Kalkröhren sowie der Steinkerne.

Beschreibung: Am vorderen Ende gerundete birnförmige Kalkröhren, die in den Austernschalen, Korallen usw. stecken. Die Kalkröhre verengt sich rasch am hinteren Ende und ist mit zwei Siphonalröhrchen versehen. Die Siphonalröhrchen sind durch eine starke Scheidewand voneinander getrennt und ihre Oberfläche ist grob granuliert.

Vereinzelt sind auch die Schalen mit den konzentrischen Anwachsstreifen erhalten.

Die Wirbel der Steinkerne sind stark überwölbt. Vorderer Muskeleindruck ist am Oberrande sehr deutlich. Vom Wirbel zum Unterrande nach hinten zu lauft eine Leiste, die auf dem Steinkerne als eine Furche sichtbar ist. Die Skulptur der Schalenoberfläche am Vorderende ist dem Schalenrande nicht parallel, sondern sie biegt sich wellenförmig. Die Schalen der Art *Gastrochaena ostreae* (GEIN.) sind quer-oval-rhomboidisch.

Hinterrand ist schräg zum Oberrande abgestutzt, während er in dem Unterrand bogenförmig übergeht. Vorderteil des Unterrandes geht bogenförmig in den Vorderrand über.

Ausmasse: Die größte birnförmige Kalkröhre welche ich kenne, stammt von Pschedboj (Akz. No. 27 326). Ihre größte Länge beträgt 4,22 cm, ihre größte Breite 1,86 cm, ihre größte Höhe 1,98 cm. Die Breite der Röhre unter der Ansatzstelle der Siphen beträgt; 1,06 cm, am Ende der Siphen 1,39 cm. Die Höhe der Siphen 0,7 cm. Ausmaße des Steinkernes: seine größte Länge 1,28 cm; seine größte Höhe 0,93 cm; seine größte Breite 0,87 cm.

Anmerkungen und Beziehungen: *Gastrochaena ostreae* (Gein.), die im Jahre 1843 von H. B. Geinitz auf Taf. 6, Abb. 7 abgebildet wurde, ist in der Schale der Art *Ostrea diluviana* Linné (die von Geinitz als *Ostrea macroptera* Sow. bestimmt wurde), eingebohrt. Im Jahre 1846 führte A. E. Reuss von Koritzan *Gastrochaena ostreae* (Gein.) falsch als *Fistulana dilatata* (d'Orb.) an.

Nach Geinitz (1873) gehören zu *Gastrochaena ostreae* (Gein.) wahrscheinlich auch einige Bohrmuscheln, die aus der Ziegelei bei Zeschnig meist als *Pholas Zeuschneri* Gein. angeführt worden sind. Geinitz hat sie auf der Tafel 51, Abb. 14—18 abgebildet. Geinitz bemerkt zugleich an (I, S. 234): „Der Name *Pholas Zeuschneri*, oder richtiger: *Saxicava* an *Gastrochaena Zeuschneri* Gein. gehört einer jurassischer Art von Balin an." Ich glaube, daß es sich um ein Versehen und um eine Verwechslung bei der Bestimmung der Art handelt, die von A. v. Gutbier von Zeschnig als *Pholas Scheuchzeri* angeführt wurde. Auch mit Geinitz'schen Bemerkung (1873, I, S. 219) stimmt das überein. Aus den Exemplaren, die von A. v. Gutbier abgebildet wurden, gehört zur Art *Gastrochaena ostreae* (Gein.) die kurze und breite Bohrlochausfüllung.

Gastrochaena ostreae (Gein.) darf nicht mit *Gastrochaena dilatata* Leym. (= *Fistulana dilatata* d'Orb.) vereinigt werden. Schon H. B. Geinitz hat im Jahre 1849—50 bei der Beschreibung der Art *Gastrochaena ostreae* (Gein.) darauf aufmerksam gemacht.

Verbreitung: Bisher sind mir nach der Literatur und nach den Exemplaren die sich in den Sammlungen des Landesmuseums in Prag befinden, folgende Fundpunkte bekannt: cenomane Kalksteine von Koritzan und Neratowitz, cenomane Kalksteine von Skutsch, Unt. Quader von Zeschnig (und Unterer Quadersandstein von Oberhäßlich — Geinitz 1849—50); dem Unterturon sind folgende Fundpunkte zuzureihen: Sbislau, Kamajka, Untere Pläner von Plauen bei Dresden und die Klippenfazies bei Pschedboj (Steinbruch nördlich der Gemeinde Pschedboj, bei der Straße, Pkt. 215 ü. d. M., auf einem Lydithügel).

Lithodomus pistilliformis (Reuss).

Taf. I, Fig. 8—11; Taf. II, Fig. 1—2.

Lectotypus: Reuss 1846, Taf. 37, Abb. 8.

Beschreibung: Dattelkernförmiger Steinkern von Pschedboj, der 2,74 cm lang, 0,92 cm in der Mitte breit, 0,99 cm hoch ist. Der Steinkern ist nach hinten auf den Flanken abgeflacht. Fast am vorderen Ende befinden sich schwach entwickelte Wirbel. Die Oberfläche ist von dichten, konzentrischen, feinen und gröberen abwechselnden Anwachsfalten und Anwachsfurchen bedeckt. In je einem Exemplare von Koritzan und Pschedboj sind dünne Schalen teilweise erhalten. Zum Großteil sind die Schalen der Exemplare aus den Kalksteinen von Neratowitz gut erhalten. An den Flanken mancher Exemplare, die aus den cenomanen Kalksteinen stammen, ebenso bei einem Exemplar von Pschedboj, sind radiale dünne Furchen, die senkrecht zum Schalenrand stehen, deutlich entwickelt. Die verhärtete Bohrlochausfüllung ist am hinteren Ende abgeflacht. Die Bohrlochausfüllung besitzt an der unteren Seite eine schwach entwickelte Längsfurche.

Anmerkungen und Beziehungen: Im Jahre 1846 wurde diese Versteinerung von Koritzan als *Fistulana pistilliformis* von Reuss beschrieben.

Die im Jahre 1849—50 von Geinitz als *Gastrochaena pistilliformis* erwähnten Exemplare, sind die, welche schon von Reuss angeführt wurden. Aus den v. Gutbier im Jahre 1858 abgebildeten Exemplaren gehören zur Art *Lithodomus pistilliformis* (Reuss) nur die Abbildungen des engen Exemplares (Seite 49). Die als „*Pholas Scheuchzeri* (Bohrmuschel). Geinitz." Abbildungen 59—61 wurden unter den jurassischen Versteinerungen angeführt. Die Bemerkung von Geinitz lautet: „Gegenwärtig kommen nur zwei Arten Terebrateln und die Pholaden, letztere bei Zeschnig, häufig vor." Daß es sich um Kreideversteinerungen handelt, geht aus der Geinitz'sche Angabe (Elbth. S. 219—220) hervor. Da Geinitz unter der Bezeichnung *Lithodomus Scheuchzeri* v. Gutbier sp. die Konglomerate von Zeschnig bei Hohenstein anführt. Geinitz bemerkt weiter dazu: „Vorkommen: In dem an Brocken jurassischer Gesteine aus der nächsten Umgegend reichen Grünsandconglomerate des unteres Quaders an der Ziegelei von Zeschnig zwischen Rathewalde und Hohenstein in der Sächsischen Schweiz." W. Häntzschel meint, daß das „Zeschniger Konglomerat" auf Grund seiner Fossilführung *(Cidaris sorigneti, Rhynchonella compressa* und *Ostrea diluviana)* dem Cenoman zuzurechnen ist.

Das im Jahre 1873 von Geinitz (Taf. 51, Abb. 31) als *Lithodomus* sp. *jurassica* angeführtes Exemplar ist höchstwahrscheinlich zur Art *Litho-*

domus pistilliformis zuzurechnen. Von Geinitz ist dieses Exemplar in dem Jura zugegliedert worden.

Das von Koritzan stammende Exemplar, welches von Fritsch auf S. 37, Abb. 163 abgebildet und von ihm auch unter *Lithodomus oblongus* d'Orb. angeführt wurde, stimmt mit den Funden von Pschedboj überein. Die Exemplare, die aus dem Obercenoman und Unterturon stammen, darf man nicht mit d'Orbigny's *Lithodomus oblongus* aus Neokom vereinigen. Die Wirbel von d'Orbigny's *Lithodomus oblongus* sind auch ganz verschieden entwickelt.

Von dem im Jahre 1911 von Fritsch angeführten Fundorte Sbislau, gibt es in den Sammlungen des Landesmuseums ein einziges, zu *Gastrochaena ostreae* (Gein.) gehörendes Exemplar.

Der ebenfalls von Skutsch stammende und im J. 1909 von Fritsch erwähnte *Lithodomus pistilliformis* Reuss, gehört zu *Gastrochaena ostreae* (Gein.).

Das von Jos. Woldřich abgebildete, nicht vollständig erhaltene und von ihm als *Lithodomus* sp. cf. *oblongus* d'Orbigny erwähnte Exemplar von Neratowitz, gehört deutlich zu *Lithodomus pistilliformis* (Reuss).

Außer den angeführten Funden gibt es in den Sammlungen des Landesmuseums in Prag von Koritzan noch weitere Exemplare, die von Fritsch falsch als *Lithodomus rugosus* d'Orb. und teilweise auch als *Lithodomus amygdaloides* d'Orb. (linke Abbildung der Fig. 164 auf der Seite 37) bestimmt wurden.

V. Gutbier führt „*Pholas Scheuchzeri* (Bohrmuschel). Geinitz" an. Es handelt sich gewiß um einen Irrtum. Der Artname *Pholas Scheuchzeri* stammt von v. Gutbier und nicht von Geinitz. Es ist auch damit bestätigt, daß auch H. B. Geinitz im J. 1873 *Lithodomus Scheuchzeri* v. Gutbier sp. anführt.

Aus den neuesten Aufsammlungen von Neratowitz gibt es manche Bohrlochausfüllungen in den Korallen. Außer dem gibt es in den Sammlungen des Landesmuseums in Prag noch ein Stück des cenomanen Gesteines, die 4 ganze Schalen der Art *Lithodomus pistilliformis* (Reuss) enthält. Das Gestein stammt höchst wahrscheinlich von Neratowitz.

Es gibt weiter 3 Exemplare, die aus den cenomanen Kalksteinen von Großdorf (nördlich von Prag) stammen und die gleichfalls zu *Lithodomus pistilliformis* (Reuss) gehören.

Verbreitung: Bisher sind mir aus der Literatur und auf Grund des Materials das in den Sammlungen aufbewahrt ist, folgende Fundstellen bekannt: cenomane Kalksteine von Koritzan, Neratowitz und Großdorf und Zeschniger Konglomerate; dem Unterturon ist der Fundpunkt Pschedboj zuzureihen.

TAFELERKLÄRUNGEN. — VYSVĚTLIVKY K TABULKÁM.

I.

Gastrochaena ostreae (GEIN.).

1. Kalkröhre mit zwei granulierten Siphonalröhrchen. Pschedboj, Unterturon. Akz.-No. 27 326. — Vápnitá trubice se dvěma granulovanými siphonálními rourkami. Předboj, spodní turon. Akc. č. 27 326.
2. Teil der Kalkröhre. Pschedboj, Unterturon. — Část vápnité trubice. Předboj, spodní turon.
3. Kalkröhre mit zwei Siphonalröhrchen, die durch eine starke Scheidewand voneinander getrennt sind. Pschedboj, Unterturon. — Vápnitá trubice se dvěma siphonálními rourkami, oddělenými silnou přepážkou. Předboj, spodní turon.
4. Teil der Kalkröhre. Pschedboj, Unterturon. — Část vápnité trubice. Předboj, spodní turon.
5. Schalenoberfläche mit konzentrischen Anwachsstreifen. Koritzan, Cenoman. Vergrößerter Teil ist auf der Tafel II, Fig. 5 abgebildet. — Povrch lastury s koncentrickými narůstacími páskami. Korycany, cenoman. Zvětšený exemplář jest vyobrazen na tabuli II, obr. 5.
6. Zwei Steinkerne. Vom Wirbel zum Unterrande nach hinten zu läuft eine Leiste, die auf dem Steinkerne als eine Furche sichtbar ist. Pschedboj, Unterturon. — Dvě jádra. Od vrcholu ke spodnímu okraji probíhá směrem dozadu lišta, jevící se na jádře jako rýha. Předboj, spodní turon.
7. Steinkern mit eine Furche. Der Hintere Muskeleindruck ist am Oberrande sehr deutlich. Pschedboj, Unterturon. — Jádro s rýhou. Zadní svalový vtisk při hořením okraji je velmi zřetelný. Předboj, spodní turon.

Lithodomus pistilliformis (REUSS).

8. Steinkern. Vorderer Muskeleindruck am Unterrande deutlich sichtbar. Pschedboj, Unterturon. — Jádro. Přední svalový vtisk zřetelně viditelný na spodní straně. Předboj, spodní turon.
9. Bohrlochausfüllung, die am hinteren Ende abgeflacht ist und an der unteren Seite eine schwach entwickelte Längsfurche besitzt. Pschedboj, Unterturon. — Výplň vývrtu, na zadním konci zploštělá, se slabě naznačeným žlábkem na spodní straně. Předboj, spodní turon.
10. Schale eines jungen Exemplars. Koritzan, Cenoman. — Lastura mladého jedince. Korycany, cenoman.
11. Schale eines alten Exemplars in der verhärteten Bohrlochausfüllung. Auf den Flanken sind deutlich entwickelte radiale dünne Furchen, die senkrecht zum Schalenrand stehen. Pschedboj, Unterturon. Der vergrößerte Teil der Schale ist auf Tafel II, Fig. 2 abgebildet. — Lastura starého jedince ve zpevněné výplni vývrtu. Na bocích jsou zřetelně vyvinuté radiální rýžky, postavené kolmo na okraj lastury. Předboj, spodní turon. Zvětšená část lastury jest vyobrazena na tabuli II, obr. 2.

II.

Lithodomus pistilliformis (REUSS).

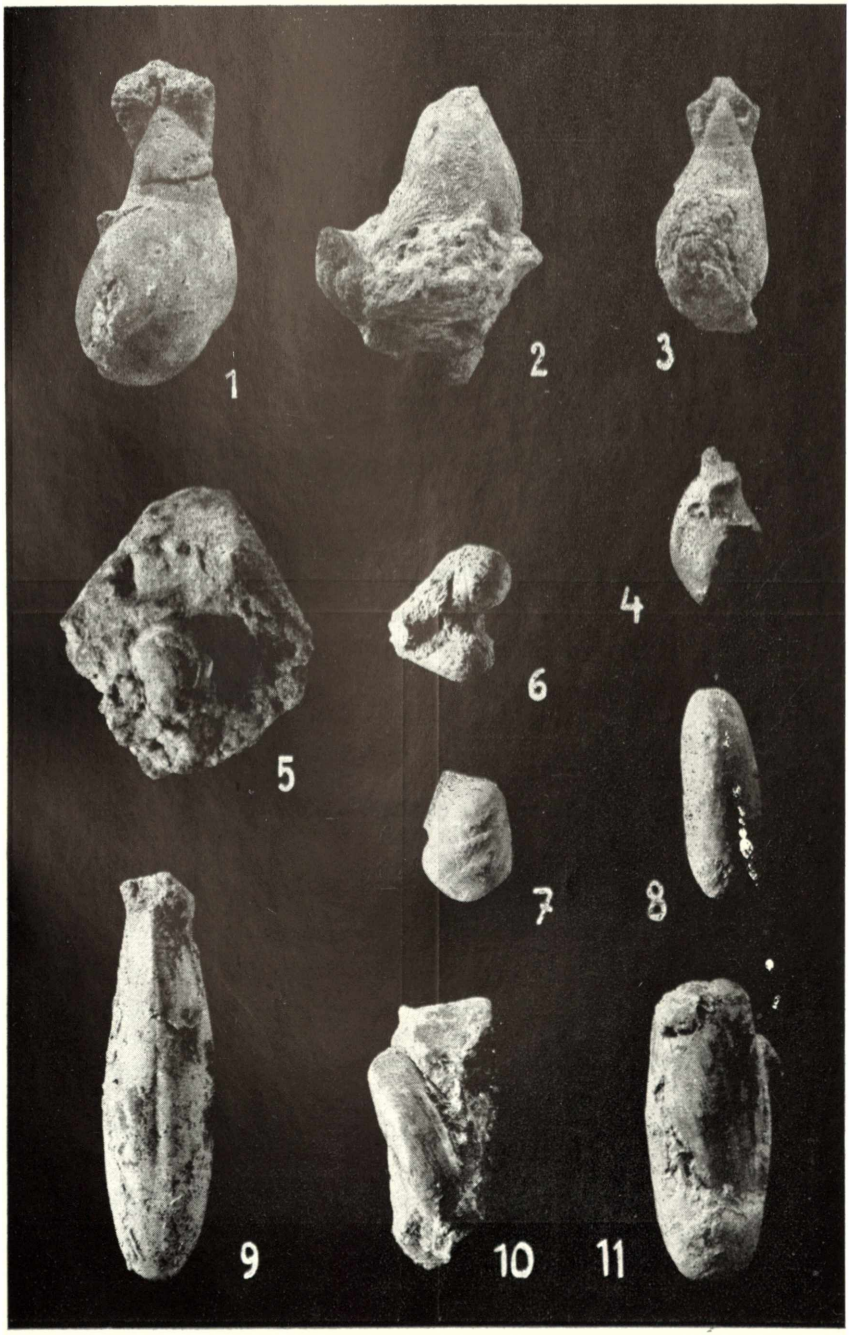
1. Bohrlochausfüllungen. Pschedboj, Unterturon. — Výplně vývrtů. Předboj, spodní turon.
2. Die Schale eines alten Exemplars. Auf den Flanken sind deutlich entwickelte, radiale, dünne Furchen, die senkrecht zum Schalenrand stehen. Vergrößerter

Teil des auf Taf. I, Fig. 11 abgebildeten Exemplars. Pschedboj, Unterturon. — Lastura starého jedince. Na bocích jsou zřetelně vyvinuty radiální rýžky, postavené kolmo na okraj lastury. Zvětšená část jedince, vyobrazeného na tab. I, obr. 11. Předboj, spodní turon.

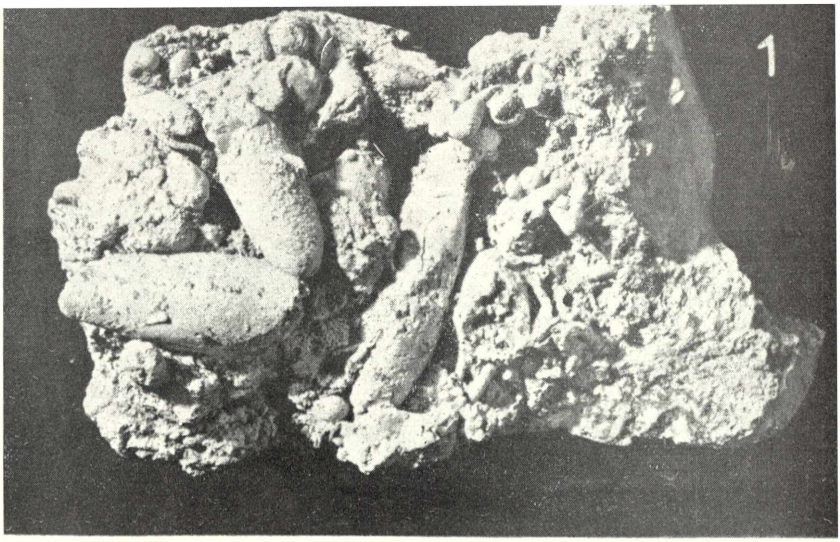
Gastrochaena ostreae (Gein.).

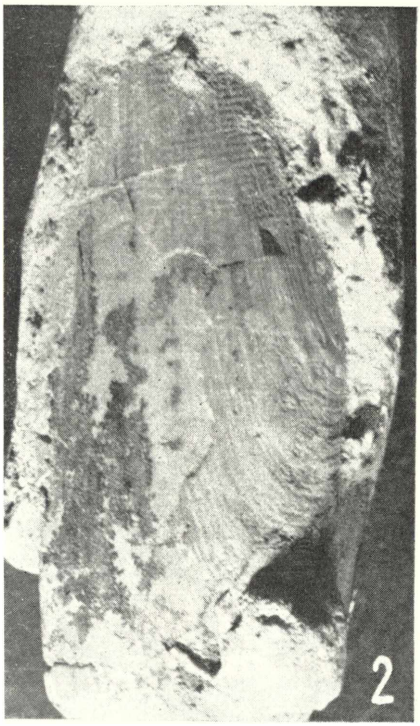
3. Schalenoberfläche mit konzentrischen Anwachstreifen. Vom Wirbel nach hinten zum Unterrande führt eine deutliche Furche. Vergrößerte Abbildung desselben Exemplars, das auf Taf. I, Fig. 5 abgebildet ist. Koritzan, Cenoman. — Povrch lastury s koncentrickými narůstacími páskami. Od vrcholu probíhá směrem dozadu ke spodnímu okraji zřetelná rýha. Zvětšené vyobrazení exempláře s tab. I, obr. 5. Korycany, cenoman.

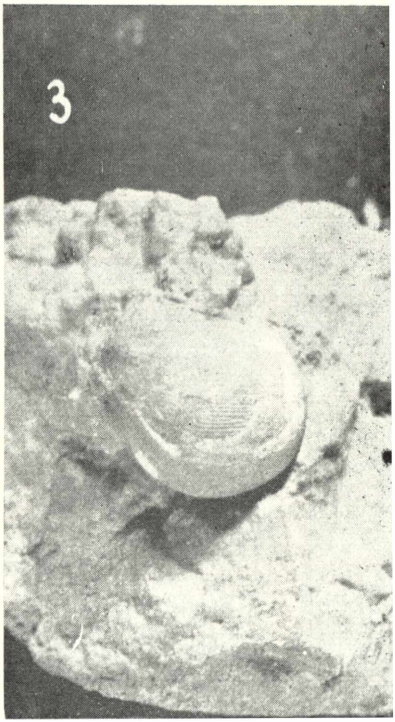
Alle hier abgebildeten Exemplare befinden sich in den Sammlungen der geologisch-paläontologischen Abteilung des Landesmuseums in Prag. — Všechny zde vyobrazené exempláře jsou ve sbírkách geologicko-paleontologického oddělení Zemského musea v Praze.



Fot. E. Tvrz


1


2


3

XI.

Über ein Teilerproblem.

Von Dr. **M. KÖSSLER**, Prag.

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Juni 1943.)

Einleitung.

Es sei $\sigma_t(k)$ die Summe der t^{ten} Potenzen der Teiler von k und $S_t(N, s)$ die zugehörigen summatorischen Funktionen

$$\sum_1^N \frac{\sigma_t(k)}{k^s}.$$

Speziell ist also z. B. für $t = 0$, $\sigma_0(k) = \mathrm{d}(k)$ die Anzahl der Teiler von k und

$$S_0(N, s) \qquad \sum_1^N \frac{\mathrm{d}(k)}{k^s}.$$

Im Folgenden wird eine asymptotische Formel (1,17) für diese Summen auf ganz elementarem Wege bewiesen werden. Die Abschätzung der Summe $S_t(N, s)$ im Falle $|t| > 1$ und bei beliebigem s ist so genau, daß man die Oszillationen des Restgliedes nicht nur scharf abgrenzen, sondern sogar eine wachsende Folge von Zahlen N angeben kann, bei welchen das Restglied seine maximale und seine minimale Grenze beinahe erreicht (s. (3,1) und (3,2)). Zu diesem Zwecke muß selbstverständlich die multiplikative Struktur der Zahl N berücksichtigt werden.

Noch eine Tatsache sei hervorgehoben. Das oszillierende Restglied des Produktes $N^s S_t(N, s)$ ist von dem Werte der komplexen Veränderlichen s vollkommen unabhängig.

*

1. Die Grundformel.

Die in dieser Abhandlung benützte elementare Methode stützt sich auf folgende Identität*)

$$\sum_1^N g(k)\, f\left[\frac{N}{k}\right] = \sum_1^r g(k)\, f\left[\frac{N}{k}\right] + \sum_1^\varrho \{f(k) - f(k-1)\}\, G\left[\frac{N}{k}\right] - f(\varrho)\, G(r). \quad (1,1)$$

*) M. KÖSSLER: Einige Sätze aus der elementaren Zahlentheorie. 1942. Věstník Král. čes. spol. nauk, tř. II, s. 5.

Die Funktionen $g(k)$ und $f(k)$ sind beliebige für ganze Zahlen $k = 1, 2, \ldots, N$ definierte Funktionen, wobei jedoch immer $f(0) = 0$ zu setzen ist. Weiter ist

$$G(n) = g(1) + g(2) + \ldots + g(n), \quad f\left[\frac{N}{k}\right] = f\left(\left[\frac{N}{k}\right]\right),$$

$1 \leqq \varrho < N$ eine beliebige ganze Zahl, $r = \left[\frac{N}{\varrho + 1}\right]$.

Wenn

$$f(k) = \frac{1}{1^s} + \frac{1}{2^s} + \ldots + \frac{1}{k^s}, \quad g(k) = \frac{h(k)}{k^s},$$

also

$$G(n) = \frac{h(1)}{1^s} + \frac{h(2)}{2^s} + \ldots + \frac{h(n)}{n^s}, \quad f(k) - f(k-1) = \frac{1}{k^s},$$

ins (1,1) eingesetzt wird, so bekommen wir

$$\sum_1^N \frac{h(k)}{k^s}\left\{\frac{1}{1^s} + \frac{1}{2^s} + \ldots + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]^s}\right\} = \sum_1^r \frac{h(k)}{k^s}\left\{\frac{1}{1^s} + \ldots + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]^s}\right\} +$$
$$+ \sum_1^\varrho \frac{1}{k^s}\left\{\frac{h(1)}{1^s} + \frac{h(2)}{2^s} + \ldots + \frac{h\left[\frac{N}{k}\right]}{\left[\frac{N}{k}\right]^s}\right\} - \left(\frac{1}{1^s} + \ldots + \frac{1}{\varrho^s}\right) \cdot \tag{1,2}$$
$$\cdot \left(\frac{h(1)}{1^s} + \ldots + \frac{h(r)}{r^s}\right).$$

Dabei ist $h(k)$ eine beliebige Funktion. Die linke Seite dieser Gleichung ist augenscheinlich mit der Summe $\sum_1^N \frac{1}{k^s} \sum_{d|k} h(d)$ identisch. In der Summe $\sum_{d|k} h(d)$ kommen wie üblich nur die Teiler d der Zahl k vor. Die spezielle Wahl $h(k) = k^t$ hat

$$\sum_{d|k} h(d) = \sum_{d|k} d^t = \sigma_t(k)$$

zur Folge. So sind wir zur Grundformel unserer Rechnung angelangt

$$\sum_1^N \frac{\sigma_t(k)}{k^s} = \sum_1^r \frac{1}{k^{s-t}}\left\{\frac{1}{1^s} + \frac{1}{2^s} + \ldots + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]^s}\right\} +$$
$$+ \sum_1^\varrho \frac{1}{k^s}\left\{\frac{1}{1^{s-t}} + \frac{1}{2^{s-t}} + \ldots + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]^{s-t}}\right\} - \tag{1,3}$$
$$- \left(\frac{1}{1^s} + \frac{1}{2^s} + \ldots + \frac{1}{\varrho^s}\right)\left(\frac{1}{1^{s-t}} + \ldots + \frac{1}{r^{s-t}}\right).$$

Die Zahlen s, t sind ganz beliebige komplexe Zahlen. Ich werde jetzt diese Gleichung durch eine Rechnung transformieren, deren Ausführung und wahrscheinlich also auch das bloße Lesen nennenswerte Ansprüche auf die Geduld des Betroffenen macht. Es ist also ratsam bei dem ersten Lesen die folgenden Zeilen zu überschlagen und erst bei der Gleichung (1,16) wieder weiter zu lesen beginnen.

Die Euler-Maclaurinsche Summenformel

$$\sum_1^n \frac{1}{k^s} = \zeta(s) - \frac{1}{(s-1)\,n^{s-1}} + \frac{1}{2n^s} + O(n^{-s-1}) \tag{1,4}$$

ist für jede komplexe Zahl s mit der einzigen Ausnahme $s = 1$ giltig. In diesem Falle werden die beiden ersten Glieder der rechten Seite durch

$$\lim_{s\to 1}\left\{\zeta(s) - \frac{1}{(s-1)\,n^{s-1}}\right\} = \log n + C$$

ersetzt.

Es ist also nach (1,4)

$$\frac{1}{1^s} + \frac{1}{2^s} + \ldots + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]^s} = \zeta(s) + \frac{\left[\frac{N}{k}\right]^{1-s}}{1-s} + \frac{\left[\frac{N}{k}\right]^{-s}}{2} + O\left(\frac{k^{s+1}}{N^{s+1}}\right). \tag{1,5}$$

Das Gauss'sche Symbol $[x]$ wird jetzt durch die Einführung der Reste der Zahl N beseitigt. Es sei

$$\frac{N}{k} = \left[\frac{N}{k}\right] + r_k, \qquad 0 \leqq r_k \leqq \frac{k-1}{k}. \tag{1,6}$$

Also nach dem binomischen Satze:

$$\begin{aligned} \left[\frac{N}{k}\right]^{-s} &= \frac{k^s}{N^s}\left(1 - \frac{kr_k}{N}\right)^{-s} = \frac{k^s}{N^s} + \frac{sk^{s+1}r_k}{N^{s+1}} + O\left(\frac{k^{s+2}}{N^{s+2}}\right) \\ \frac{1}{1-s}\left[\frac{N}{k}\right]^{1-s} &= \frac{1}{1-s}\frac{k^{s-1}}{N^{s-1}} - \frac{k^s r_k}{N^s} + O\left(\frac{k^{s+1}}{N^{s+1}}\right) \end{aligned} \tag{1,7}$$

Es sei ausdrücklich betont, daß die Abschätzung des Restgliedes in der letzten Gleichung auch bei dem Grenzübergange $s \to 1$ erhalten bleibt. So bekommen wir nach (1,5) und (1,7)

$$\begin{aligned} \sum_1^r \frac{1}{k^{s-t}}\left\{\frac{1}{1^s} + \ldots + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]^s}\right\} &= \zeta(s)\sum_1^r \frac{1}{k^{s-t}} + \frac{N^{1-s}}{1-s}\sum_1^r k^{t-1} + \frac{N^{-s}}{2}\sum_1^r k^t + \\ &\quad - N^{-s}\sum_1^r k^t r_k + O\left(N^{-s-1}\sum_1^r k^{t+1}\right). \end{aligned} \tag{1,8}$$

Wird in dieser Formel $s - t = \sigma$ und $s = \sigma - \tau$ gesetzt, so geht sie in folgende über

$$\sum_1^{\varrho} \frac{1}{k^s}\left\{\frac{1}{1^{s-t}} + \ldots + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]^{s-t}}\right\} =$$

$$= \zeta(s-t)\sum_1^{\varrho}\frac{1}{k^s} + \frac{N^{1+t-s}}{1+t-s}\sum_1^{\varrho}\frac{1}{k^{t+1}} + \frac{N^{t-s}}{2}\sum_1^{\varrho}\frac{1}{k^t} +$$

$$- N^{t-s}\sum_1^{\varrho}\frac{r_k}{k^t} + O\left(N^{-s-1+t}\cdot\sum_1^{\varrho}k^{1-t}\right). \tag{1,9}$$

Es zeigt sich nun als zweckmäßig die Zahl N in der Form

$$N = \nu(\nu+1) + \varkappa, \quad \text{wo} \quad 0 \leqq \varkappa < 2(\nu+1) \tag{1,10}$$

zu betrachten und die bisher beliebige Zahl ϱ durch die Wahl $\varrho = \nu$ zu bestimmen. Dadurch ist auch die Zahl r bestimmt.

$$r = \left[\frac{N}{\varrho+1}\right] = \nu + \left[\frac{\varkappa}{\nu+1}\right].$$

Es bestehen also nur zwei Möglichkeiten. Entweder ist in (1,10)

$$0 \leqq \varkappa < \nu+1 \quad \text{und dann } r = \nu = \varrho$$

oder (1,11)

$$\nu+1 \leqq \varkappa < 2(\nu+1) \quad \text{und dann } r = \nu+1 = \varrho+1.$$

Durch die Formel (1,10) wird ν und $\varkappa$ der Zahl N eindeutig zugeordnet, denn

$$\nu(\nu+1) \leqq N < (\nu+1)(\nu+2),$$

also

$$\frac{\sqrt{4N+1}-1}{2} - 1 < \nu \leqq \frac{\sqrt{4N+1}-1}{2},$$

$$\nu = \left[\tfrac{1}{2}\left(\sqrt{4N+1}-1\right)\right] \tag{1,12}$$

Der Unterschied

$$\tfrac{1}{2}\left(\sqrt{4N+1}-1\right) - \nu = \vartheta$$

ist also immer kleiner als 1. Infolgedessen ist

$$\nu = N^{\frac{1}{2}} - (\tfrac{1}{2} + \vartheta) + O(N^{-\frac{1}{2}}). \tag{1,13}$$

Zuerst behandeln wir die erste Möglichkeit (1,11) d. h. $r = \varrho = \nu$. Nach (1,4) und (1,13) ist

$$\sum_1^{\nu}\frac{1}{k^s} = \zeta(s) - \frac{1}{(s-1)\,\nu^{s-1}} + \frac{1}{2\nu^s} + O(\nu^{-s-1}),$$

$$\nu^{-s} = N^{-\frac{s}{2}} + s(\tfrac{1}{2}+\vartheta)\,N^{-\frac{s+1}{2}} + O(N^{-1-\frac{s}{2}}),$$

$$\nu^{-s+1} = N^{\frac{1-s}{2}} + (s-1)\left(\tfrac{1}{2} + \vartheta\right) N^{-\frac{s}{2}} + O(N^{-\frac{1+s}{2}}),$$

$$\sum_1^\nu \frac{1}{k^s} = \zeta(s) - \frac{1}{s-1} N^{\frac{1-s}{2}} - \vartheta N^{-\frac{s}{2}} + O(N^{-\frac{1+s}{2}}) = \zeta(s) - R(s). \quad (1{,}14)$$

Die in (1,8) und (1,9) vorkommenden Summen

$$\sum_1^\nu k^t, \sum_1^\nu \frac{1}{k^{s-t}} \text{ usw.}$$

werden durch (1,14) transformiert, sodaß

$$\frac{N^{1-s}}{1-s}\sum_1^\nu k^{t-1} = \frac{N^{1-s}}{1-s}\zeta(1-t) + \frac{N^{1-s+\frac{t}{2}}}{t(1-s)} - \frac{\vartheta}{1-s} N^{\frac{1+t}{2}-s} + O(N^{\frac{t}{2}-s}),$$

$$\frac{N^{-s}}{2}\sum_1^\nu k^t = \frac{N^{-s}}{2}\zeta(-t) + \frac{1}{2(t+1)} N^{\frac{1+t}{2}-s} + O(N^{\frac{t}{2}-s}),$$

$$\frac{N^{1+t-s}}{1+t-s}\sum_1^\nu \frac{1}{k^{t+1}} = \frac{N^{1+t-s}}{1+t-s}\zeta(1+t) +$$

$$+ \frac{N^{1-s+\frac{t}{2}}}{t(1+t-s)} - \frac{\vartheta}{1+t-s} N^{\frac{1+t}{2}-s} + O(N^{\frac{t}{2}-s}),$$

$$\frac{N^{t-s}}{2}\sum_1^\nu \frac{1}{k^t} = \frac{N^{t-s}}{2}\zeta(t) - \frac{1}{2(t-1)} N^{\frac{1+t}{2}-s} + O(N^{\frac{t}{2}-s}).$$

Weiter ist

$$\zeta(s)\sum_1^\nu \frac{1}{k^{s-t}} + \zeta(s-t)\sum_1^\nu \frac{1}{k^s} - \sum_1^\nu \frac{1}{k^s}\cdot\sum_1^\nu \frac{1}{k^{s-t}} = \zeta(s)\{\zeta(s-t) - R(s-t)\} +$$

$$+ \zeta(s-t)\{\zeta(s) - R(s)\} - \{\zeta(s) - R(s)\}\{\zeta(s-t) - R(s-t)\} =$$

$$= \zeta(s)\,\zeta(s-t) - R(s)\,.\,R(s-t) =$$

$$= \zeta(s)\,\zeta(s-t) + \frac{N^{1+\frac{t}{2}-s}}{(s-1)(1+t-s)} + \frac{\vartheta}{1+t-s} N^{\frac{1+t}{2}-s} +$$

$$+ \frac{\vartheta}{1-s} N^{\frac{1+t}{2}-s} + O(N^{\frac{t}{2}-s}).$$

Das alles wird in die Formel (1,3) eingesetzt, welche dadurch in dieser Form erscheint

$$\sum_1^N \frac{\sigma_t(k)}{k^s} = \zeta(s)\,\zeta(s-t) + \frac{\zeta(1+t)}{1+t-s} N^{1+t-s} + \frac{\zeta(1-t)}{1-s} N^{1-s} +$$

$$+ \frac{\zeta(t)}{2} N^{t-s} - N^{t-s}\sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} + \frac{\zeta(-t)}{2} N^{-s} - N^{-s}\sum_1^\nu r_k k^t - \frac{N^{\frac{1+t}{2}-s}}{2(t-1)} +$$

$$+ \frac{N^{\frac{1+t}{2}-s}}{2(t+1)} + O(N^{\frac{t}{2}-s}) + O\left\{N^{-1-s}\left(\zeta(-t-1) + \frac{N^{1+\frac{t}{2}}}{t+2}\right)\right\} +$$

$$+ O\left\{N^{t-s-1}\left(\zeta(t-1) - \frac{N^{1-\frac{t}{2}}}{t-2}\right)\right\}. \tag{1,15}$$

Von den drei Restgliedern O wird selbstverständlich bei fest gegebenen s und t nur das größte beibehalten. Diese Formel ist für beliebige komplexe Werte von s, t anwendbar. Das Versagen bei den Werten $s = 1$, $t = \pm 1$. $t = \pm 2$, $s = t + 1$ ist aus demselben Grunde wie bei (1,4) nur scheinbar.

Die Berechnung wurde bei der Annahme $\varrho = r = \nu$ durchgeführt, welche nur bei gewissen N erfüllt ist. Nach (1,11) besteht aber noch die zweite Möglichkeit $\varrho = \nu$, $r = \nu + 1$. Wird das angenommen, so vergrößert sich die Summe auf der rechten Seite von (1,3) um

$$\frac{1}{(\nu+1)^{s-t}}\left\{\frac{1}{1^s} + \frac{1}{2^s} + \cdots + \frac{1}{\left[\frac{N}{\nu+1}\right]^s}\right\} - \left(\frac{1}{1^s} + \frac{1}{2^s} + \cdots + \frac{1}{\nu^s}\right)\frac{1}{(\nu+1)^{s-t}}.$$

Aber in diesem Falle ist nach der Definition der Zahl r $r = \left[\frac{N}{\varrho+1}\right] = \left[\frac{N}{\nu+1}\right] = \nu + 1$, so daß das oben aufgeschriebene Unterschied sich auf

$$\frac{1}{(\nu+1)^{s-t}} \cdot \frac{1}{(\nu+1)^s} = \frac{1}{(\nu+1)^{2s-t}} = O(N^{\frac{t}{2}-s})$$

reduziert, was in dem ersten Restgliede O von (1,15) verschwindet. Die Formel (1,15) ist also von der Form der Zahl N vollkommen unabhängig.

Die Abschätzung der noch verbleibenden Summen in (1,15) wird erheblich erleichtert, wenn wir uns von nun an auf reelle Werte von t beschränken. Es sei aber ausdrücklich gesagt, das die Resultate sich mit nur geringfügigen Abänderungen auch auf den komplexen Fall ausdehnen lassen.

Bei reellem t ist nach (1,6) immer

$$r_k = \frac{N}{k} - \left[\frac{N}{k}\right], \qquad 0 < \sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} < \sum_1^\nu \frac{1}{k^t}.$$

Wir führen deshalb folgende Funktion ein

$$\Theta(N, t) = \sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} : \sum_1^\nu \frac{1}{k^t} < 1. \tag{1,16}$$

Es ist also nach (1,14)

$$\sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} = \Theta(N,t)\sum_1^\nu \frac{1}{k^t} = \Theta(N,t)\left\{\zeta(t) - \frac{1}{t-1}N^{\frac{1-t}{2}}\right\} + O(N^{-\frac{t}{2}}),$$

$$\sum_1^\nu r_k k^t = \Theta(N,-t)\sum_1^\nu k^t = \Theta(N,-t)\left\{\zeta(-t) + \frac{1}{t+1}N^{\frac{1+t}{2}}\right\} + O(N^{\frac{t}{2}}).$$

Durch Einsetzung ins (1,15) gelangen wir so zu der Hauptformel dieser Abhandlung

$$\sum_{1}^{N} \frac{\sigma_t(k)}{k^s} = N^s \zeta(s)\,\zeta(s-t) + \frac{\zeta(1+t)}{1+t-s} N^{1+t} + \frac{\zeta(1-t)}{1-s} N + \\ + \zeta(t)\left\{\tfrac{1}{2} - \Theta(N,t)\right\} N^t + \zeta(-t)\left\{\tfrac{1}{2} - \Theta(N,-t)\right\} + \\ + N^{\frac{1+t}{2}}\left\{\frac{1}{t-1}(\Theta(N,t) - \tfrac{1}{2}) + \frac{1}{t+1}(\tfrac{1}{2} - \Theta(N,-t))\right\} + R(N,t,s), \tag{1,17}$$

wobei

$$R(N,t,s) = O(N^{\frac{t}{2}}) + O\left(N^{-1}\left(\zeta(-t-1) + \frac{N^{1+\frac{t}{2}}}{t+2}\right)\right) + \\ + O\left(N^{t-1}\left(\zeta(t-1) + \frac{N^{1-\frac{t}{2}}}{t-2}\right)\right).$$

Das Restglied für $t > 0$ ist

$$\begin{aligned} &R(N,t,s) = O(N^{\frac{t}{2}} + N^{t-1}),\ t \neq 2, \\ &R(N,2,s) = O(N \log N). \end{aligned} \tag{1,17a}$$

Im Falle $t < 0$ ist

$$\begin{aligned} &R(N,t,s) = O(N^{\frac{t}{2}} + N^{-1}),\ t \neq -2, \\ &R(N,-2,s) = O(N^{-1} \log N), \end{aligned} \tag{1,17b}$$

aber immer ist das Restglied eine Funktion von s. Dagegen sind die oszillierenden Teile der Summe, das heißt der vierte, fünfte und sechste Summand auf der rechten Seite von (1,17) in gar keiner Weise von s abhängig.

Es entsteht also die Aufgabe das Verhalten der Faktoren $\frac{1}{2} - \Theta(N,t)$ bei wachsendem N zu untersuchen. Im Falle $t = 0$ ist schon eine befriedigende Abschätzung bekannt. Im Falle $|t| > 1$ werden wir ein sehr gutes Resultat erzielen. Im Falle $0 < |t| < 1$ kann derzeit nichts mehr als die triviale Abschätzung $|\frac{1}{2} - \Theta| < \frac{1}{2}$ erreicht werden.

2. Der Fall $t = 0$.

In der Formel (1,17) müßen das zweite und dritte Glied zusammengefaßt und ihr Grenzwert für $t \to 0$ berechnet werden. Es ist

$$\lim_{t\to 0}\left\{\frac{\zeta(1+t)\,N^{1+t}}{1-s+t} + \frac{\zeta(1-t)\,N}{1-s}\right\} = \frac{N}{1-s}\left\{\log N + 2C + \frac{1}{s-1}\right\},$$

da

$$\zeta(1+t) = \frac{1}{t} + C + O(t)$$

$$\lim_{t\to 0}\left\{\frac{N^t}{t(1+t-s)}-\frac{1}{t(1-s)}\right\}=\frac{1}{1-s}\left(\log N-\frac{1}{1-s}\right)$$

ist. Weiter ist

$$\zeta(0)(\tfrac{1}{2}-\Theta(N,0))=O(1),\ R(N,0,s)=O(1),\ \sigma_0(k)=\mathrm{d}(k).$$

Also

$$N^s\sum_1^N\frac{\mathrm{d}(k)}{k^s}=N^s\,\zeta^2(s)+\frac{N}{1-s}\left\{\log N+2C-\frac{1}{1-s}\right\}+$$
$$+N^{\frac{1}{2}}(1-2\Theta(N,0)+O(1). \qquad (2{,}1)$$

Der oszillierende von s unabhängige Faktor

$$1-2\Theta(N,0)$$

ist einer elementaren Abschätzung unzugänglich. Wenn aber $s=0$ eingesetzt wird, so erkennt man daß

$$N^{\frac{1}{2}}(1-2\Theta(N,0))=\sum_1^N\mathrm{d}(n)-N(\log N+2C-1)+O(1). \qquad (2{,}2)$$

Die Abschätzung der Differenz

$$\sum_1^N\mathrm{d}(n)-N(\log N+2C-1)=\Delta(N)$$

wird als „Dirichlets Teilerproblem" bezeichnet und die beste bisher bekannte Abschätzung stammt von van der Corput,*) welcher bewies, daß

$$\Delta(N)=O(N^\gamma),\ \gamma<\tfrac{33}{100}.$$

Die Abschätzung des Restgliedes in (2,1) ist also von s unabhängig. Nähert sich s der Zahl 1, so muß wiederum ein Grenzübergang durchgeführt werden. Da

$$\zeta^2(s)=\left(\frac{1}{s-1}+C\right)^2-2C_1+O(s-1)$$

gesetzt werden kann, so bekommt man nach leichter Rechnung

$$N\sum_1^N\frac{\mathrm{d}(k)}{k}=N\{\tfrac{1}{2}\log^2 N+2C\log N+C^2-2C_1\}+\Delta(N)+O(1). \qquad (2{,}3)$$

Mit Hilfe von (2,1) kann die bekannte Tatsache, daß die Konvergenzabscisse der Dirich. Reihe

$$\sum_1^\infty\frac{\mathrm{d}(k)-\log k-2C}{k^s}$$

mit der Zahl γ identisch ist in drei Zeilen bewiesen werden. Es ist für jedes s

*) Verschärfung der Abschätzung beim Teilerproblem, Math. Ann. 87 (1922), p. 39—65.

$$N^s \sum_1^N \frac{\log k}{k^s} = -N^s \zeta'(s) - \frac{N \log N}{s-1} - \frac{N}{(s-1)^2} + O(\log N),$$

$$2C' N^s \sum_1^N \frac{1}{k^s} = 2C' N^s \zeta(s) - \frac{2C' N}{s-1} + O(1),$$

$$\sum_1^N \mathrm{d}(k) - \log k - 2C \over k^s = \zeta^2(s) + \zeta'(s) - 2C\,\zeta(s) + \frac{A(N)}{N^s} + O\left(\frac{\log N}{N^s}\right). \tag{2,4}$$

3. Der Fall $|t| > 1$.

Bei $t > 1$ ist das größte osz. Glied in (1,17)

$$N^t \zeta(t) \{\tfrac{1}{2} - \Theta(N, t)\}$$

da $t > \frac{t+1}{2} > 0$. Bei $t < -1$ ist das größte o. G.

$$\zeta(-t) \{\tfrac{1}{2} - \Theta(N, -t)\}$$

da $0 > \frac{t+1}{2} > t$. Das Problem reduziert sich also auf die Abschätzung des o. Faktors

$$\tfrac{1}{2} - \Theta(N, t),$$

wenn $t > 1$ ist. Das kann vollkommen elementar durchgeführt werden. Nach (1,16) ist

$$\Theta(N, t) = \sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} : \sum_1^\nu \frac{1}{k^t}, \quad r_k \leqq 1 - \frac{1}{k}.$$

$$\Theta(N, t) < \sum_1^\nu \left(\frac{1}{k^t} - \frac{1}{k^{t+1}}\right) : \sum_1^\nu \frac{1}{k^t} = 1 - \sum_1^\nu \frac{1}{k^{t+1}} : \sum_1^\nu \frac{1}{k^t}.$$

Nach (1,14) ist

$$\sum_1^\nu \frac{1}{k^{t+1}} : \sum_1^\nu \frac{1}{k^t} =$$

$$= \left\{\zeta(t+1) - \frac{1}{t} N^{-\frac{t}{2}} + O\left(N^{-\frac{1+t}{2}}\right)\right\} : \left\{\zeta(t) - \frac{1}{t-1} N^{-\frac{t}{2}+\frac{1}{2}} + O(N^{-\frac{t}{2}})\right\}$$

$$= \frac{\zeta(t+1)}{\zeta(t)} + O(N^{-\frac{t-1}{2}}).$$

Dabei ist das O für genügend große N positiv. Infolgedessen ist

$$\tfrac{1}{2} > \tfrac{1}{2} - \Theta(N, t) > \tfrac{1}{2} - \left(1 - \frac{\zeta(t+1)}{\zeta(t)}\right). \tag{3,1}$$

Der Faktor kann also bei wachsendem N nur zwischen diesen Grenzen oszillieren. Es entsteht die Frage ob und für welche N sich der Faktor der einer oder der anderen Grenze nähert. Die Antwort ist in folgendem Satze enthalten:

Man kann eine Folge von wachsenden Zahlen $N_1 \leqq N_2 \leqq \ldots \leqq N_\mu \leqq \ldots$ angeben, welche die Eigenschaft

$$\frac{1}{2} \quad \Theta(N_\mu, t) \quad \frac{1}{2} \quad O(\log^{1-t} N_\mu),$$

$$\frac{1}{2} - \Theta(N_\mu \quad 1, t) \quad \frac{1}{2} - \left(1 - \frac{\zeta(t+1)}{\zeta(t)}\right) + O(\log^{1-t} N_\mu). \tag{3,2}$$

besitzen.

Der Beweis erfordert eine einfache zahlentheoretische Vorbereitung. Es sei $n(\mu)$ das kleinste gemeinsame Vielfache der Zahlen $1, 2, 3, \ldots, \mu$ und es seien $p_1 < p_2 < \ldots < p_\tau$ alle Primzahlen die kleiner oder gleich μ sind. Ist $p_\varkappa$ eine dieser Primzahlen, so muß $n(\mu)$ durch solche Potenz von $p_\varkappa$ teilbar sein die kleiner oder gleich μ ist. Das heißt, daß $n(\mu)$ durch $p_\varkappa^{\left[\frac{\log \mu}{\log p_\varkappa}\right]}$ teilbar sein muß und durch keine höhere Potenz teilbar sein kann. Da aber $n(\mu)$ durch keine Primzahl die größer als μ ist teilbar sein kann, so muß

$$n(\mu) = \prod_{p \leqq \mu} p^{\left[\frac{\log \mu}{\log p}\right]}. \tag{3,3}$$

Es ist also

$$\log n(\mu) = \sum_{p \leqq \mu} \left[\frac{\log \mu}{\log p}\right] \log p.$$

Die Zahl $\left[\frac{\log \mu}{\log p}\right]$ ist gleich $1, 2, 3$ usw. je nach dem $\mu^{\frac{1}{2}} < p \leqq \mu$, $\mu^{\frac{1}{3}} < p \leqq \mu^{\frac{1}{2}}$, $\mu^{\frac{1}{4}} < p \leqq \mu^{\frac{1}{3}}$, usw. Infolgedessen

$$\log n(\mu) = \sum_{p \leqq \mu} \log p + \sum_{p \leqq \mu^{\frac{1}{2}}} \log p + \sum_{p \leqq \mu^{\frac{1}{3}}} \log p + \ldots \tag{3,4}$$

Das ist aber die aus der Theorie der Primzahlen wohl bekannte Funktion $\psi(\mu)$, so daß die Abschätzung

$$\log n(\mu) = \psi(\mu) = \mu + o(\mu) \tag{3,5}$$

benützt werden kann.

Jetzt werden wir den Satz (3,2) durch die Wahl $N_\mu = n(\mu)$ beweisen. Da diese Zahl durch $1, 2, 3, \ldots, \mu$ teilbar ist, so $r_k = 0$ für $k = 1, 2, \ldots, \mu$.

$$\sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} = \sum_{\mu+1}^{\nu} \frac{r_k}{k^t} < \sum_{\mu+1}^{\nu} \frac{1}{k^t} = \sum_1^\nu \frac{1}{k^t} - \sum_1^\mu \frac{1}{k^t}.$$

Nach (1,4) ist also

$$\sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} < \frac{1}{(t-1)\,\mu^{t-1}} - \frac{1}{(t-1)\,\nu^{t-1}} + O(\mu^{-t}) = O(\mu^{1-t}).$$

Für die Folge der Zahlen N_μ, $\mu = \mu_0, \mu_0 + 1, \mu_0 + 2, \ldots$ bei genügend großem μ_0 ist also

$$\Theta(N_\mu, t) = \sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} : \sum_1^\nu \frac{1}{k^t} = O(\mu^{1-t}).$$

Nach (3,5) ist das mit der Abschätzung

$$\Theta(N_\mu, t) = O(\log^{1-t} N_\mu)$$

identisch, was die erste Hälfte des Satzes (3,2) darstellt. Bei der Wahl $N = N_\mu - 1 = n(\mu) - 1$ ist für $k = 1, 2, \ldots, \mu$, $r_k = \frac{k-1}{k}$, also

$$\sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} = \sum_1^\mu \left(\frac{1}{k^t} - \frac{1}{k^{t+1}}\right) + \sum_{\mu+1}^\nu \frac{r_k}{k^t} = \sum_1^\mu \frac{1}{k^t} - \sum_1^\mu \frac{1}{k^{t+1}} + \vartheta \sum_{\mu+1}^\nu \frac{1}{k^t},$$
$$0 < \vartheta < 1.$$

Nach (1,4) ist

$$\sum_1^\mu \left(\frac{1}{k^t} - \frac{1}{k^{t+1}}\right) = \zeta(t) - \zeta(t+1) - \frac{\mu^{1-t}}{t-1} + O(\mu^{-t}).$$

$$\vartheta \sum_{\mu+1}^\nu \frac{1}{k^t} = O(\mu^{1-t}), \quad \sum_1^\nu \frac{1}{k^t} = \zeta(t) + O(\nu^{1-t}),$$

$$\Theta(N_\mu - 1, t) = \sum_1^\nu \frac{r_k}{k^t} : \sum_1^\nu \frac{1}{k^t} = 1 - \frac{\zeta(t+1)}{\zeta(t)} + O(\mu^{1-t})$$

$$= 1 - \frac{\zeta(t+1)}{\zeta(t)} + O(\log^{1-t} N_\mu),$$

was die zweite Hälfte des Satzes (3,2) darstellt.

Die Folge der Zahlen N_μ hat folgende Eigenschaft, die aus der Gleichung (3,4) abgelesen werden kann

$$\begin{aligned} N_\mu &= N_{\mu-1}, \quad \text{wenn} \quad \mu \neq p^k, \quad k = 1, 2, 3, \ldots \\ N_\mu &= pN_{\mu-1}, \quad \text{wenn} \quad \mu = p^k. \end{aligned} \tag{3,6}$$

Aus diesen Erwägungen geht auch deutlich hervor, daß bei Abschätzungen von $\Theta(N, t)$ bei beliebigem t auf die multiplikative Struktur der Zahl $N = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \ldots p_\varkappa^{\alpha_\varkappa}$ Rücksicht genommen werden muß.

Die Formel (1,17) hat also im Falle $t > 1$ folgende Form

$$N^s \sum_1^N \frac{\sigma_t(k)}{k^s} = N^s \zeta(s)\, \zeta(s-t) + N \frac{\zeta(1-t)}{1-s} + \frac{\zeta(1+t)}{1+t-s} N^{1+t} +$$
$$+ \zeta(t)\, N^t \{\tfrac{1}{2} - \Theta(N, t)\} + O(N^{\frac{1+t}{2}} + N^{t-1}). \tag{3,7}$$

Nach (3,1) und (3,2) ist die Abschätzung des os. Faktors so genau, daß etwaige Verbesserung nur im O-Gliede des Satzes (3,2) erreicht werden könnte. Es ist zwar möglich für ganzzahlige und ungerade t die Summen $S_t(N, 0)$ durch die exakte Formel (5,1) auszudrücken, aber zu Abschätzungszwecken ist diese Formel bei jetzigem Stande unserer Kenntnisse vollkommen unbrauchbar.

Eine fast unmittelbare Folge von (3,7) ist die Möglichkeit der Bestimmung des wahren Konvergenzbereiches der Dir. Reihe

$$\sum_1^\infty \frac{\sigma_t(k) - k^t\,\zeta(1+t) - \zeta(1-t)}{k^s}. \tag{3,8}$$

Der Bereich ist durch $R(s) > t$ definiert. Der Beweis wird genau nach dem Muster (2,4) durchgeführt. Es ist für jedes s

$$N^s\,\zeta(1+t)\sum_1^N \frac{1}{k^{s-t}} = N^s\,\zeta(s-t)\,\zeta(1+t) + \frac{N^{1+t}\,\zeta(1+t)}{1+t-s} + \frac{N^t\,\zeta(1+t)}{2} + O(N^{t-1}),$$

$$N^s\,\zeta(1-t)\sum_1^N \frac{1}{k^s} = N^s\,\zeta(s)\,\zeta(1-t) + \frac{N\,\zeta(1-t)}{1-s} + O(1),$$

also nach (3,7)

$$N^s \sum_1^N \frac{\sigma_t(k) - k^t\,\zeta(1+t) - \zeta(1-t)}{k^s} =$$

$$= N^s\{\zeta(s)\,\zeta(s-t) - \zeta(1+t)\,\zeta(s-t) - \zeta(s)\,\zeta(1-t)\} + \frac{N^t}{2}\,\zeta(1+t) + \frac{N^t}{2}\,\zeta(t) - \zeta(t)\,N^t\,\Theta(N,t) + O(N^{\frac{1+t}{2}} + N^{t-1}). \tag{3,9}$$

Die Reihe (3,8) konvergiert also für $R(s) > t$ und divergiert für $R(s) \leqq t$.

Durch diese Rechnungen ist aber auch der Fall $t < -1$ erledigt. Wenn in (3,7), (3,8), (3,9) anstatt s die Zahl $s + t$ eingesetzt wird, so bekommt man, da

$$\frac{\sigma_t(k)}{k^t} = \sigma_{-t}(k)$$

$$N^s\sum_1^N \frac{\sigma_{-t}(k)}{k^s} = N^s\,\zeta(s)\,\zeta(s+t) + \frac{N\,\zeta(1+t)}{1-s} + N^{1-t}\frac{\zeta(1-t)}{1-t-s} + \zeta(t)\{\tfrac{1}{2} - \Theta(N,t)\} + O(N^{\frac{1-t}{2}} + N^{-t}), \tag{3,10}$$

$$N^s\sum_1^N \frac{\sigma_{-t}(k) - \zeta(1+t) - k^{-t}\,\zeta(1-t)}{k^s}$$

$$= \{\zeta(s)\,\zeta(s+t) - \zeta(s)\,\zeta(1+t) - \zeta(s+t)\,\zeta(1-t)\}\,N^s + \zeta(t)\left\{\tfrac{1}{2} - \tfrac{1}{2}\frac{\zeta(1+t)}{\zeta(t)} - \Theta(N,t)\right\} + O(N^{\frac{1-t}{2}} + N^{-1}). \tag{3,11}$$

Der Konvergenzbereich der zu (3,11) gehörigen Dir. Reihe ist also genau $R(s) > 0$. Für $R(s) = 0$ divergiert die Reihe. Daß die Reihe im Bereiche $0 < R(s) \leqq 1$ nur bedingt konvergiert, geht aus folgender Erwägung hervor. Wäre die Reihe absolut konvergent, so müßte auch die nur über die Primzahlen summierte Reihe

$$\sum_p \frac{\sigma_{-t}(p) - \zeta(1+t) - p^{-t}\zeta(1-t)}{p^s}$$

konvergieren. Da aber

$$\sigma_{-t}(p) = 1 + \frac{1}{p^t}, \quad \frac{\sigma_{-t}(p) - \zeta(1+t) - p^{-t}\zeta(1-t)}{p^s} =$$
$$= \frac{1-\zeta(1+t)}{p^s} + \frac{1-\zeta(1-t)}{p^{s+t}}$$

und die Reihe $\sum_p \frac{1}{p^{s+t}}$ wegen $R(s+t) > 1$ konvergiert, während $\sum_p \frac{1}{p^s}$ für $R(s) \leq 1$ divergiert, so ist auch die „Primzahlen Reihe" divergent.

4. Der Fall $|t| \leq 1$.

Der Fall $t = +1$ ist in dem Sinne singular, daß ein Grenzübergang in (1,17) durchgeführt werden muß. Es ist

$$\lim_{t \to 1} \left\{ \zeta(t)\, N^t - \frac{N^{1+t}}{t-1} \right\} = N(C + \tfrac{1}{2}\log N),$$

also

$$N^s \sum_1^N \frac{\sigma_1(k)}{k^s} = N^s\, \zeta(s)\, \zeta(s-1) + \frac{\zeta(2)}{2-s} N^2 - \frac{N}{2(1-s)} +$$
$$+ N \log N \{\tfrac{1}{4} - \tfrac{1}{2}\Theta(N,1)\} + O(N). \qquad (4,1)$$

Wird z. B. $s = 0$ gewählt, so kommt die Formel von S. Wigert*) heraus

$$\sum_1^N \sigma_1(k) = \frac{\pi^2}{12} N^2 + N \log N \{\tfrac{1}{4} - \tfrac{1}{2}\Theta(N,1)\} + O(N), \qquad (4,2)$$

während die Wahl $s = 1$ nach Berechnung des Grenzwertes

$$\lim_{s \to 1} \left\{ N^s\, \zeta(s)\, \zeta(s-1) - \frac{N}{2(1-s)} \right\} = -\frac{N}{2} \log N$$

zu der zweiten Wigertschen Formel führt

$$\sum_1^N \frac{\sigma_1(k)}{k} = \frac{\pi^2}{6} N - \tfrac{1}{2}\log N + \log N \{\tfrac{1}{4} - \tfrac{1}{2}\Theta(N,1)\} + O(1). \qquad (4,3)$$

Wegen $0 < \Theta(N,1) < 1$, ist $|\tfrac{1}{4} - \tfrac{1}{2}\Theta| < \tfrac{1}{4}$.

Durch ein ähnliches Verfahren wie bei (3,9) geht aus (4,1) die Formel hervor

$$\sum_1^N \frac{\sigma_1(k) - \frac{\pi^2}{6} k + \frac{1}{2}}{k^s} = \zeta(s)\{\zeta(s-1) + \tfrac{1}{2}\} - \frac{\pi^2}{6}\zeta(s-1) + O\left(\frac{N \log N}{N^s}\right) \qquad (4,4)$$

*) Sur quelques fonctions arithmétiques, (1914), Acta Math. 37.

Die D. Reihe konvergiert also bestimmt mindestens im Bereiche $R(s) > 1$. Für $s = 1$ bekommt man das Restglied in der Form

$$\frac{\log N}{2}\,(\tfrac{1}{2} - \Theta(N, 1) + O(1).$$

Da aber eine genauere Abschätzung von $\Theta(N, 1)$ unbekannt ist, so kann keine Entscheidung über das Verhalten der Reihe für $s = 1$ getroffen werden.

In dem noch verbleibendem Falle $0 < t < 1$ gibt wiederum (1,17) und (1,17a) den Bescheid. Es ist

$$N^s \sum_1^N \frac{\sigma_t(k)}{k^s} = N^s\,\zeta(s)\,\zeta(s-t) + \frac{\zeta(t+1)}{1+t-s}\,N^{1+t} + \frac{\zeta(1-t)}{1-s}\,N +$$
$$+ N^{\frac{1+t}{2}}\left\{\frac{1}{t-1}\,(\Theta(N,t) - \tfrac{1}{2}) + \frac{1}{t+1}\,(\tfrac{1}{2} - \Theta(N,-t))\right\} + O(N^{\frac{t}{2}}). \quad (4{,}5)$$

Der osz. Faktor ist gewiß absolut kleiner als $1 : (1 - t^2)$. Mehr kann man aber nicht behaupten. Durch dasselbe Verfahren wie bei (3,7) bekommt man

$$\sum_1^N \frac{\sigma_t(k) - k^t\,\zeta(1+t) - \zeta(1-t)}{k^s} =$$
$$= \{\zeta(s)\,\zeta(s-t) - \zeta(1+t)\,\zeta(s-t) - \zeta(s)\,\zeta(1-t)\} + O(N^{\frac{1+t}{2}-s}), \quad (4{,}6)$$

sodaß die D. Reihe mindestens im Bereiche

$$R(s) > \frac{1+t}{2}$$

konvergiert. Die Bestimmung des wahren Konvergenzgebietes stößt auf dieselbe Schwierigkeit wie bei (4,4). Durch (4,5) und (4,6) ist auch der Fall $-1 < t < 0$ erledigt. Den es genügd in diesen Formeln $s + t$ statt s einzusetzen.

5. Die exakte Formel.

Es sind zwei spezielle exakte Formeln bereits bekannt und zwar die Formeln von Voronoï und Walfisz

$$\sum_1^N \mathrm{d}(k) = N(\log N + 2C - 1) + \tfrac{1}{2}\mathrm{d}(N) + \tfrac{1}{4} +$$
$$+ N^{\frac{1}{2}} \sum_1^\infty \frac{\mathrm{d}(n)}{\sqrt{n}}\{Y_1(4\pi\sqrt{Nn}) - H_1(4\pi\sqrt{Nn})\},$$
$$\sum_1^N \sigma_1(k) = \frac{\pi^2}{12}\,N^2 - \tfrac{1}{2}N + \tfrac{1}{2}\sigma_1(N) + \tfrac{1}{24} - N\sum_1^\infty \frac{\sigma_1(n)}{n}\,I_2(4\pi\sqrt{Nn}).$$

Die summatorische Funktion $\sum_1^N \sigma_t(k)$ kann aber durch eine ähnliche

Formel exakt angedrückt werden, wenn l einer ganzen ungeraden Zahl $2\varkappa - 1$ gleich ist. Es ist

$$\sum_1^N \sigma_{2\varkappa-1}(n) = \frac{B_\varkappa}{4\varkappa}\left\{\frac{(2\pi N)^{2\varkappa}}{(2\varkappa)!} + (-1)^{\varkappa+1}\right\} + \tfrac{1}{2}\sigma_{2\varkappa-1}(N) + (-1)^\varkappa N^\varkappa \sum_1^\infty \frac{\sigma_{2\varkappa-1}(n)}{n^\varkappa} J_{2\varkappa}(4\pi\sqrt{Nn}). \tag{5,1}$$

$\varkappa \geqq 2$, $B_\varkappa$ die $\varkappa^{\text{te}}$ Bernoullische Zahl, $J_{2\varkappa}(x)$ die $(2\varkappa)^{\text{te}}$ Besselsche Funktion.

Die Reihe auf der rechten Seite ist divergent und kann nur mit Cesàroschen Mitteln summiert werden. Zur asymptotischen Abschätzung kann also (5,1) nicht benutzt werden. Aus diesem Grunde werde ich den Beweis von (5,1) nur kurz skizieren.

O. Schlömilch*) hat die Funktionalgleichung

$$\frac{1}{4} - \frac{\pi s}{4\sin^2\frac{x}{2}} + 2\pi s\sum_1^\infty \frac{n\cos nx}{e^{2\pi n s}-1} = -\frac{1}{4} + \frac{\pi}{4s\sinh^2\frac{x}{2s}} + \frac{2\pi}{s}\sum_1^\infty \frac{n\sinh\frac{nx}{s}}{e^{\frac{2\pi n}{s}}-1} \tag{5,2}$$

bewiesen. Dabei ist $0 \leqq x < 2\pi$ und s eine komplexe Zahl mit $R(s) > 0$. Für $x \to +0$ bekommt man

$$2\pi\sum_1^\infty \sigma_1(n)\, e^{-2\pi n s} = -\frac{1}{2s} + \frac{\pi}{12s}\left(s + \frac{1}{s}\right) - \frac{2\pi}{s^2}\sum_1^\infty \sigma_1(n)\, e^{-\frac{2\pi n}{s}}. \tag{5,3}$$

Die Gleichung (5,2) kann beliebig oftmal nach x deriviert werden. Deriviert man also $2(\varkappa-1)$-mal und setzt dann $x \to +0$ ein, so bekommt man die Funktionalgleichung

$$\sum_1^\infty \sigma_{2\varkappa-1}(n)\, e^{-2\pi n s} = \frac{B_\varkappa}{4\varkappa}\left(\frac{1}{s^{2\varkappa}} + (-1)^{\varkappa+1}\right) + \frac{(-1)^{\varkappa+1}}{s^{2\varkappa}}\sum_1^\infty \sigma_{2\varkappa-1}(n)\, e^{-\frac{2\pi n}{s}}. \tag{5,4}$$

Damit ist die Grundlage zum Beweise von (5,1) gegeben. Was folgt weiter ist nur ein Rutienwerk. Wird die Summe auf der linken Seite von (5,3) oder (5,4) als $F(s)$ bezeichnet, so ist für $x > 1$

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{2-i\infty}^{2+i\infty} \frac{e^{2\pi x s} F(s)\,\mathrm{d}s}{s} = \sum_{n\leqq x}\sigma_{2\varkappa-1}(n) - (\tfrac{1}{2}\sigma_{2\varkappa-1}(x)) \tag{5,5}$$

wobei das letzte Glied nur bei ganzzahligem x zugefügt wird. Auf der rechten Seite der Gleichung erscheinen die bekannten Integrale (die Grenzen wie bei (5,5))

*) Sitzungsber. d. K. S. Gesselsch. d. Wissensch. 1887.

$$\frac{1}{2\pi i}\int \frac{e^{2\pi x s}\,ds}{s} = 1, \quad \frac{1}{2\pi i}\int \frac{e^{2\pi x s}\,ds}{s^{2\varkappa+1}} = \frac{(2\pi x)^{2\varkappa}}{(2\varkappa)!}$$

und das Integral

$$\frac{1}{2\pi i}\int \frac{e^{2\pi x s}\cdot e^{-\frac{2\pi n}{s}}}{s^{2\varkappa+1}}\,ds = \left(\frac{x}{n}\right)^{\varkappa} I_{2\varkappa}(4\pi\sqrt{xn}). \tag{5,6}$$

Um (5,6) zu berechnen, wird zuerst nach üblicher Methode bewiesen, daß (5,6) dem Residuum der Funktion

$$\frac{e^{2\pi x s}\cdot e^{\frac{2\pi n}{s}}}{s^{2\varkappa+1}}$$

im Punkte $s = 0$ gleich ist. Da aber in dem Produkte

$$e^{\alpha s}\cdot e^{\frac{\beta}{s}} = \left(1 + \frac{\alpha s}{1!} + \frac{(\alpha s)^2}{2!} + \ldots\right)\left(1 - \frac{\beta}{s} + \frac{1}{2!}\left(\frac{\beta}{s}\right)^2 - \ldots\right)$$

der Koeffizient der Laurentschen Reihe bei $s^{2\varkappa}$ durch

$$\frac{(\alpha\beta)^{2\varkappa}}{(2\varkappa)!\,\beta^{2\varkappa}}\left\{1 - \frac{(\alpha\beta)}{1!\,(2\varkappa+1)} + \frac{(\alpha\beta)^2}{2!\,(2\varkappa+1)(2\varkappa+2)} - \ldots\right\}$$

gegeben ist, und die ν-te Besselsche Funktion durch

$$I_\nu(2z) \quad \frac{z^\nu}{\nu!}\left\{1 - \frac{z^2}{1!\,(\nu+1)} + \frac{z^4}{2!\,(\nu+1)(\nu+2)} - \ldots\right\}$$

definiert wird, so bekommt man bei der Wahl $\alpha = 2\pi x$, $\beta = 2\pi n$, $\nu = 2\varkappa$ das in (5,6) aufgeschriebene Resultat. Damit ist nicht nur die Formel von Walfisz sondern auch (5,1) bewiesen.

Schlußbemerkung.

Die angewandte Methode beruht auf der Identität (1,2). Infolgedessen kann dieselbe Methode immer dann angewendet werden, wenn die Dirichletsche Reihe

$$\sum_1^\infty \frac{h(k)}{k^s}$$

eine in der ganzen Ebene mit Ausnahme von etwaigen Polen reguläre Funktion darstellt. Solche Funktionen sind z. B.

$$(\zeta(s))^n,\ (\zeta'(s))^n \text{ usw.}$$

Das führt zu dem Teilerproblem von Piltz und dessen Verallgemeinerungen.

Noch allgemeiner kann man erwarten, daß diese Methode auch beim Studium des Produktes

$$\sum_1^\infty \frac{a_k}{k^s} \cdot \sum_1^\infty \frac{b_k}{k^t} = \sum_1^\infty \frac{a_k}{k^s} \cdot \sum_1^\infty \frac{b_k \cdot k^{s-t}}{k^s}$$

gute Dienste leisten wird.

Zusatz bei der Korrektur.

Während des Druckes ist mir klar geworden, daß die Abschätzung bei (4,1), (4,4) und infolgedessen auch bei den WIGERT-SCHEN Formeln (4,2) und (4,3) wesentlich verschärft werden kann.

Die durch (1,16) definierte oszil. Funktion $\Theta(N, t)$ hat unter der Voraussetzung, daß $(N-1)$ und N zu derselben Zahl ν gehören folgende Eigenschaft.

$$\Theta(N-1,t) = \Theta(N,t) - \left\{\sum_1^\nu \frac{1}{k^{t+1}} - \sum_{d/N}^{d \leqq \nu} \frac{1}{d^t}\right\} : \sum_1^\nu \frac{1}{k^t}.$$

Das ist eine einfache Folge der Tatsache, daß

$$r_k(N-1) = r_k(N) - \frac{1}{k}$$

solange k ein Nichtteiler von N ist. Dagegen ist

$$r_k(N-1) = 1 - \frac{1}{k}.$$

wenn k/N. Wird jetzt $t = 1$ und $N = n(\mu)$ (siehe 3,3) gewählt, so bekommt man

$$\Theta(N-1,t) - \Theta(N,t) = \left\{\sum_{d/N}^{d \leqq \nu} \frac{1}{d} - \sum_1^\nu \frac{1}{k^2}\right\} : \sum_1^\nu \frac{1}{k}.$$

Bei dieser Wahl ist

$$\sum_{d/N}^{d \leqq \nu} \frac{1}{d} > \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \ldots + \frac{1}{\mu} = \log \mu + O(1).$$

$$\sum_1^\nu \frac{1}{k} = \log \nu + O(1), \quad \sum_1^\nu \frac{1}{k^2} = O(1).$$

also

$$\Theta(N-1,1) - \Theta(N,1) \geqq \frac{\log \mu}{\log \nu} + O\left(\frac{1}{\log \nu}\right).$$

Weiter ist

$$\log \nu = \tfrac{1}{2} \log N + o(1). \qquad \mu = \log N + o(\log N)$$

also

$$(\tfrac{1}{2} - \Theta(N,1)) - (\tfrac{1}{2} - \Theta(N-1,1)) \geqq \frac{2 \log \log N}{\log N} + O\left(\frac{1}{\log N}\right).$$

$$\left|\tfrac{1}{2} - \Theta(N,1)\right| + \left|\tfrac{1}{2} - \Theta(N,-1,1)\right| \geq \frac{2\log\log N}{\log N} + O\left(\frac{1}{\log N}\right).$$

Mindenstens eine der Zahlen $\left|\tfrac{1}{2} - \Theta\right|$ ist also nicht kleiner als

$$\frac{\log\log N}{\log N} + O\left(\frac{1}{\log N}\right).$$

Zusammenfassend kann man also in voller Übereinstimmung mit den Resultaten von Wigert behaupten, daß zwar immer

$$\left|\tfrac{1}{2} - \Theta(N,1)\right| < \tfrac{1}{2}$$

ist, daß es aber eine unbergenzte Folge von Zahlen N gibt, für welche

$$\left|\tfrac{1}{2} - \Theta(N,1)\right| \geq \frac{\log\log N}{\log N} + O\left(\frac{1}{\log N}\right)$$

ist. Der wahre Konvergenzbezeich der Dirichlet. Reihe (4, 4) ist also durch $R(s) > 1$ gegeben, wobei jedoch in dem Streifen $1 < R(s) \leqq 2$ die Konvergenz nur bedingt ist.

XII.

O povaze výskytu a rozšíření některých epifytických lišejníků v Karpatech.

Zur Kenntnis des Vorkommens und der Verbreitung einiger Flechten-Epiphyten in den Karpathen.

JINDŘICH SUZA, Praha.

(Došlo 9. června 1943.)

Tanou mi na mysli některé zvláště pozoruhodné zjevy v epifytické lišejníkové floře karpatského lesa horského, tedy pouze obou kategorií lesních typů montánního pásma, na jedné straně evropské tajgy, s převládajícími jehličňany, a na druhé submediteranního listnatého lesa horského (karpatské větve mediterranního lesa horského). Volím příklady z obou těchto základních skupin a analysuji je s hlediska fytogeografického, podle jejich příslušnosti k elementu geografickému, a pak ve vztahu ke stanovišti a příslušné dřevině i lesnímu porostu. Současně a především chci demonstrovat na našich příkladech, jak se chovají a jaký význam mají ve složení epifytické flory původního horského karpatského lesa zástupci elementu amfiboreálního lesního a elementu oceánského (suboceánského), tedy v obou případech druhy velmi rozlehlých areálů. Dále upozorním na určité regionální rozdíly, vyplývající ze srovnání jednotlivých typů rozšíření našich lišejníků v Karpatech, zvláště jejich západní a východní části.

Navazuji tímto a doplňuji svoje dřívější vývody ve studii o epifytické floře lišejníkové Východních či Poloninských Karpat (J. Suza 1933).

První část. Speciální charakteristiky jednotlivých druhů.

1. Ramalina thrausta (Ach.) Nyl.

Alectoria thrausta Ach. Lich. Univ. 1810: 596. *Ramalina thrausta* Nyl. Syn. Lich. vol. I, 1860: 296. Zahlbr. Cat. lich. univ. VI, 1930: 408, n. 11837.

Stélka *Alectoria*-typu, vousatá, převislá a vlající, z jemných žlutavých vláken. Charakteristickým znakem druhu jsou rozkladitě větvené

konce, se špičkami světleji zbarvenými, drápkovitě zahnutými (korálovitě ztloustlými), s apikálními hlavičkovitými a pak též postranními tečkovitými sorediemi. Apothecia nejsou známa. Z novějších lichenologů ji jedni považují za *Alectorii*, tak na př. G. E. Du Rietz 1926, A. Zahlbruckner 1930 (Cat.), a druzí zase ji řadí k rodu *Ramalina*, tak na př. V. Räsänen 1934. Sám se přikláním spíše k druhému názoru.

Celkové rozšíření. Na severní polokouli nabyla *Ramalina thrausta* velkého rozšíření, v mírném až studeném zeměpásu Eurasie a Sev. Ameriky, tedy jako element amfiboreální (circumboreální) lesní. Alpy, v celém území a na SZ až do Voges, na JZ až do vysokých Pyrenejí, na S od Alpského hřebene roztroušeně ve středoněmeckých hornatinách a na Českém masivu, Karpaty (viz níže), Balkán (Rila, Musalla a Rhodopy v Bulharsku), Kavkaz. Na SV od Karpatského oblouku na př. v Lublinské pahorkatině (viz T. Sulma 1935), Bělorusi a dále k V a SV až po Ural (srovnej na př. u M. P. Tomina 1937). Na četných lokalitách ve Finsku a Švédsku a ještě daleko k S, řídčeji již v Norsku. Na Britských ostrovech již velmi vzácně, A. L. Smith 1918 udává jedinou lokalitu. Pak v Omské a Krasnojarské oblasti, Přibajkalsku a ještě na Kamčatce. V Sev. Americe na př. v Britské Columbii (Kanada), viz dále Tuckerman 1882 a j. Její severo- a středoevropské rozšíření představuje západní část eurosibiřského areálu. Uplatňuje se jako význačná komponenta eurosibiřského jehličnatého lesa, v horských systémech střední Evropy v polohách montánního pásma.

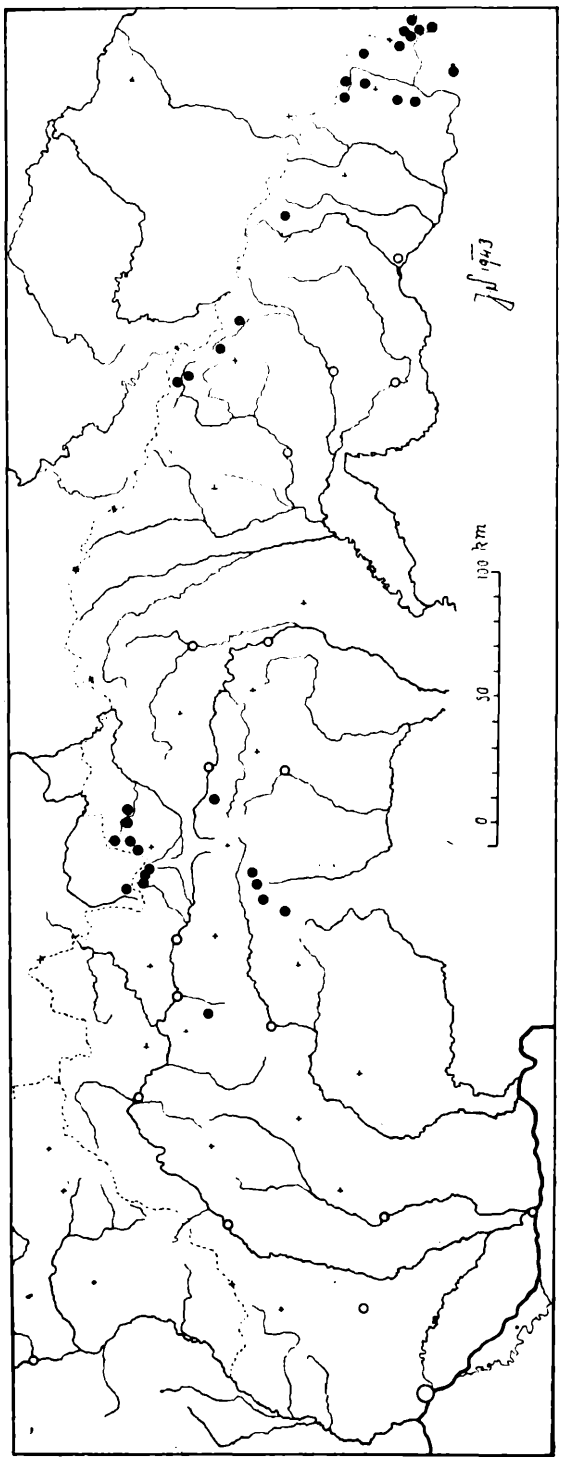
Rozšíření v Karpatech. Vyskytuje se zcela roztroušeně. V Západních Karpatech jsou její lokality soustředěny především v oblasti přitatranské a pak na Horehroní, ve Východních Karpatech především v Marmarošské části (Svidovec—Černá hora) a ojediněle k Z až do Užské hornatiny, a rovněž ponejvíce na území s převládajícím smrkovým lesem (evropské tajgy). V jižní části Karpat zřídka a sporadicky (podle P. Cretzoiu 1941). Náleží zde horským polohám, nejčastěji zoně mezi 800 (700)—900 (1000) m, velmi zřídka až mezi 1300—1500 m a jednou dokonce ještě při ca 1600 m, a na druhé straně ještě při 500—400 m abs. výšky. Na jednotlivých nalezištích objevuje se zpravidla sporadicky a nezřídka v nepatrném množství, pouze na několika místech, na stanovištích zvláště příhodných, nabyla značnějšího až velkého rozmachu.

Následuje přehled lokalit *Ramalina thrausta* podle stavu z konce r. 1938 (sleduj na mapce č. 1):

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

Tatry. 1. In convalle Koprová dolina, in ramis *Piceārum* ca 1200-1300 m, J. Suza 1926.*) — 2. Nefcerka, in ramis *Piceārum* ca 1300-1500 m, disp., J. Suza

*) Letopočet za jménem autora značí rok příslušné publikace, letopočet s předeslanou zkratkou lg. (= legit) znamená rok sběru, dosud neuveřejněného.



Mapka 1. *Ramalina thrausta* (Ach.) Nyl.

1926. — 3. In valle Tichá dolina, ad *Piceas* ca 1000-1100 m, J. SUZA 1932. — 4. In convalle Bělovodská dolina, loco „Pod Vysokou", ad *Piceas* et supra muscos in rupe granit. ca 1300 m, J. SUZA 1926. — 5. In convalle Javorová dolina, *Abies* ca 1150 m, J. SUZA 1930. — 6. Ad fluv. Javorinka pr. pag. Javorina, *Abies* ca 930 m, J. SUZA lg. 1935. — 7. Tokárna pr. p. Ždiar: in valle r. Babilovský potok, *Abies* ca 900 m, sparse, J. SUZA 1926. — 8. In valle fluv. Spišská Bielá pr. Tatranská Kotlina, *Larix* ca 800 m, rare, J. SUZA 1926. — 9. In massivo Gładkie Upłazianskie, supra „Ladowa Grota", in nonnullis exempl. supra muscos in rupe, J. MOTYKA 1924.

Ztratenská hornatina. 10. Hrabušické rokle: In valle Velký Sokol, ad *Piceas* ca 700 m, J. SUZA 1930.

Slovenské Rudohorie, pars occid. 11. Muráňská vysočina: In valle Klatna, in ramis *Abietis* ca 800 m, J. SUZA lg. 1937. — 12. In parte sup. vallis Zavadská dolina ad pedem mtis Malá Stožka, *Abietes*, in ramis copiose ca 800-850 m, J. SUZA lg. 1937. — 13. Ad pedem austr. mtis Fabova hola, in valle „Strminka" supra pag. Polhora ad flum. Hron, *Abietes* ca 750-800 m, J. SUZA lg. 1937. — 14. In mte Vepor pr. p. Klenovec (Klenovský Vepor), loco „Pálenica", *Abietes* ca 950 et 1100 m, sparse, J. SUZA lg. 1937.

Velká Fatra. 15. Regio mtis Rakytov, in valle Teplá dolina, *Abies* ca 800 m sparse, J. SUZA 1930.

Východní Karpaty (Carpati Orientales seu Poloniny).

Užská hornatina. 16. Apud Stavná et 16a. ad rivum Lieskovec, ad Coniferas ca 400-500 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1931.

Rovna. 17. In mte Polonina Ostrá ca 1100 m, A. HILITZER 1940. — 18. In mte Vysoký kámen prope Ždeňová, *Abies* ca 800 m, A. HILITZER 1940.

Gorgany. 19. In mte Polonina Hrabová prope p. Volové, *Picea*, J. NÁDVORNÍK 1933.

Svidovec. 20. In valle rivi Konovská rika, in ramis *Fagorum*, *Alni incanae*, dispersa ca 600-800 m, J. SUZA 1927. — 21. In valle rivi Stanislava, in ramis *Picearum* ca 900 m, cop., J. SUZA 1927. Edita in J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 89 (1928). — 22. In valle fluv. Černá Tisa inter Jasiňa (Mohelki)—Apšinec, valde dispersa ad *Piceas* ca 750-800 m, J. SUZA 1925. — 23. In valle rivi Apšinec, ad *Piceas* ca 800-900 m, J. SUZA 1925.

Černá hora (Czarna góra). 24. In valle Lazeščina haud procul Kozmesčik, in ramis *Picearum*, *Abietis* ca 850-870 m, J. SUZA 1925. — 25. In valle rivi Hoverla, ad *Piceas* et *Alnos incanas* ca 850 m, J. SUZA 1935. — 26. In valle fluv. Brebenjeskul, *Picea* ca 770 m, J. SUZA 1935. — 27. In valle rivi Balzatul, ad *Piceas* et *Abietes* ca 700 m, et 28. apud Balzatulská hať, ad *Piceam* siccam ca 1020 m copiose, J. SUZA 1935. — 29. In valle rivi Stohovec et 30. rivi Lemskij prope Luhy ca 800 m, A. HILITZER 1940. — 31. Regio alpis Pop Ivan prope Trebušany: In declivi versus Javorníkový potok, ad *Piceas* ca 1300-1400 m, J. SUZA 1927. In declivibus mtis Pop Ivan pluribus locis ca 1300-1600 m, A. HILITZER 1940.

Karpaty jižní (Carpati meridionales).

Sec. P. CRETZOIU 1941: 36: „Pe *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*. Sporadică şi rară, in păduri de conifere".

Stanoviště. Z přehledu je patrno, že se *Ramalina thrausta* v našem území objevuje hlavně na smrku *(Picea excelsa)* a pak jedli *(Abies alba)*, na ostatní okolní dřeviny přechází v ojedinělých případech a obyčejně ve skrovném množství. V tatranské oblasti byla zjištěna též dvakrát na

mechaté skále. Etabluje se zpravidla na kmenech a zvláště na větvích a za vhodných podmínek se šíří někdy značně vysoko do koruny. Je komponentou epifytické flory vlajkového (hřívnatého) typu, *Alectoria-Usnea* charakteru. Setkáváme se s ní v původních nedotčených porostech smrkových a smíšených smrkojedlových lesích. Je velmi citlivým hygrofytem a proto vhodným indikátorem vlhkého, parami prosyceného, ovzduší horských údolí. Za optimálních životních podmínek se uplatňuje někdy ve velkém množství a v celkové fysiognomii vlajkových epifytických společenstev velmi nápadně, jako na př. v Zavadské dolině, v údolí Stanislavy a j.

2. Parmelia farinacea Bitt.

Bitter in Hedwigia, XL, 1901: 174 et 199, tab. X, fig. 8. *P. Bitteriana* Zahlbr. in Annal. nat. Hofmus. Wien, XXVIII, 1914: 143. Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. VI, 1930: 26, n. 11086.

Terčovka ze skupiny druhů postrádajících příchytky, subgen. *Hypogymnia*, se stélkou placodiovitého vzhledu. Soredia na povrchu laloků, tečkovitá (punctiformia) a později více méně splývající a pokrývající z velké části starší partie růžic, s výjimkou obvodového pásma mladých, vzrůstajících konců (viz G. E. Du Rietz 1924: 378, G. Bitter l. c. 1901: 173 a násl.).

Celkové rozšíření. Eurasie — Sev. Amerika. V celé oblasti Alp, na Z roztroušeně až do francouzského Středohoří a v Pyrenejích, G. Sampaio 1917 ji uvádí z Portugalska, na S na Český masiv, středoněmecké hornatiny, Voges. Pak Prusko, Estonsko, Finsko, Skandinavie, neudává se ale již na Britských ostrovech. Karpaty (viz níže), Balkánský poloostrov, na př. Bulharsko (Čepelarská pl.), Srbsko (Zlatibor pl. ad rivum Crni Rzav, *Pinus silvestris* ca 950 m, J. Suza lg. 1923). Krym. Malá Asie (Cilický Taurus). Altaj. Amfiboreální (circumboreální) element lesní, ve střední Evropě význačný průvodce horského lesa jehličnatého.

Rozšíření v Karpatech. V Západních Karpatech, v Eukarpatikum, nabyla *Parmelia farinacea* značného rozšíření. Vyskytuje se zvláště na četných lokalitách v oblasti tatranské, pak též na severních svazích Nízkých Tater a na Horehroní, a roztroušeně ve Slovenském Stredohorie a na obou Fatrách. V Beskydech především na severní (moravské) straně a také v obvodu Babia hory bude asi častější. Jedná se vesměs o území s převládajícím smrkem. Rovněž ve Východních (Poloninských) Karpatech náleží její naleziště pohraničnímu pásmu oblasti evropské tajgy. V Transsylvanských Karpatech nalezena též na více místech.

Vertikální rozšíření. Nejvíce lokalit *Parmelia farinacea* v Západních a Východních Karpatech patří zoně mezi 1000—1500 m, někdy

ještě při 1600 až 1700 m, v nižších polohách se ale objevuje zřídka, tak na př. při 800, 700 a výjimečně při 650 a dokonce při 500 m. V Karpatech Transsylvanských zaznamenává ji P. Cretzoiu 1941 v pásmu 600 až 2100 m. U nás z největší části sterilní, velmi vzácně s apotéciemi.

V přehledu byla *Parmelia farinacea* až do konce r. 1938 zjištěna na těchto místech (viz mapku čís. 2):

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

Beskydy (pars moravica). 1. In mte Radhošť, ad *Piceas* ca 1000 m, J. Suza 1924. — 2. In mte Kněhyně (versus Čertův mlýn), *Picea* ca 1150 m, J. Suza 1920. — 3. In mte Smrk, *Picea* ca 1200 m, J. Suza 1924. — 4. In m. Velká Stolová—Malá Stolová, ad *Piceas* ca 1100 m, J. Suza 1924. — 5. In mte Tanečnica, *Picea* ca 1000 m, J. Suza 1924. — 6. In mte Nořičí, *Picea* ca 1000 m, J. Suza 1924. — 7. In mte Velký Javorník, *Picea* ca 900 m, J. Suza 1924. — 8. In mte Ondřejník, *Picea* ca 900 m, J. Suza 1924. — 9. In mte Travný, *Picea* ca 1000 m, J. Suza 1923. — 10. In mte Ropice, *Picea* ca 1000 m, J. Suza 1923. — 11. In mte Lysá hora, ad *Piceas* ca 1200-1300 m, J. Suza 1923. — Regio alpis Babia góra: 12. In latere austr. alpis Babia góra, ad *Piceas* ca 1000 m. Ad *Piceam* ca 1100 m in f. *microphyllina* Suza, J. Suza lg. 1937.

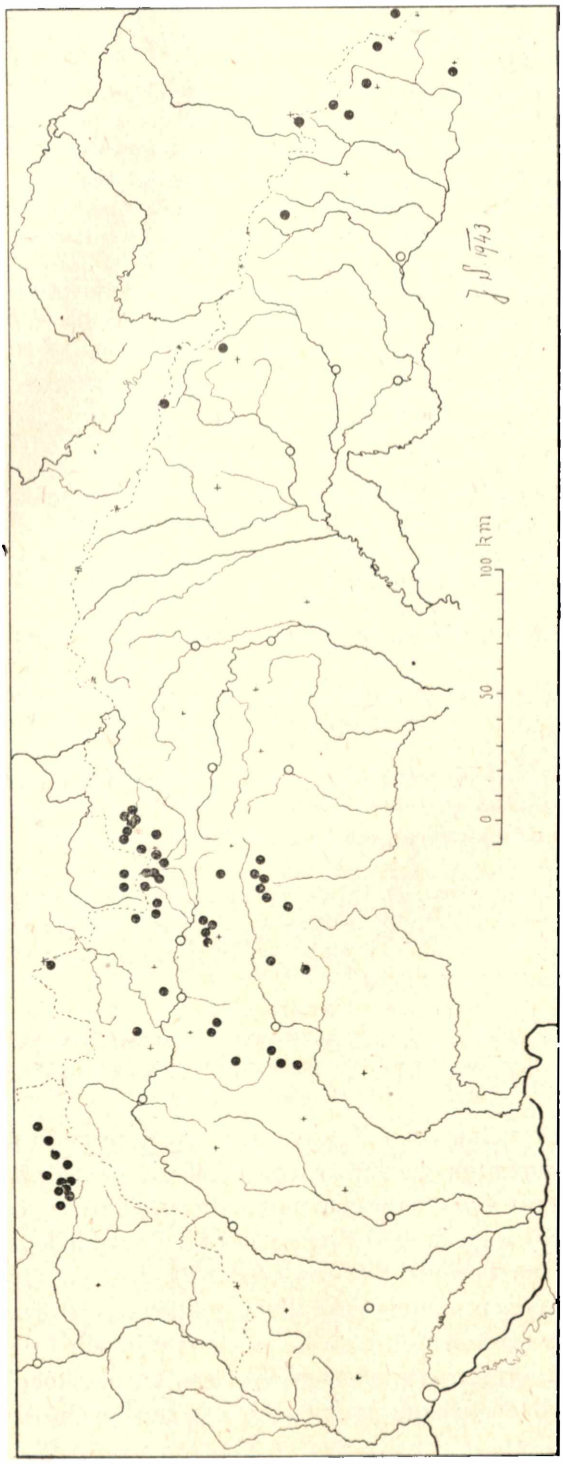
Malá Fatra. 13. In decl. sept. mtis Rozsutec, ad *Piceas* ca 1200 m, J. Suza 1925.

Velká Fatra: 14. In cacum. Kračkov—Černý kámeň, ad *Piceas* ca 1200 až 1400 m, J. Suza 1930. — 15. In mte Drienok, *Abies alba* ca 1000 m et *Larix* ca 1150 m, J. Suza 1930. — 16. In mte Javorina ca 1330 m, ad *Piceas*, etiam in f. *dispersa* Suza (lobis dispersis), J. Suza 1936.

Chočské pohorie. 17. In alpe Velký Choč, loco „Predná polana", ad *Piceas* ca 1300 m, J. Suza 1926.

Tatry. Pars occid., Liptovské Tatry (seu Liptovské hole): 18. In convalle Roháčská dolina, ad *Piceas* ca 1400 m, J. Suza lg. 1936. — 19. In convalle Jamnická dolina, ad *Piceas* ca 1500 m, J. Suza 1926. — 20. In convalle Ráčkova dolina ad *Piceas* ca 1300-1400 m, J. Suza 1926. — 21. In convalle Tichá dolina, ad *Piceas* ca 1000 m, J. Suza 1932. — Pars centr., Vysoké Tatry (Tatra Alta): 22. In convalle Koprova dolina, ad *Piceas* ca 1350 m, etiam in f. *microphyllina* Suza, J. Suza 1926. Edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. exs. n. 53, 1927. — 23. In convalle Hlinská dolina, ad *Piceas* ca 1400 m c. apoth., J. Suza 1926. — 24. In convalle Smrečianská dolina, supra *Piceas* ca 1400 m, J. Suza 1926. — 25. In convalle Mlynica ad *Piceas* ca 1400 m. J. Suza 1925. — 26. Supra lacum Popradské pleso, *Pinus cembra* ca 1650 m et c. apoth., J. Suza 1925. — 27. Velická dolina, ad *Piceas* ca 1400 m, J. Suza 1925. — 28. In convalle Bielovodská dolina, loco „Pod Vysokou", *Picea*, *Pinus cembra* ca 1200-1400 m, J. Suza 1925. — 28. Kondratowa dolina, *Picea* ca 1200 m, J. Suza 1928. — 29. Dolina Strążyska, ad *Piceas* ca 950 m, J. Suza 1928. — Pars orient., Bielské Tatry: 30. In alpe Faixova, in latere austroorient. ad *Larices* ca 1200-1350 m, J. Suza 1925. — 31. In mte Gaflovka, *Picea* et *Pinus cembra* ca 1580 m, J. Suza 1937. — 32. Javorinská stena, *Picea* ca 1280 m, J. Suza 1937. — 33. In latere sept. alpis Muráň, *Picea* ca 1520 m, J. Suza 1925. — 34. In colle Šotla pr. Ždiar, *Pinus silvestris* ca 850-900 m, J. Suza 1925. — 35. Ad fl. Bielá pr. balneas Tatranská Kotlina, *Larix polonica* ca 780 m, J. Suza 1937.

Nízké Tatry. 36. In convalle Demänovská dolina, ad *Piceas* ca 1200-1300 m, J. Suza 1925. — 37. In convalle Ludarka, ad *Piceas* ca 1450 m, J. Suza 1937. —



Mapka 2. *Parmelia farinacea* Bitt.

38. In valle fluv. Štiavnica, ad *Piceas* ca 1200 m, J. SUZA 1930. — 39. In mte Ohniště ad *Piceas* ca 1350 m, J. SUZA 1937. — 40. In mte Ondrejcovo, ad *Piceas* ca 1300 m, J. SUZA 1937.

Slovenské Rudohorie, pars occid. 41. In summo mtis Fabova hola, ad *Piceas* ca 1400 m, J. SUZA lg. 1937. — 42. In mte Vepor supra pag. Klenovec (Klenovský Vepor), in latere austr. loco „Pálenica" ad *Abietes* ca 950-1000 m et in summo cacuminis ca 1300-1340 m, ad *Piceas*, J. SUZA lg. 1937. — In regione Muráňská vysočina: 43. In mte Malá Stožka, *Abies alba* ca 1050-1100 m, J. SUZA lg. 1926. — 44. In planitiei, loco „Studna" ca 1100-1200 m, ad *Piceas* dispersa, J. SUZA lg. 1937. — 45. In valle Klatná, *Picea*, *Abies* ca 770-800 m, J. SUZA lg. 1937. — 47. In valle Zavadská dolina, ad *Piceas* ca 850 m, J. SUZA 1937.

Slovenské Stredohorie. 48. In mte Polana supra pag. Detva (Detvanská Polana), loco „Prehybina" ad cotam 1289 et in summo cacuminis ca 1400-1450 m, ad *Piceas*, J. SUZA lg. 1937. — 49. In mte Vepor supra pag. Lubietová (Lubietovský Vepor) in decl. ad vallem Osrblie, ad *Piceas* ca 700 m, J. SUZA lg. 1937. — 50. In mte Skalka supra opp. Kremnica, *Picea* et *Abies alba* ca 900-1000 m, J. SUZA 1930. — 51. Jastrabská skála pr. Kremnica, ad nonnullos *Fagos* vetustas et cum apoth. ca 650-670 m, J. SUZA lg. 1937. — 52. Kremnica: In valle Zvolenská dolina, ad *Tiliam* sec. viam publ. ca 500 m, sparse, J. SUZA 1926, 1930.

Východní Karpaty (Carpati Orientales).

Užská hornatina. 53. In mte Jasan in reservatione Stužica, *Abies*, A. HILITZER 1940.

Polonina Rovná: 54. In decl. mts Polonina Ostrá, *Picea* ca 1200 m, A. HILITZER 1940.

Gorgany. 55. Ad corticem *Pini cembrae* in montibus Gorgany ca 1000-1500 m, A. HILITZER 1940. — 56. In mte Hrabová supra p. Volové, *Picea*, J. NÁDVORNÍK 1933.

Bratkovská. 57. In mte Bratkovská, *Picea* ca 1400 m, A. HILITZER 1940.

Svidovec. 58. In mte Berliaska, *Picea* ca 1400 m, A. HILITZER 1940. — 59. In decl. sept. alpis Bliznica, loco Dragobrat, ad *Piceas* ca 1200-1300 m, J. SUZA 1927.

Černá hora (Czarna góra). 60. In latere alpis Pietroš versus vallem Lazeščina ad *Piceas* ca 900-1000 m, J. SUZA 1925. — 61. In mte Maryszewska, *Picea*, T. SULMA 1933. — 62. In latere occid. alpis Pop Ivan supra pag. Trebušany, ad *Piceas* ca 1600-1700 m, J. SUZA 1927.

Jižní Karpaty (Carpati meridionales).

Sec. P. CRETZOIU 1941 pluribus locis: Montes Hăgimas, Retezat, Buzău et Bucegi, alt. ca 600-2100 m, ad stirpes Coniferarum *(Picea, Larix polonica, Pinus cembra* et *Pinus silvestris)*. Confer etiam H. ZSCHACKE 1913, F. FÓRISS 1928.

Stanoviště. Ve velké většině právě uvedených případů se vyskytuje *Parmelia farinacea* na smrku *(Picea excelsa)*, méně již na jedli *(Abies alba)*. Vícekrát byla nalezena na modřínu *(Larix polonica, L. europaea* v. *carpatica)* a na limbě *(Pinus cembra)*. Pouze jedenkrát jsem ji u nás pozoroval na borovici *(Pinus silvestris)*. Lze ji tedy označiti jako typickou komponentu epifytické flory jehličnatých dřevin, jako význačného obyvatele smrku a charakteristického průvodce smrkového lesa (horního stupně horského lesa karpatského), kde se objevuje častěji zvláště v pásmu uvolněného lesa smrkového a namnoze

v okrajové horní zoně s přimíšeným modřínem neb limbou. Porůstá rozprýskanou kůru starých a mohutných pňů, obyčejně asi ve výši 2—3 m a příp. i výše nad zemí. Častěji ji doprovází příbuzná *Parmelia obscurata* Bitt., a to především v sociaci *Parmelia saxatilis* neb *Parmelia physodes*.

V Transsylvanských Karpatech byla zjištěna *Parmelia farinacea* rovněž a vesměs na jehličňanech tajožného lesa, smrku, modřínu a limbě a borovici (srovnej výše).

Zvláště ještě upozorňuji na jeden výjimečný případ. V Západních Karpatech zastihl jsem totiž na lokalitě č. 51 *Parmelia farinacea* také na kmenech několika buků *(Fagus silvatica)*, na kůře poměrně hladké a souvislé, a to v dosti nízké poloze při ca 650 m a na jednom starém bukovém pni dokonce ve velkém množství a také plodnou, s apotéciemi.

Na borovici *(Pinus silvestris)* roste u nás *Parmelia farinacea* velmi vzácně. Na lokalitě v Bielských Tatrách (lok. č. 34) jedná se o borovice na příkrém skalním ostrohu, v sousedství smíšeného lesa jehličnatého. Pravidelnějším zjevem je náš lišejník na borovici v severnější Evropě, tak častěji ve Finsku, udává se také na této dřevině v Estonsku, Prusku a j. Ve Finsku je zaznamenán též několikrát na bříze *(Betula)*, viz na př. K. Linkola 1914.

Poznámka. **Parmelia obscurata** Bitter 1901 (= *P. Bitteri* Lynge 1921) je blízce příbuzná našemu druhu a rovněž amfiboreálního rozšíření (Eurasie — Sev. Amerika). V Evropě je známa v Alpách, s exklávou v Elsasku a v jihozáp. části Českého masivu (nebyla na př. zjištěna dosud v Sudetách), a v Karpatech a pak též ve Fennoskandii. Podle M. P. Tomina 1937: 161 dále: Moskevská oblast, Omská oblast, Sajanské hory, Příbajkalsko, Gurjat Mongolský, Kamčatka. Dále při Behringově průlivu a v Sev. Americe (Tuckerman), Nové Mexiko, U. S. A. (sec. Bouly de Lesdain). V Karpatech je užšího rozšíření než *Parmelia farinacea*, v Západních Karpatech v oblasti přítatranské, ve Východních Karpatech pak v marmarošském obvodu (Svidovec—Černá hora). Celkem dosud na 35 lokalitách. V jižní části Karpat nebyla zatím zjištěna. Vyskytuje se rovněž hlavně na smrku, pak též na modřínu a zvl. na limbě, a namnoze s *Parmelia farinacea* pohromadě. Oba druhy, *Parmelia obscurata* i *P. farinacea*, představují důležitou dvojici pozoruhodných komponent středoevropského horského lesa jehličnatého a eurasijské tajgy vůbec.

3. Cetraria complicata Laur.

Laur. apud Fries Lich. Europ. Ref. 1831: 459. — Syn. *Cetraria Laureri* Kmphr. in Flora 1851: 673. Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. VI. 1930: 360, n. 11746.

Celkové rozšíření. Amfiboreální lesní epifyt. Eurasie — Sev. Amerika. Alpy, Karpaty, Kavkaz, Uralské hory, Tatarská oblast, Sa-

janské hory, Příbajkalsko, Východosibiřská oblast, Gurjat Mongolský. Udává se též z Číny. V Japonsku jako *Cetraria subcomplicata* Asahina.

Cetraria complicata je význačným epifytem eurosibiřské tajgy. Těžištěm jejího rozšíření a vývojové středisko spadá v lesnatá horská pásma jižní Sibiře (ústřední Asie), kde má také nejbližší příbuzenstvo. Srovnej též na př. A. A. Elenkin, Flora lišajníkov Srednej Rossii, 1906: 126: „Načinaja s Urala *Cetraria complicata* javljaetsja očeň rasprostranněnym vidom v južnoj Sibiri, ...". V evropské floře znamená vlastně prvek východní, kontinentálního zabarvení, tedy stejně jako na př. z dřevin modřín *(Larix)* a limba *(Pinus cembra)*, na nichž se také *Cetraria complicata* někdy v Karpatech a Alpách vyskytuje a stejně jako tyto dále k Z však už neproniká a taktéž na S, ve Fennoskandii, chybí. Je velmi charakteristickou komponentou středoevropského horského lesa smíšeného.

Na Českém masivu, obě lokality *Cetraria complicata* v západních Čechách představují exklávu alpského areálu, vysunutou z Alp v hercynské území západočeské, tedy podobně asi jako *Chamaebuxus alpestris* neb *Erica carnea*, a j.

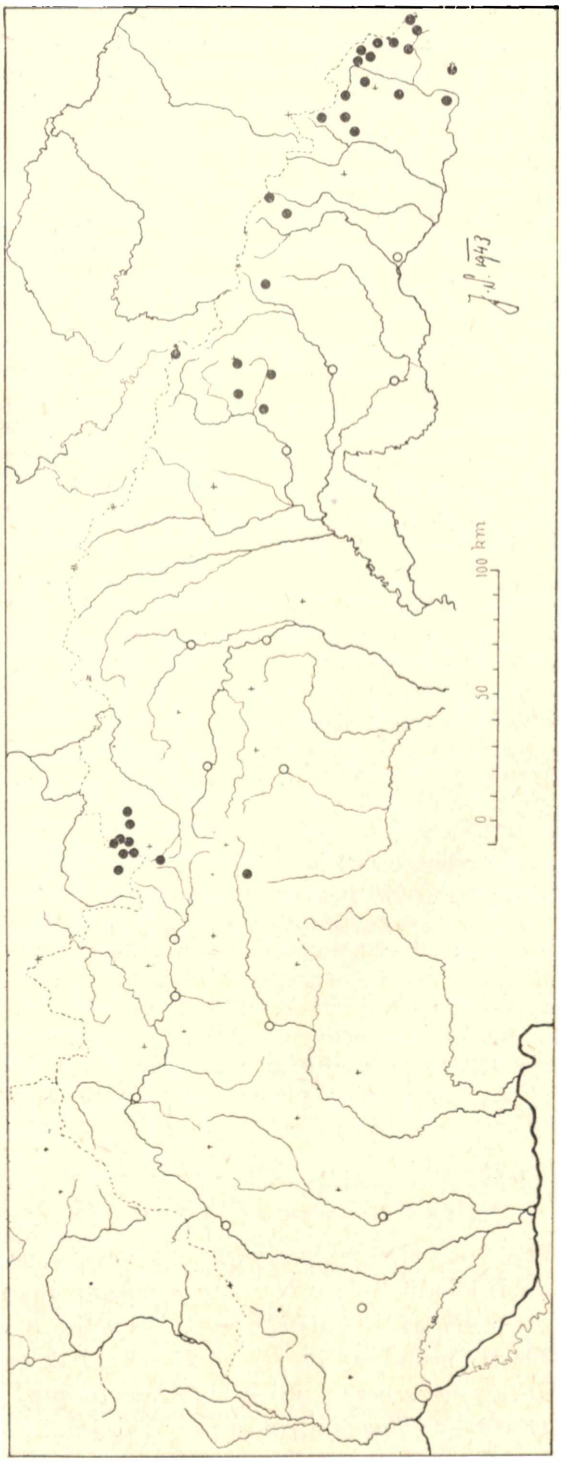
Rozšíření v Karpatech. Z mapky č. 3 vyčteme, že naleziště *Cetraria complicata* spadají v dosti rozlehlou oblast na území Východních Karpat, kdežto v Západních Karpatech pouze v malý obvod přítatranský (hlavně na severním a východním obvodu Tater) s vysunutou lokalitou na horním Pohroní (v. vz. v hlubokém a vlhkém údolí Klatné v Muráňském krasu). V západní části Eukarpatika a ostatních Západních Karpat nebyla zjištěna a zdá se, že chybí. Podle jedné staré zprávy byla nalezena také v jižních Karpatech (Řetězat), v novější době zde ale znovu nebyla potvrzena. Vystupuje celkem roztroušeně, nejčastěji v pásmu mezi 1000 až 1500 m a ojediněle i výše při 1600—1700 m. V těchto polohách jsem ji zastihl na několika lokalitách i ve větším množství. V nižších polohách horských údolí nejčastěji mezi 600—900 m, nejníže při 350 m.

Patrno, že také v Karpatech náleží *Cetraria complicata* pásmu horského lesa v celém rozsahu a pouze v ojedinělých případech přechází v pásmo doubravní. Dosud pouze na jednom místě (lok. č. 23) byla nalezena také s apotéciemi.

Přehled karpatských lokalit *Cetraria complicata*, zjištěných do konce roku 1938 (viz mapku 3):

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

Tatry. 1. In valle fluv. Bielá pr. balneas Tatranská Kotlina, *Larix polonica* ca 780 m. sparse J. Suza 1925. — 2. In cacum. Faiksová haud procul rup. Skalná vrata, in ramis decorticatis *Piceae* ca 1500 m. J. Suza 1925. — 3. In sphagneto „Búr" pr. Podspády, supra ramulos siccos *Piceae* ca 930 m sparse, J. Suza 1925. — 4. Ad fluv. Javorinka dispersa pr. p. Javorina, *Alnus incana* ca 920 m. et pr. Galajdova poljana, *Alnus incana*, *Abies* ca 1030 m. J. Suza 1925, 1933. — 5. In



Mapka 3. *Cetraria complicata* Laur.

convalle Javorová dolina, *Abies alba* ca 1100 m, J. SUZA 1930, 1933. — 6. Sec. fluv. Bialka (Bělovodská dolina), *Picea exc.*, *Abies alba*, *Alnus incana* ca 900-1200 m, dispersa, J. SUZA 1925. — 7. Katalówky supra Kužnica, *Picea exc.*, J. MOTYKA 1926. — 8. In convalle Mengušovská dolina, *Larix* ca 1500 m, sparse, J. SUZA 1925.

Muráňská vysočina. 9. In valle Klatná, *Abies alba* ca 770 m sparse, J. SUZA lg. 1936.

Východní Karpaty (Carpati Orientales).

Vihorlat-montes, Makovicja. 10. Sinatoria, SERVÍT-NÁDVORNÍK 1931.

Užská hornatina. 11. In mte Znamín, *Betula verr.* ca 700m, J. NÁDVORNÍK 1933. 12. Berezíny pr. p. Turj. Pasika, *Betula verr.* ca 550 m, SERVÍT-NÁDVORNÍK 1935.

Rovna. 13. In mte Polonina Rovna (Runa), *Fagus silv.* ca 1000 m, SZATALA O. 1922. 14. Transitus Užok: in mte Opolomek, *Betula verr.* ca 700 m, J. SUZA 1923 (lg. 1915).

Beržava. 15. In mte Plaj, *Fagus* ca 1250 m, SERVÍT-NÁDVORNÍK 1931.

Gorgany. 16. In mte Hrabova pr. p. Volové, *Picea excelsa* ca 1100-1200 m, J. NÁDVORNÍK 1933. — 17. Apud lac. Sinovírské Ozero, *Alnus incana* ca 1000 m, A. HILITZER 1940.

Bratkovská. 18. In mte Urie (Urija) pr. Ústí Turbatu ca 1000 m, A. HILITZER 1940.

Svidovec. 19. In mte Menčul supra Užčorná ca 1000 m, A. HILITZER 1940. 20. In mte Berliaska ca 1300 m, A. HILITZER 1940. — 21. Ad rivum Apšinec, *Picea*, *Alnus incana*, *Salix silesiaca* ca 800-900 m, J. SUZA 1925. — 22. Ad rivum Stanislava, in ramulis *Alni viridis* ca 1000 m, sparse, J. SUZA 1933. — 23. In valle fluv. Kosovská rika in ramis *Fagi* ca 750 m, c. apot., J. SUZA 1927. — 24. Tempa prope Trebušany, *Quercus* ca 350-400 m (dispersa), *Fagus* ca 1000 m (cop.), *Betula verrucosa* ca 1050 m, J. SUZA 1935. Edita in J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 296 (1935).

Černá hora. 25. Jasiňa: Lopušanka, *Picea exc.* ca 400-600 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935. — 26. Ad fluv. Lazeščina, *Picea exc.*, *Abies alba*, *Alnus incana*, et supra saepimenta lignea, ca 700-900 m, J. SUZA 1925. — 27. In vallecullo Tichovec pr. Kozmesček, distributa praesertim ad stirpes *Picearum* ca 900-1000 m, J. SUZA 1925. — 28. In ascensu alpis Pietroš, *Abies alba* ca 950 m, J. SUZA 1925. — 30. In alpe Hoverla, *Picea* ca 1650 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935. — 31. Luhy pr. Rachovo, ca 700 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935. In saepimentis ligneis apud ostium fluv. Hoverla p. Luhy ca 620 m, J. SUZA 1935. — 32. Ad rivum Balzatul. *Alnus incana* ca 700 m et 33. ad *Piceas* ca 1020 (Balzatulská hať), J. SUZA 1935. — 34. In decl. occid. alpis Pop Ivan supra Trebušany, ad *Abietes* et praesertim ad *Piceas* crebre ca 1600-1700 m, J. SUZA 1927. Edita in J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 86 (1928).

Karpaty jižní (Carpati meridionales).

35. Retezat, sec. H. LOJKA 1872 et apud FR. HAZSLINSZKY 1884.

Stanoviště. Roste na kůře dřevin zvláště jehličnatých, na kmenech a větvích. Z velké části lokalit byla v Karpatech pozorována na smrku *(Picea excelsa)*, a to v některých místech dosti pospolitě a ve větším množství, jako v oblasti Černé hory na lok. č. 27 a 34. Pak byla častěji nalezena na bříze *(Betula verrucosa)* a olši šedé *(Alnus incana)* a dále též na jedli *(Abies alba)* a buku *(Fagus silvatica)* a v Tatrách i na modřínu

(Larix). Tu a tam v horských údolích se s ní někdy setkáme také na starých plaňkách, tyčkových plotech a pod.

Rovněž v Alpách, tak na př. podle Fr. Arnolda v Tyrolích (srov. Dalla-Torre et Sarntheim: Flechten von Tirol, 1902: 107—108) se nejčastěji vyskytuje na smrku a pak na modřínu, byla ale pozorována také na limbě *(Pinus cembra)*, jedli, bříze, klenu a též na mechatých skalách.

Nejvíce lokalit *Cetraria complicata* ve Východních Karpatech spadá právě v území evropské tajgy, v níž smrk *(Picea excelsa)* je vůdčí dřevinou porostu. Srovnej na mapce č. 15 u Kavina et Hilitzer: Atlas. Lesy, 1928. Podobně je tomu v Západních Karpatech v oblasti přítatranské.

Se smrkem vystupuje náš lišejník do poloh značně vysokých, až v pásmo uvolněného lesa při horní hranici stromového vzrůstu. V těchto polohách se s ním setkáváme také na modřínu (v Tatrách celkem zřídka, ale častěji v Alpách) aneb na limbě (v Alpách).

4. Cetraria Oakesiana Tuck.

Tuck. in Boston. Jour. Nat. Hist. vol. III, 1841: 445. — Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. VI, 1930: 308, n. 11751.

Celkové rozšíření. V mírném pásmu severní polokoule, Sev. Amerika, střední Evropa (Alpy a Karpaty) a západní Asie (Omská oblast). V obvodu Alpského hřebene se udává na roztroušených lokalitách od východního okraje k Z až do Švýcar, v území na Z a S od Alp se však nevyskytuje. V Karpatském oblouku pouze v jižní a východní části, s charakteristickým hiátem západokarpatským. Fytogeograficky je velmi pozoruhodná její lokalita v západní Sibiři (sec. E. Vainio 1928 při řece Konda v Omské oblasti, na *Betula)*. Další výzkum teprve může rozhodnout o povaze tohoto výskytu, jedná-li se totiž o isolovanou exklávu či o širší rozšíření *Cetraria Oakesiana* v horské lesnaté oblasti v jižní Sibiři (ústřední Asii). Sám předpokládám druhý případ, soudě tak podle celkového rozšíření *Cetraria complicata* Laur. a podle povahy výskytu a rozšíření obou těchto epifytů ve střední Evropě, kde jako komponenty horského lesa vystupují nezřídka také společně, na těchže lokalitách a stanovištích. Oba tyto druhy chybějí též na př. Sudetám a zvláště celé severní Evropě, stejně jako oceánsky naladěné části západní a jižní. Třeba ale přiznati, že jak v Karpatech tak v Alpách byla z této dvojice *Cetraria Oakesiana*, pokud se týká poměru frekvence výskytu i rozlohy rozšíření, druhou předstižena. Lze snad tedy také *Cetraria Oakesiana* s určitou výhradou zařadit k elementu amfiboreálnímu lesnímu, ovšem ke skupině jižnějšího a snad také užšího rozšíření.

Rozšíření v Karpatech. Kromě Transsylvanských Karpat, Řetězatu a Fogarašských hor, byla *Cetraria Oakesiana* zjištěna ve větším obvodu na území Východních Karpat Poloninských, zakresleném na naší mapce č. 4. V Západních Karpatech nemáme bezpečných zpráv o jejím zastoupení. Vyskytuje se na lokalitách dosti roztroušených, pouze v oblasti Černé hory je síť jejích nalezišť poněkud hustší. Zpravidla ve výškovém pásmu mezi 1000 (900) až 1300 (1400) m, někdy již při 800 až 700 m, tedy podobně jako v Alpách také v Karpatech jako význačný průvodce horského lesa. U nás vždy pouze sterilní, bez apotécií, a obyčejně na jednotlivých lokalitách sporadicky, ve větším množství zastihl jsem ji pouze jednou (lok. č. 6).

Až do konce r. 1938 byla zjištěna *Cetraria Oakesiana* na těchto místech (sleduj na mapce 4):

Východní Karpaty (Carpati Orientales seu Poloniny).

Černá hora (Czarna góra). 1. In decl. sept. occid. alpis Pietroš, *Albies alba* ca 900-1000 m, J. SUZA 1925. — 2. In valle fluv. Hoverla, *Abies alba*, *Picea excelsa* ca 800-850 m, J. SUZA 1935. 2a. In reservatione Hoverla ca 1300 m, A. HILITZER 1940. — 3. Pożyżewska, *Picea*, T. SULMA 1933. — 4. In valle fluv. Brebenjeskul, ad *Piceas* ca 1050 m, J. SUZA 1935. — 5. Ad rivum Balzatul, supra *Piceas* ca 1100 m, J. SUZA 1935. — 6. In latere occid. alpis Pop Ivan supra Trebušany, in declivio versus vallem Javorníkový potok, ad *Piceas* robustas cop. ca 1300-1400 m, J. SUZA 1927. Edita apud J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 87, 1928.

Svidovec. 7. In mte Pleška Unguriaska ca 1400 m, A. HILITZER 1940.

Gorgany. 8. In mte Kruhla et 9. Talpiš, ca 1100-1300 m, A. HILITZER 1940. — 10. In mte Hrabova supra p. Volové, *Picea*, J. NÁDVORNÍK 1933. In parte septentr. massivi Gorgany etiam a cl. B. BORKOWSKI detecta, sec. T. SULMA 1933, loco exacte non indicato.

Boržava. 11. Velký Ozenianec (in cacumine versus m. Kuk), in *Fagis* cop., J. NÁDVORNÍK 1933.

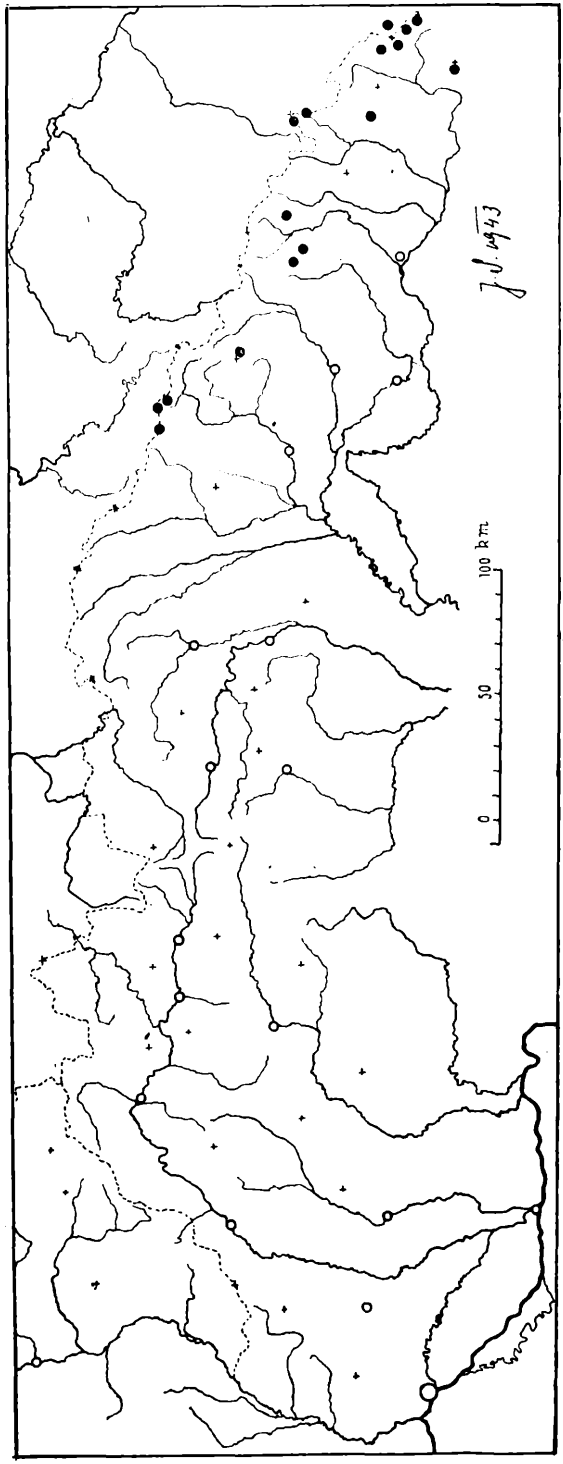
Rovna. 12. In mte Runy Plaj, *Fagus* ca 1200 m, A. HILITZER 1940.

Užská hornatina. 13.—14. In mte Rávka et Jasan in reservatione Stužica, *Abies* et *Fagus* ca 700-1100 m, A. HILITZER 1940. — 15. Snina: In mte Babia skála supra p. Novosedlice, *Abies* ca 900 m et *Fagus* ca 1000 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935.

Karpaty Transsylvanské (Carpati Transsylvanici).

In montibus Retezat et Făgăraș pluribus locis, cfr. H. LOJKA 1872 et apud FR. HAZSLINSZKY 1884, F. FÓRISS 1928, P. CRETZOIU 1941.

Stanoviště. V nejvíce případech byla *Cetraria Oakesiana* ve Východních Karpatech pozorována na smrku *(Picea excelsa)* a téměř ve stejné míře také na jedli *(Abies alba)*, z listnatých stromů — a to ve smíšeném lese — někdy také na buku *(Fagus silvatica)*. Na ostatních našich dřevinách se nevyskytuje, tak nezastihl jsem ji ani na olši šedé. Porůstá kmeny, nikdy ne větve, a pokud se smrku a jedle týká, setkal jsem se s ní zpravidla na starých a statných jedincích, v dolních až přízemních partiích kmenů, s korou zvětralou a mechy omšenou, často ve společnosti



Mapka 4. *Cetraria Oakesiana* Tuck.

Dicranum montanum a *Ptilidium pulcherrimum*. — V Alpách mimo smrk a jedli vyhledává také modřín; na této dřevině jsem *Cetraria Oakesiana* sám také na několika místech ve východní části Alp viděl.

Fytogeografická poznámka. Podle geobotanického rozčlenění karpatského území ve smyslu Soóvě 1930 spadají oba obvody rozšíření *Cetraria Oakesiana* v květennou oblast východokarpatskou, zvanou Transsylvanikum. Její absence v Západních Karpatech, v Eukarpatikum, tento západokarpatský hiát v středoevropském rozšíření *Cetraria Oakesiana* je zvláště pozoruhodný a v lišejníkové floře ne ojedinělým případem, který vystupuje zvláště ve srovnání horské květeny Alp a Karpat do popředí. Již dříve jsem totiž upozornil (cfr. J. Suza 1935: 56), že areál *Cetraria Oakesiana* v úseku Východní Alpy—Transsylvanské Karpaty a Východní Karpaty připomíná oklikové rozšíření některých vyšších rostlin, společných Východním Alpám a našim Poloninám a chybějícím v Západních Karpatech.

5. Normandina pulchella (Borr.) Nyl.

Nyl. in Annal. Sc. Nat. Bot., ser. 4, vol. XV, 1861: 382. — *Verrucaria pulchella* Borr. apud Hook. et Sowerb., Suppl. Engl. Bot. vol. I, 1831, tab. 2602, fig. 1. Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ., I, 1922: 198, n. 540. Incl. var. *sorediosa* Mer.

Fytogeografický rozbor tohoto oceánského a systematicky monotypického druhu podal jsem již dříve (viz J. Suza 1933, p. 24—27), současně s podrobným vylíčením povahy jeho výskytu a rozšíření v Karpatech. Rovněž G. Degelius 1935 ve své stěžejní monografické práci o oceánských elementech se jím podrobně zabývá. Jestliže se dnes vracím k tomuto bodu, chci především upozorniti na některé doplňky a hlavně doprovoditi svůj rozbor kartografickým znázorněním rozšíření tohoto lišejníku na území námi probádaném.

Celkové rozšíření. V tropickém až subtropickém a také mírném pásmu, na severní i jižní polokouli, v rozpojitém celkovém areálu. Jeho rozšíření sestavil G. Degelius l. c. p. 130 takto: Afrika (Alžír, Kanárské a Azorské ostrovy, Habeš, Madagaskar, Kap, St. Paul a j.), Asie (v Chabarovském a Vladivostockém kraji a Japonsku), Australie a Oceanie (Nový Zeeland, Havajské ostrovy), Amerika (Nové Mexico, Mexico, Antily, Columbie a Bolivie, j. pobř. Brasilie, ostrovy Juan Fernandez a Ohňová Země). V Evropě, od Z pohořími střední Evropy až do Karpat a na Balkán (až Peloponnes). Viz též mapku č. 20 u G. Degelius 1935: 102. Charakterisoval jsem *Normandina pulchella* (viz J. Suza 1933 l. c. p. 24) jako: „ein ozeanisches Element, mit einem eurytopen, disjunktiven Areale, in Europa von eu- bis subatlantisch-mediterranmontanem Charakter". G. Degelius 1935 l. c. p. 204 pak jako

„das omnivage subozeanische Element (Nord- und mitteleuropäische sowie mediterranmontane Verbreitung außerhalb des extrem ozeanischen Europas)".

Rozšíření v Karpatech. V tomto území nabyla *Normandina pulchella* značného rozšíření, a celkem aspoň pokud se týká horské oblasti také souvislého a dosti rovnoměrného. Pokud v ní zůstala dosud větší volná místa (viz mapku 5), jsou to kraje lichenologicky neprozkoumané. Lze tedy s velkou pravděpodobností očekávat, že i tyto rozlehlejší mezery dalším výzkumem zmizí. Bude jistě také častějším zjevem v jižní části Karpatského oblouku, kde byla dosud zaznamenána pouze na dvou místech.

Vertikální rozšíření. Nejvíce lokalit spadá v zonu mezi 500 (400) až 1000 (900) m, avšak také v pásmu nižším byla vícekrát pozorována. Nejvyšší naleziště jsou při 1200—1300 m a po jednom při 1400 a 1600 m. Podle toho se representuje *Normandina pulchella* v Karpatech, podobně jako ve střední a jižní Evropě, jako druh horský, a to u nás bukového vegetačního horizontu, a vyznívá však častěji také v doubravním pásmu. V nízkých polohách především ve vlhčích hlubokých údolích. Známa je na území Západních a Východních Karpat z velké řady míst, vesměs ale sterilní, bez perithecií.

V přibližně stejných výškách udává se také na ostatních lokalitách střední Evropy, tak v Alpách a na Balkánském poloostrově. Podle G. Degelia l. c. p. 104 se však ve Skandinavii už nevyskytuje v poloze nad 100 m abs. výšky.

Přehled lokalit *Normandina pulchella* v Karpatech podle stavu z konce r. 1938 (sleduj na mapce čís. 5):

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

Beskydy (pars moravica). 1. Velké Kunčice, *Quercus* ca 400 m, J. Suza 1922. — 2. Hukvaldy (in silva Hukvaldská obora) supra *Frullaniam* in cortice *Fraxini exc.* ca 400 m, J. Suza 1924. — 3. Ad pedem mtis Ondřejník, ad *Ulmos* muscosas ca 500 m, J. Suza 1924. — 4. In decl. austr. mtis Smrk, *Fagus* ca 800 m, J. Suza 1924. — 5. In mte Lysá hora, ad *Fagos* ca 1200 m, J. Suza 1923. — 6. In decl. sept. occid. mtis Ropica, *Fagus* ca 800 m, J. Suza 1923. Edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. exs. n. 1 (1926). — 7. Třinec, ad *Alnos glutinosas* ca 320 m, J. Suza 1923.

Malé Karpaty. 8. In valle Pajštúnská rokle (Ballensteiner Schlucht), *Alnus glutinosa*, supra *Frullanias* ca 250 (300) m, J. Suza 1920. Edita in Krypt. exs. Vindob. n. 1855b, coll. J. Suza.

Strážovská hornatina. 9. In mte Vápec, *Fagus* ca 950 m, J. Suza 1923. — 10. Horná Poruba pr. Ilava, supra *Frullaniam* ad *Fagos* ca 400 m, J. Suza 1923.

Vtáčnik. 11. In valle Děpnárova dolina pr. Bystričany, *Fagus* ca 550 m, supra *Frullaniam*, J. Suza 1930.

Malá Fatra. 12. In decl. sept. orient. mtis Rozsutec, ad *Fagos* ca 1000 m, J. Suza 1926. — 13. In valle supra pag. Terchová, *Fraxinus* ca 600 m, J. Suza 1926.

Velká Fatra. 14. In valle Teplá dolina in ascensu mtis Rakytov, *Salix caprea* ca 900 m, J. Suza 1933.

Tatry. Pars occid. Liptovské Tatry: 15. In valle Jalovecká dolina, ad *Piceas* ca 900 m supra *Frullaniam*, J. SUZA 1927. — 16. In valle Roháčská dolina, loco „Zverovka", supra *Frullaniam* ad *Piceas* ca 1000 m, J. SUZA 1936. — Pars central. Vysoké Tatry (Tatra Alta): 17. In valle fluv. Bialka (Bělovodská dolina) *Abies* ca 1000 m, J. SUZA 1926. — 18. In valle Dolina Strażyska, *Fagus* supra *Frullaniam* ca 950 m, J. SUZA 1928. — Pars orient. Tatry Bielské: 19. Ad fluv. Javorinka pr. Podspády, *Alnus incana* ca 950 m, supra *Frullaniam*, J. SUZA 1926. 20. In valle fluv. Spišská Bielá pr. Tatranská Kotlina, *Alnus incana*, *Picea*, *Abies* ca 800 m, J. SUZA 1926.

Nízké Tatry. 21. In valle Demänovská dolina, in ascensu alpis Sina, *Acer pseudoplatanus* ca 950 m, supra *Frullaniam*, J. SUZA 1935. — 22. In valle rivi Svídový potok pr. Malužina, *Fagus* ca 750 m, J. SUZA 1933. — 23. In valle Štiavnica, *Prunus padus* ca 800 m, J. SUZA 1933.

Ztratenská hornatina. 24. Hrabušické rokle: in valle Velký Sokol, supra *Frullaniam* ad *Acerem pseudoplat.* ca 650-700 m, J. SUZA 1930.

Slovenské Rudohorie, pars orient. 25. Málá Lodina ad fluv. Hornad, supra *Frullaniam* ad *Quercum* ca 650 m, J. SUZA lg. 1936.

Karpaty Východní (Carpati Orientales).

Užská hornatina. 26. In mte Rávka et 27. Kremenároš in reservatione Stužica ca 800-1000 m, A. HILITZER 1940. — 28. In mte Stinka pr. Velké Berezné, ad *Fagos* ca 1100 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935. — 29. In mte Javorník pr. Velké Berezné, *Alnus incana* ca 600 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1933. — 30. Transitus Užok, ad *Fagos*, etiam ad *Prunos* in vico, alt. ca 600-700 m, J. SUZA 1926. — Adde: 31. 32.: In pag. Sianky et Turka pr. Starý Sambor, *Prunus cerasus*, *Prunus domestica* et *Alnus glutinosa*, J. SUZA 1933. — 33. Lumšory, *Fagus* ca 500 m, SZATALA Ö. 1922. 34. Turjanské Remety: in mte „Tyny", *Betula* ca 300 m, SZATALA Ö. 1922. 35. Záričevo, ad *Quercus* ca 180 et ad *Alnos* ca 250 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935.

Vihorlat. 36. In mte Sninský kámen, ad *Fagos* ca 1000 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935.

Popričný. 37. In colle Temník pr. Kamenice n. Uh., *Quercus*, NÁDVORNÍK 1933. — 38. Hačaník pr. Nevické, *Alnus incana*, NÁDVORNÍK-SUZA 1933.

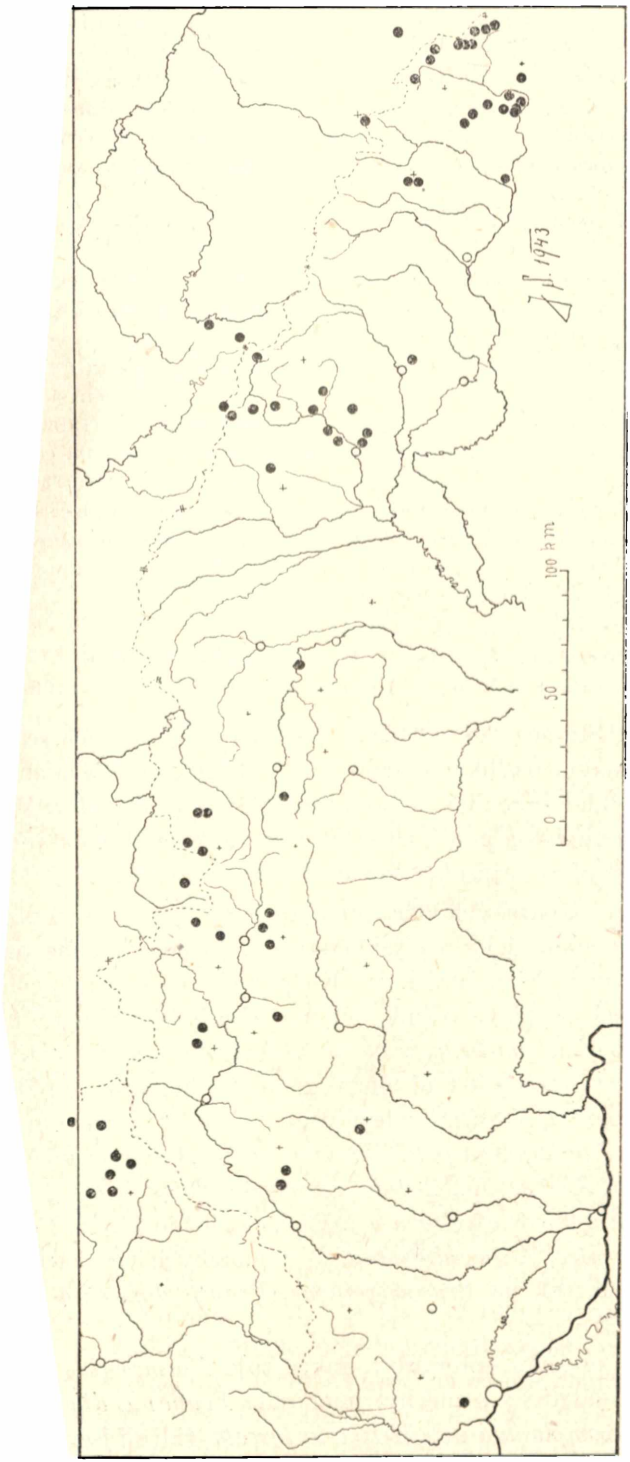
Makovicja. 39. Antalovce, ad *Fagos* ca 350-450 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1931. — Regio opp. Užhorod: 40. Radvanka, *Quercus* ca 200-300 m et 41. Dravce, *Quercus* ca 170 m, J. NÁDVORNÍK apud J. SUZA 1933.

Potiská nížina. 42. Mukačevo: pr. pag. Vyšny Koropec, *Carpinus betulus* ca 180 m, supra *Frullaniam*, J. NÁDVORNÍK lg. 1936.

Polonina Krasna. 43. In valle rivi Lužanský potok ca 600-900 m, A. HILITZER 1940.

Gorgany. 44. In declivi Pod Kruhlou, supra thallum *Parmeliellae corallinoidis* destructum ca 1400 m, A. HILITZER 1940. — Adde: 45. In declivi prope Ženiec (in territorio olim polonico) ca 700 m, A. HILITZER 1940.

Svidovec. 46. In valle Maťaščuk prope Brustura ca 1200 m, A. HILITZER 1940. — 47. In valle flum. Černá Tisa ad viam publ. Jasiňa (Mohelky)—Apšinec, *Salix* ca 750 m, J. SUZA 1925. — 48. In valle rivi Šopurka supra p. Kobylecká Polana, *Fagus*, *Alnus incana* ca 550 m, J. SUZA 1933. — 49. In valle r. Serednia rika supra p. Kobylecká Polana, *Fagus*, *Alnus incana* ca 500 m, J. SUZA 1933. — 50. In valle fl. Kosovská rika ca 400-600 m, supra *Frullanias* ad *Fagos*, *Alnos incanas* dispersa et pagi Kosovská Polana ad stirpem *Pruni cerasi*, J. SUZA 1927. — 51. Brecedel supra Trebušany, supra *Frullaniam* ad *Fagos* ca 1000 m, J. SUZA 1935.



Mapka 5. *Normandina pulchella* (Borr.) Nyl.

Edita apud J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 273. — 52. In valle Kuzy pr. Trebušany, *Abies* et *Malus* ca 800 m, et etiam supra *Frullaniam* in ramulis *Aceris campestris* ca 350 m, J. SUZA 1935. — 53. Tempa pr. Trebušany, ad *Fagos* ca 900-1050 m supra *Frullaniam*, *Leucodonem sciuroidem*, *Parmeliellam corallinoideam* et *Peltigeram scutatam* et *Coryolum unicolorem*, J. SUZA 1935. In decl. mtis Tempa versus vallem flum. Tisa, supra *Frullaniam* ad *Quercum* ca 400 m et ad *Prunum cerasum* ca 350 m, J. SUZA 1935.

Maramarošská pánev. 54. Terešva, supra *Frullaniam* ad *Quercum* ca 350 m, J. SUZA 1925.

Černá hora (Czarna góra). 55. Lopušanka ca 1000 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935. — 56. Lazeščina, supra *Frullaniam* ad *Alnos incanas* ca 850-900 m, J. SUZA 1925. — 57. Ad rivum Hoverla, supra *Frullaniam* ad *Alnum incanam* ca 850 m, J. SUZA 1935. — 58. In reservatione Hoverla supra thallum *Parmeliellae corallinoidis* in cortice *Fagi* ca 1250 m, J. SUZA 1935. — 59. Ad limitem superiorem silvae in declivi alpis Hoverla, *Acer pseudoplatanus* ca 1600 m, A. HILITZER 1940. 60. In valle rivi Brebenjeskul, supra *Frullaniam* ad *Alnum incanam* ca 760 m, J. SUZA 1935. — 61. In valle rivi Lemskij prope Luby ca 800 m, A. HILITZER 1940. 62. In valle rivi Balzatul ca 650 m, *Alnus incana*, J. SUZA 1935. In locis 60. 62. etiam supra: *Frullania*, *Radula*, *Heterocladium heteropterum*, *Leucodon sciuroides*. 63. Regio mtis Pop Ivan prope Trebušany: in valle rivi Bílý potok, supra *Frullaniam* ad stirpem *Mali* vetustae ca 400 m, J. SUZA 1927.

Jižní Karpaty (Carpati meridionales).

64. Săvărşin (Soborsin), H. LOJKA 1872, cft. SZATALA Ö. 1930.

65. Retezat: in valle Riu-Mare, H. LOJKA 1872, cfr. SZATALA Ö. 1930.

Stanoviště. Stejně jako v Alpách tak také v Karpatech se jedná o horské polohy, hlavně o vlhká horská údolí. V nižších polohách omezuje se jen na hluboká údolí jako zjev demontánní (Pajštunská rokle v Malých Karpatech), a zde nezřídka pouze na spodní partie kmenů, na stanoviště vlhčí a aspoň před přímou insolací korunami stromů chráněná.

Na uvedených karpatských lokalitách pouze na dřevinách, v převaze listnatých a zcela sporadicky na jehličňanech. Vesměs po mechatých kmenech. Tento druh jsem neviděl v Karpatech na skále (mechaté). V nejvíce případech se jedná o buk *(Fagus silvatica)*, na němž někdy vystupuje *Normandina pulchella* také ve velkém množství, častěji též o olši šedou *(Alnus incana)* a v nižším vegetačním horizontu především o duby *(Quercus robur, Q. sessilis)*, zde obyčejně už jen v malém množství. Dále byla zjištěna *Normandina pulchella* u nás též na *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus* sp., *Betula verrucosa*, *Salix caprea*, *Prunus padus* a *Abies alba* a *Picea excelsa* a v nižších polohách též na *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*. V pohorských vesnicích též na ovocných stromech, tak na *Prunus cerasus*, *Prunus domestica* a *Pyrus malus*.

Jako epifyt, přesněji epibryofyt, inkrustuje *Normandina pulchella* zpravidla některé jatrovky a mechy, jmenovitě *Frullania dilatata* a *Fr. amarisci*, *Radula complanata* neb *Metzgeria furcata*, řídčeji jsem ji zastihl

dále na *Leskea nervosa*, *Pterigynandrum filiforme*, *Leucodon sciuroides*, *Heterocladium heteropterum* a dokonce několikrát na stélce *Parmeliella corallinoides* a pak na *Peltigera scutata* a zvětralé plodnici *Coryolus unicolor*.

Povahu výskytu a rozšíření její jsem vyjádřil již dříve větou (srovnej J. Suza l. c. 1933, p. 24): „Die monotypische *Normandina pulchella* gehört ähnlich wie die erwähnten *Frullania*-Arten einem tropischen bzw. subtropischen Typus an, dessen heutiges disjunktives Areal im gemäßigten Europa als Relikt der ehemaligen großen Verbreitung aufgefaßt werden muß." Její rozšíření v Karpatech značí v Evropě poslední výběžek ve směru od Z k V a SV. Je proto třeba věnovat jí u nás zvýšenou pozornost.

6. Parmelia revoluta Flk.

Flk. apud Sprl., Syst. Veget. pars I. 1827: 284. Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. VI. 1930: 192, n. 11456.

Terčovka ze sekce *Hypotrachyna*, se stélkou šedou. Zvláště charakteristické jsou konce laloků, dospod kápovitě se svinující a na povrchu sorediosní (lobis adscendentibus cucullato-revolutis sorediiferis). Soredie tečkovitého typu, později splývající.

Celkové rozšíření. Areál *Parmelia revoluta* se rozpadá v několik dílů, náležejících tropicko-subtropickému a také mírnému pásmu, na severní a jižní polokouli. Srovnej G. Degelius 1935: 130 a N. A. Minjaev 1936: 622 inkl. mapka 1. Střední a Jižní Amerika (Mexico, Costa Rica, Quadeloupe, Bolivie, J. V.-Brasilie, Argentina, Ohňová Země, Patagonie a ostrovy Juan Fernandez), Afrika (Kanárské ostrovy a Azory, Quinea, Habeš, dolní Kongo, Madagaskar a Réunion), Asie (Ceylon, Himalaja, Shensi v Číně), Australie a Polynesie (Nový Zeeland). V Evropě západní až střední, chybí ale v části severní a zdá se, že také chybí resp. je velmi vzácnou v území vlastní Středozemní pánve. Dosti rozšířena na Pyrenejském poloostrově a častěji ve Francii i na Britských ostrovech a roztroušeně v Evropě střední, k S ještě ve Šleswig-Holštejně, Dánsku a ještě na více lokalitách v jz. části Švédska (viz O. Almborn 1942: 401, mapka č. 3). Na Českém masivu rovněž roztroušeně a ještě na dosti početných lokalitách v Karpatech (viz níže). Na SV od Karpatského oblouku ve zcela ojedinělých etapách, v Lublinské pahorkatině (T. Sulma 1935: 4 lok.), v Polesí (Sarny sec. J. Suza 1928), a naposled na jednom místě u Leningradu (Petergof sec. N. A. Minjaev 1936). V ostatní části evropského i celého asijského Ruska nebyla zaznamenána. Povaha jejího celkového rozšíření a zásahu v Evropě napovídá zřejmě charakteru elementu oceánského, jak ji také G. Degelius l. c. 1935 už zhodnotil.

Rozšíření v Karpatech (viz mapku čís. 6). *Parmelia revoluta*

se vyskytuje roztroušeně jak v Západních tak Východních Karpatech, nebyla ale dosud zjištěna v části jižní, sedmihradské. Neomezuje se však na horskou oblast, nýbrž zasahuje okrajovými lokalitami až v nížinu dolního Pomoraví (v úval Dolnomoravský a Záhorskou nížinu). V našem území lze očekávati ještě velkou řadu lokalit, takže větší mezery na dnešní mapce asi zmizí.

Podle vertikálního rozšíření náleží karpatské lokality *Parmelia revoluta* jednak polohám do 500 m, vícekrát též nižším než 200 m, jednak zoně od 500 (600) do 800 (900) m, nejvýše jednou při 920 a 990 m, t. j. vegetačnímu horizontu doubravnímu a dolnímu stupni horského lesa. Objevuje se na jednotlivých místech celkem velmi sporadicky, v malém počtu exemplářů, pouze v několika případech jsem ji pozoroval ve značnějším množství a jen na dvou nalezištích též s apotéciemi (lok. č. 1 a 33). V tropech a subtropech se udává ještě při 1200 m (Kanárské ostrovy), 1300—1400 m (Madagaskar), ba dokonce při 2300 m (Himalaja) a 2750 m (Bolivie).

Až do konce r. 1938 byla *Parmelia revoluta* zjištěna v našem území na těchto místech (sleduj na mapce 6):

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

Beskydy (pars moravica). 1. Čeladná, in cortice *Alnorum glutinosarum* ca 420 m, etiam c. apoth., J. SUZA 1924. — 2. Ad pedem austrooccid. mtis Ondřejník, *Alnus glutinosa* ca 430 m, J. SUZA 1924. — 3. Velké Kunčice p. Radh., loco „Humbarek", in cortice *Quercuum* ca 400 m, J. SUZA 1924. — 4. Hukvaldy: pr. molam apud Měrkovice (Měrkovický mlýn), *Alnus glutinosa* ca 320 m, J. SUZA 1924. — 5. In valle Rastoka in decl. sept. mtis Radhošť, *Abies pect.* ca 570 m, sparse, J. SUZA 1921. — 6. Pr. stat. Ostravice, *Abies alba* ca 400 m, sparse, J. SUZA 1923. — 7. Apud stat. Šance-Řečice, *Tilia* ca 470 m, J. SUZA 1923. — 8. Prope pag. Malenovice, *Alnus glutinosa* ca 450 m, in f. *minor* Harm., J. SUZA 1923.

Dolnomoravský úval (Moravia merid.). 9. Kroměříž: In silva „Zámecká zahrada", ad *Betulas* ca 190 m, R. PICBAUER 1910. — 10. Hodonín-Bzenec: In silva „Dúbrava" dispersa, e. c. pr. p. Ratiškovice (ad rivum Ratiškovický potok), *Alnus glutinosa*, *Pinus silvestris* ca 190 m, J. SUZA 1921.

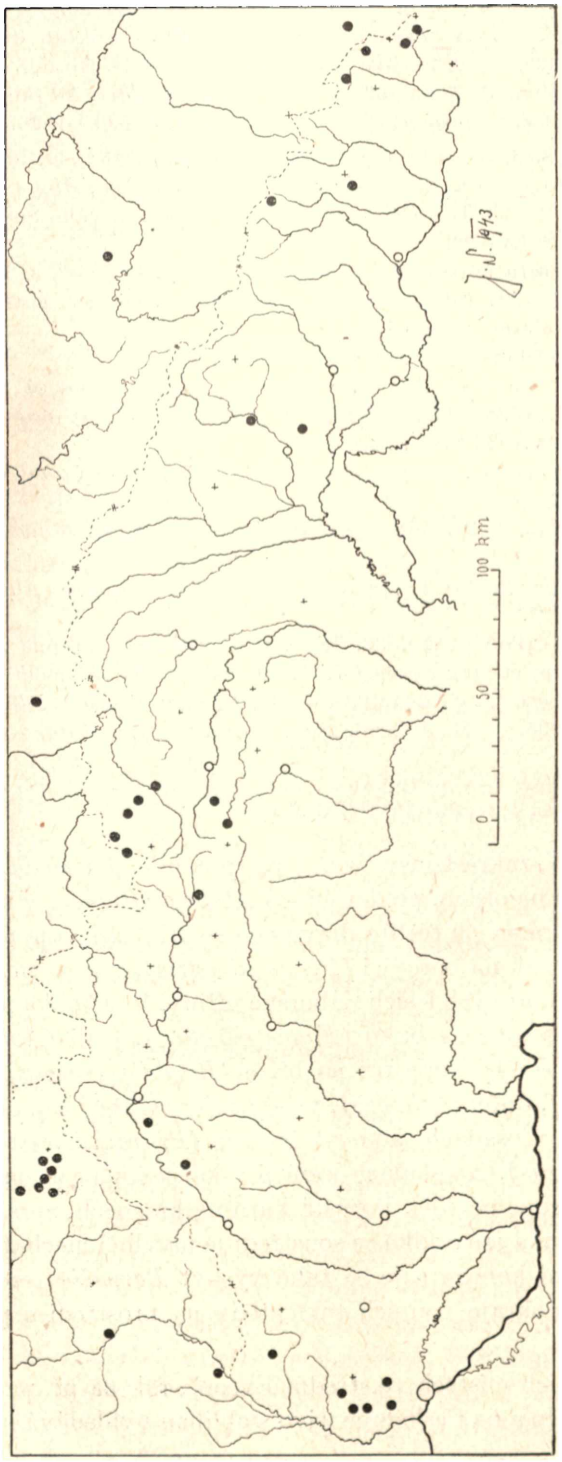
Myjavská pahorkatina. 11. Senice: pagi Smrdáky ad *Prunos dom.* ca 250 m, sparse, J. SUZA 1926.

Záhorská nížina. 12. Malacky: in silva „Bažantnice", *Pinus silv.*, *Betula verr.*, *Alnus glut.* ca 170 m, J. SUZA 1926. — 13. Prope Lozorno, *Pinus silv.* ca 180 m, J. SUZA 1920. — 14. Prope p. Plavecký Čtvrtok, *Pinus silv.* ca 180 m, J. SUZA 1920.

Malé Karpaty (Carpati Minores). 15. Prope Stupava, *Pinus* (Pinetum) ca 190-200 m, J. SUZA 1926. 16. Košarisko pr. opp. Svätý Júr, *Alnus glutinosa* ca 350-400 m, J. SUZA 1926.

Strážovská hornatina. 17. Apud balneas Slatiny pr. Beluša n. Váh., ad *Alnos glut.* sec. rivulum, sparse ca 300 m, J. SUZA 1930. — 18. Sulov, *Fraxinus excelsior* ca 400 m, sparse, J. SUZA 1923.

Tatry. 19. In valle flum. Bialka (Bělovodská dolina), *Salix incana* ca 800 až 900 m, J. SUZA 1926. — 20. Podspády, distributa ad *Alnos incanas* sec. fluv. Javorinka ca 920 m, exempl. unico etiam ad *Piceam*, J. SUZA 1930. Edita apud J. SUZA:



Mapka 6. *Parmelia revoluta* **Flk.**

Lich. Boh. Slov. exs. n. 146 (1930). — 21. Ad fluv. Bielá pr. balneas Tatranská Kotlina, *Alnus incana*, *Pinus silvestris*, *Abies alba*, *Picea excelsa*, dispersa ca 780-850 m, J. SUZA 1926. — 22. In silva „Šarpanec" inter Tatr. Kotlina et Spišská Belá, *Pinus silv.* ca 730 m, J. SUZA 1937. — 23. Spišská kotlina: Ad flum. Poprad inter Kežmarok et Strážky, in cortice *Pinnuum* ca 600 m, J. SUZA 1926.

Nízké Tatry. 24. Svarín, *Prunus cerasus* ca 700 m, J. SUZA lg. 1935.

Ztratenská hornatina. 25. Pusté Pole ad fluv. Hnilec, *Alnus incana* ca 800 m, J. SUZA 1930. — 26. Hrabušice (Hrabušické rokle): in valle Sokol, *Alnus incana* ca 600 m, J. SUZA 1930.

Adnotatio. In charta nostra n. 6 etiam localitas: 27. Grybów, in Pineto pr. Kąclowa, J. MOTYKA 1927 (ut „*Parmelia soralifera* sec. correct. author. sep.). Carpatorum Occidentalium, notata est.

Karpaty Východní (Carpati Orientales).

Regio oppidi Užhorod. 28. Pr. p. Perečín, *Alnus incana* ca 200 m, lg. J. NÁDVORNÍK sec. J. SUZA 1930. — 29. Pr. p. Denkovce, *Alnus incana*, J. NÁDVORNÍK apud J. SUZA 1933 (ut „*P. sinuosa*"!).

Gorgany. 30. Prope lac. Sinovir (Sinovirské Ozero), *Alnus incana* ca 990 m, A. HILITZER 1940.

Polonina Krasna. 31. In valle rivi Lužanský potok, *Alnus incana* ca 600 m, A. HILITZER 1940.

Svidovec. 32. In valle fluv. Černá Tisa inter Mohelki et Apšinec, *Alnus incana* ca 730 m, J. SUZA 1925.

Černá hora (Czarna góra). 33. In valle Lazeščina, in ramis *Abietis* et *Piceae* ca 850-880 m, et cum apoth., J. SUZA 1925. — 34. Worochta ad fluv. Prut, *Alnus incana*, distr., T. SULMA 1933. — 35. Ad fluv. Hoverla, *Alnus incana* ca 630 m, J. SUZA 1935. — 36. In valle fluv. Balzatul, *Alnus incana* ca 630 m, J. SUZA 1935.

Adde: 37. Borysław: In mte Bukowy dział, *Fagus silv*, *Abies alba* ca 600 m, J. SUZA 1928 (in charta nostra etiam annotata).

Stanoviště. V zakresleném území Karpat byla *Parmelia revoluta* nejčastěji přistižena na olších, především na *Alnus glutinosa* a v horských údolích na *Alnus incana*, na těchto dřevinách se také objevuje někdy ve větším množství, a pak na borovici *(Pinus silvestris)*, tak na př. na více místech v písčitých borových lesích Záhorské nížiny. V několika málo případech byla zjištěna dále na buku *(Fagus silvatica)*, jedli *(Abies alba)* a smrku *(Picea excelsa)* a dále též na bříze *(Betula verrucosa)*, jasanu *(Fraxinus excelsior)*, dubu *(Quercus)*, vrbě *(Salix incana)* a j. a také na ovocných stromech v osadách, jako na švestce *(Prunus domestica)* neb třešni *(Prunus cerasus)*. Na skalách jsem ji v karpatském území a také jinde ve střední Evropě neviděl. Porůstá kůru na kmenech, zpravidla ve výši 1—2 m nad zemí a jen zřídka se soustřeďuje na vlhčí mechaté spodiny. S našimi olšemi koncentruje se také výskyt *Parmelia revoluta* na systémy údolní, na okraje vodních toků, tedy na prostředí s poměrně vlhčím ovzduším.

Také na ostatních místech ve střední Evropě, tak na př. na severovýchodním okraji Alp a na Českém masivu s oblibou vyhledává náš lišej-

ník olši *Alnus glutinosa*. Na této dřevině jsem ji zastihl rovněž na isolované lokalitě v Polesí (Sarny při ca 130 m) a podle N. A. Minajeva 1936 l. c. vystupuje podobně na pozoruhodném nalezišti u Leningradu. Rovněž O. Almborn 1942 l. c. podotýká, že na všech dosavadních švédských nalezištích (ca 20 lok.) obývá *Parmelia revoluta* olši lepkou, *Alnus glutinosa*.

Parmelia revoluta zasluhuje v naší floře zvýšené pozornosti. Není pochyby, že dalším výzkumem se síť jejích nalezišť v Karpatech podstatně doplní, stejně tak jako naše vývody o její oekologické povaze.

7. Parmelia sinuosa (Sm.) Ach.

Ach. Syn. Lich. 1814: 207. *Lichen sinuosus* Sm. apud Sm. et Sowerb. Engl. Bot. vol. XXIX, 1809, tab. 2050. — Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. VI, 1930: 211, n. 11477.

Náleží do skupiny *Euparmelia* sekce *Hypotrachyna* A. *Sublinearis*. Drobná terčovka se stélkou k podkladu přilehlou, dichotomicky a řidčeji trichotomicky dělenou, s laloky úzkými a skoro lineárními, v páždích široce vykrojenými a na vrcholcích zaříznutými až mělce vykrojenými, na povrchu hladkými, žlutavě šedozelenými, louhem draselným žloutnoucími. Dřeň KOH +, zprvu žloutne a pak krvavě zčervená. Rub stélky svraskalý a leskle a sytě černý až po samý okraj (na líční straně vzniká tím kol stélkových úštů černý obrys). Příchytky jsou rovněž zcela černé, poměrně dlouhé a namnoze rozvětvené a spletené, místy hojné a na okraji přečnívající a vzbuzující dojem hustého obrvení. Soredie vznikají na koncích laloků, subapikálně, jsou polohlavicovité a neotřené se stélkou téměř stejnobarevné. V Karpatech zastihl jsem tento lišejník pouze jednou plodný, s apotécií umístěnou na povrchu stélky (laloku), polokulovitou a na spodu nožkovitě zúženou, s okrajem vroubkovaně rozpukaným a diskem silně prohloubeným, světle kaštanově hnědým.

Soredia subapicalia, subcapitiformia. Apothecia superficialia, parva, subpedicillata et cupuliformia, margine crenulato fissove, disco concavo, pallide castaneofusco.

Celkové rozšíření. Areál *Parmelia sinuosa* je velmi široký, ale s velkými disjunkcemi, takže vlastně sestává z řady roztroušených dílců v tropicko-subtropickém až mírném pásmu severní a jižní polokoule. Byla zjištěna ve všech světadílech: Severní a Jižní Amerika, Afrika (Somalsko, Mys Dobré Naděje, ostrovy Borbonia a Madeira a j.), Oceania (Polyneské ostrovy, Nový Zeeland), Java, Evropa, Přibajkalsko a Dálný Východ. V Evropě z jihozápadní části až na Britské ostrovy, ve Francii pouze na několika málo místech a ještě ve Vogesách, Švýcarský Jura, v širokém obvodu Alp s několika ojedinělými lokalitami v okrajových pohořích Českého masivu, v Karpatech (viz níže), na Balkáně (udává se na př.

z Hercegoviny) a Krymu. Ve Fennoskandii nebyla zjištěna. Označil jsem ji už dříve jako element oceánský, v Evropě rozšíření subatlantsko-mediterranně montánního (J. Suza 1933: 10). G. Degelius 1935: 203—204 zařazuje ji do skupiny druhů, jež mimo extrémně oceánské území západní Evropy se vyskytují také v hornatinách střední a jižní Evropy a chybějí ale v Evropě severní (středoevropsko-mediterranně montánní suboceánský element).

Rozšíření v Karpatech. Kromě starého údaje o jejím výskytu v Beskydách (v okruhu Babia Góry), byla zjištěna v širším obvodu přítatranském (na severním a východním obvodu Tater a v Hrabušických roklích) a v obvodu marmarošském (viz mapku č. 7). Bude asi zastoupena také v jižní části Karpatského masivu, ač zatím novějších pevných zpráv o jejím výskytu postrádáme. Její lokality náleží pásmu horského lesa, asi mezi 600 (650) až 900 m, nejvýše byla nalezena v Karpatech při ca 1200 m.

Následuje přehled lokalit *Parmelia sinuosa*, zjištěných až do konce r. 1938.

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

Beskydy. 1. In silvis alpis Babia Góra, B. Stein 1872.

Tatry. Pars centr., Tatry Vysoké (Tatra Alta): 2. Ad fluv. Bialka (in valle Bělovodská dolina) supra cortices *Alnorum incanarum* ad stirpes et in ramis dispersa, etiam in cortice *Salicis incanae*, *S. silesiacae* et in ramis siccis *Piceae exc.*, ca 800-1200 m, J. Suza 1925. Edita apud J. Suza: Lich. Boh. Slov. n. 26, 1926. — 3. In convalle Javorová dolina, in ramis *Alni incanae* ca 1000 m, J. Suza 1930. — Pars orient., Bielské Tatry: 4. Sec. fluv. Javorinka pr. p. Javorina, in *Alnis incanis* ca 1000-950 m dispersa, exempl. unico c. ap.!, J. Suza 1925. Edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. exs. n. 265, 1934. — 5. In sphagneto „Búr" pr. Podspády, in ramis *Piceae exs.* ca 930 m, sparse, J. Suza 1925. — 6. Ad fluv. Bielá pr. balneas Tatranská Kotlina, in *Alnis incanis* dispersa, etiam in cortice *Abietis albae* et in ramis *Piceae*, ca 800-900 m, J. Suza 1925.

Ztratenská hornatina. 7. Hrabušické rokle: In angustiis Velký Sokol, *Acer pseudoplatanus* ca 650-700 m, J. Suza 1930.

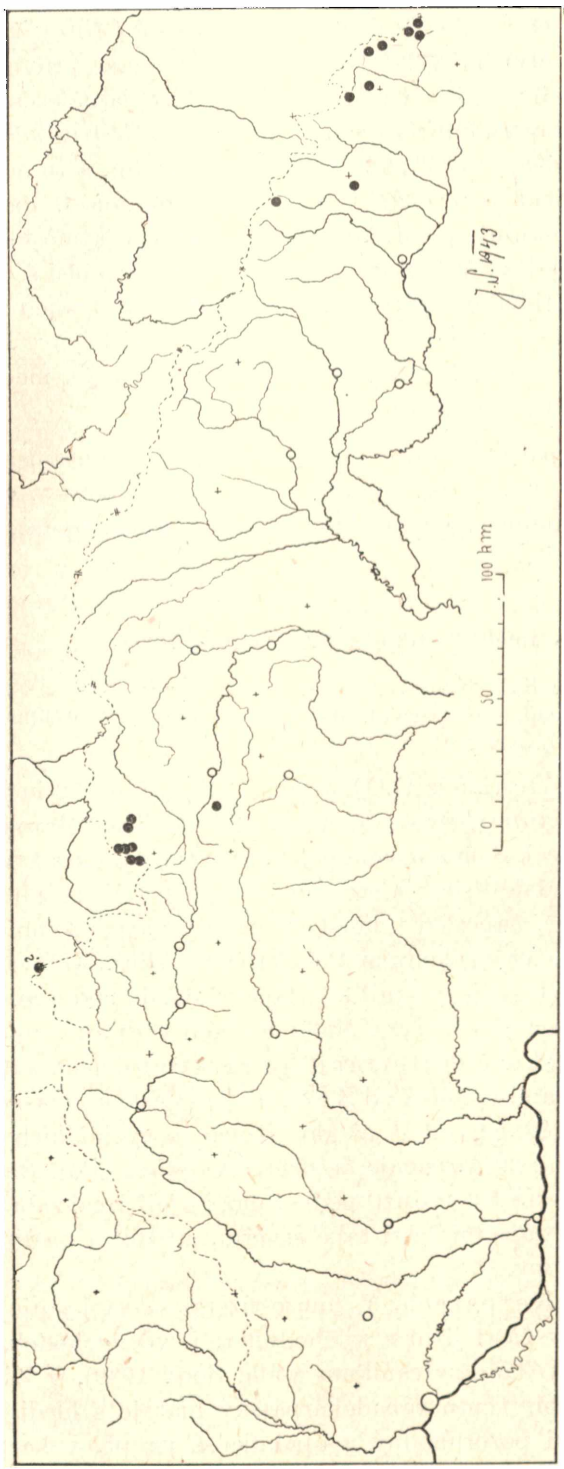
Východní Karpaty či Poloniny (Carpati Orientales).

Gorgany. 8. Apud Sinovirské Ozero, *Alnus incana* ca 990 m, A. Hilitzer 1940.

Krasna polonina. 9. Ad corticem *Alni incanae* in valle rivi Lužanský potok ca 600 m, A. Hilitzer 1940.

Svidovec. 10. In valle Stanislava ad ramulos *Alni incanae* et *Piceae* ca 900 m, J. Suza 1927. — 11. In valle Apšinec (Apšinecký potok), *Alnus incana*, et in ramis *Piceae* ca 800-900 m, J. Suza 1925. Edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. exs. n. 111, 1929.

Černá hora (Czarna góra). 12. In valle fluv. Lazeščina, in ramulis *Salicis* ca 650 m, J. Suza 1925. 13. In vallecullo Tichovec supra Kozmesček in ramulis *Alnorum incanarum* et *Piceae* ca 850-900 m, J. Suza 1925. — 14. In valle Brebenjeskul, *Alnus incana* ca 760 m, J. Suza 1935. 15. In valle Balzatul, *Alnus incana* ca 250 m, J. Suza 1935. 16. Balzatulská hať, *Abies alba* ca 1020 m, sparse, J. Suza 1935.



Mapka 7. *Parmelia sinuosa* (Sm.) Ach.

Stanoviště. Objevuje se význačně na olši šedé *(Alnus incana)*, na kůře kmene a na větvích a větvičkách, roztroušeně jako průvodce *Alnetum incanae*. Řídčeji a ve skrovném počtu jedinců byla nalezena také na jiných dřevinách, tak na *Salix incana* a *S. silesiaca*, *Acer pseudoplatanus*, pak též na *Abies alba* a vícekrát také na *Picea excelsa*, a to na tenkých usýchajících větvičkách a vždy v nepatrném množství. Jako velmi citlivý hygrofyt vyžaduje prostředí prosycená vlhkou atmosférou a vystupuje charakteristicky v horských vlhkých údolích s olší šedou podél vodních toků. V optimálních podmínkách setkáme se s ní nejen na kmeni, nýbrž i na větvích a dokonce na zcela tenkých větvičkách v korunách. Jsou to stanoviště, na nichž epifytická flora lišejníková a mechová doznává vesměs silného rozmachu.

Statio. In Carpatis *Parmelia sinuosa* in vallibus montanis, humidis, in Alnetis incanae sec. ripas fluvium, vulgo *Alnos incanas*, earumque stirpes, ramos et ramulos incolit et hinc inde, sed rare et sparse, etiam ad alias arbores transit.

8. Lobaria amplissima (Scop.) Forss.

Forss. in Bihang Kgl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl., VIII, 1883: 111. *Lichen amplissimus* Scop. Flora Carniol. edit. 2, II, 1772: 386. Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. III, 1925: 294, n. 5927.

Celkové rozšíření. Viz G. Degelius 1935, l. c. p. 72 incl. mapka č. 13. Areál *Lobaria amplissima* se šíří od SZ Afriky (Maroko, Alžír, Madeira) a Z Evropy k S po norském pobřeží značně daleko a k V Středozemní pánví až do Malé Asie, v Černomořskou oblast. Ve střední Evropě vyznívá roztroušeně, naposled v horském pásmu Karpatského oblouku. Pak zcela isolovaně ve východním Pobaltí (Estonsku). Udává se dále ve východní Sibiři (Usurijský kraj) a v Japonsku, zde jako ssp. *japonica* Zahlbr. Označil jsem ji (J. Suza 1933: 8) jako element oceánský, v Evropě atlantsko-mediterranního rozšíření, jenž svými subatlantskými exklávami vyznívá od Z až v jz. cíp Českého masivu a submediterranním výběžkem od J až do jižních a východních Karpat. G. Degelius lc. 1935: 204 označuje *Lobaria amplissima* jako „das omnivage subozeanische Element" podle toho, že její areál zabírá kromě extrémně oceánské západní části také severní, střední a mediterranněmontánní část Evropy.

Rozšíření v Karpatech. V tomto území se vyskytuje *Lobaria amplissima* pouze v části jižní a východní, t. j. ve východokarpatské vegetační oblasti (v Transsylvanikum podle Soó 1930), v Západních Karpatech ale chybí. Tento západokarpatský hiát je s hlediska fytogeografického velmi pozoruhodný a opakuje se na př. v karpatském

rozšíření *Cetraria Oakesiana* (viz str. 16) a j. Ve Východních Karpatech Poloninských jsou lokality našeho lišejníku celkem dosti stejnoměrně roztroušeny, jak patrno také na mapce č. 8, jež je doplněnou reprodukcí jedné dřívější mapky (srov. J. Suza 1935: 61, mapka č. 1). Východokarpatský obvod rozšíření *Lobaria amplissima*, společně s jihokarpatským, považuji za submediterranní výběžek, za zásah od J přes Balkán, resp. illyrskou oblast.

Podle vertikálního rozšíření náleží nejvíce nalezišť *Lobaria amplissima* ve Východních Karpatech pásmu od 900 (1000)—1200 (1300) m, méně již mezi 600—900 m; zřídka vystupuje ještě výše až ca 1400 m a na druhé straně níže, až po ca 500 m. Podle toho je tedy v našem území typickým příslušníkem epifytické flory horské, a to pásma bukového lesa (Fagion-zony), zvláště jeho horního stupně, nezřídka ještě při horní hranici bučin.

Rovněž v jižní části Karpat patří její lokality polohám mezi 600 až 1500 m (srov. P. Cretzoiu 1941) a stejně tak na Balkánském poloostrově. Proti tomu na př. skandinávské lokality leží vesměs v polohách zcela nízkých, povětšině pod 200 m n. m. (cfr. G. Degelius l. c. 1935).

Následuje přehled lokalit *Lobaria amplissima*, zjištěných do konce roku 1938 (sleduj na mapce 8):

Východní Karpaty (Carpati Orientales seu Poloniny).

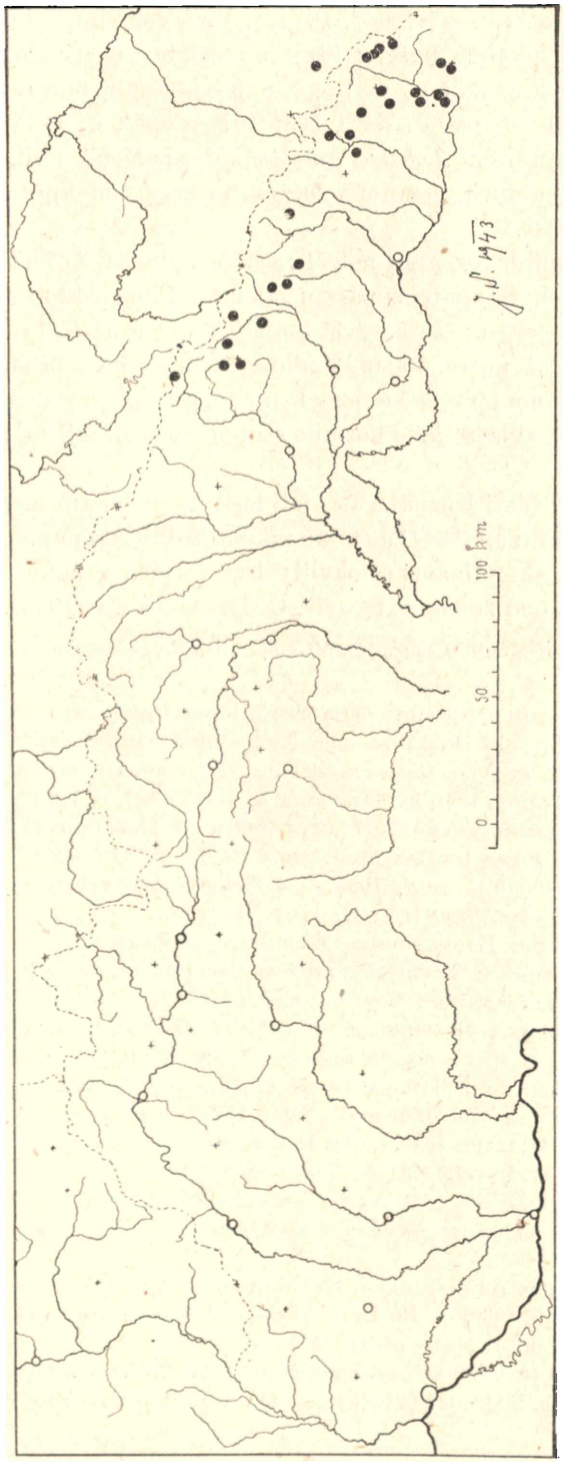
Černá hora. Regio alpis Pop Ivan supra Trebušany: 1. In valle rivi Bílý potok ad pedem occid. alpis Pop Ivan, *Fagus* ca 500 m et *Fraxinus exc.* ca 700 et 800 m, c. apoth., J. Suza 1927. Pop Ivan in Maramaros lg. Lojka sec. G. Degelius 1935. Ad corticem *Abietis* in reservatione Pop Ivan ca 1400 m, A. Hilitzer 1940. — 2. In reservatione Hoverla, *Fagus* ca 1200 m, J. Suza 1935. — 3. In latere sept. alpis Pietroš, ad *Fagos* ca 900 m, J. Suza 1925. — 4. Lopušanka, ad corticem arborum frondosarum ca 600-900 m, Servít et Nádvorník 1935.

Svidovec. 5. In mte Tempa supra p. Trebušany, ad *Fagos* ca 1100 m, J. Suza 1935. — 6. Brecedel supra p. Trebušany, ad *Fagos* ca 1000 m, c. apoth., J. Suza 1935. Edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. exs. n. 284 (1935). — 7. In mte Holý vrch pr. p. Rachov ca 1000 m, A. Hilitzer 1940. — 8. In valle rivi Kosovská reka, ad *Fagos* etiam c. apoth. et sparse ad *Alnum incanam* ca 500-800 m, J. Suza 1927. Edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. exs. n. 70 (1928). — 9. In latere austr. alpis Bliznica, ad *Fagos silv.* ca 1250-1300 m, J. Suza 1927. — 10. In declivi mtis Todiaska ca 1400 m, A. Hilitzer 1940. — 11. In mte Stohy supra Užčorna ca 900 m, A. Hilitzer 1940. — 12. In valle Maťaščuk prope Brustura ca 1100 m, A. Hilitzer 1940.

Krasna. 13. In declivi massivi Polonina Krásná supra Užčorná ca 1250 m, A. Hilitzer 1940.

Gorgany. 14. In mte Doboszanka, B. Borkowski lg. 1927 sec. J. Motyka in litt. ad G. Degelius 1935. — 15. In mte Hrabová (pars austro-occid. m. Gorgany), *Fagus* ca 1130 m, J. Nádvorník 1933.

Boržava. 16. In mte Velký Ozenianec, *Fagus*, J. Nádvorník 1933. — 17. In mte Ivolova, *Fagus*, J. Nádvorník 1933. — 18. In declivi mtis Stoj ca 1200 m, A. Hilitzer 1940.



Mapka 8. *Lobaria amplissima* (Scop.) Forss.

Rovná. 19. Virlišče prope Ždeňová, A. HILITZER 1940. 20. In mte Menčul apud p. Jalové (vic. Svalava), *Fagus* ca 1150 m, c. apoth., SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935. — 21. In mte Polonina Ostrá, *Fagus*, J. NÁDVORNÍK 1933. 22. Polonina Runa: in mte Menčul, *Fagus*, lg. BUČEK sec. J. NÁDVORNÍK 1933.

Užská hornatina. 23. In mte Ljutanská holice, ad *Fagos*, J. NÁDVORNÍK 1933. 24. In mte Čeremcha, ad *Fagos* ca 1130 m, SERVÍT et NÁDVORNÍK 1935.

Karpaty jižní (Carpati meridionales).

Pluribus locis notata ad *Fagos* et *Aceres*, alt. ca 900-1500 m; cfr. praesertim SZATALA Ö. 1930, P. CRETZOIU 1941, et alii.

Stanoviště. *Lobaria amplissima* se vyskytuje na území Polonin-ských Karpat téměř výlučně na buku *(Fagus silvatica)*, a bývá také na této dřevině za vhodných podmínek někdy dosti hojná. Zcela zřídka se s ní někdy také setkáváme na jiných listnáčích, tak na jasanu *(Fraxinus excelsior)*, klenu *(Acer pseudoplatanus)* neb olši šedé *(Alnus incana)* a výjimečně na Coniferách, tak v jednom případě na jedli *(Abies alba)*. Na skalách, kde obyčejně vystupuje ve společnosti některých mechů, v Karpatech nebyla nalezena. Porůstá kůru silných kmenů bukových, obyčejně ve výši 1—3 m nad zemí, na několika místech v dosti značném množství a někdy také s apotéciemi; na spodině kmenů jsem ji u nás neviděl. Častěji se objevuje při horní hranici, v uvolněném bukovém porostu; na jižních svazích Bliznice, kde bučiny tvoří přirozenou hranici stromovou a v příčných úžlabinách v křovitém tvaru buk vystupuje ještě výše, zastihl jsem ji dokonce ještě na zakrslých a křivolakých jedincích bukových. V jižní Evropě kromě buku obývá nezřídka též některé vždyzelené duby *(Quercus* sp. div.) a také význačně se objevuje na kaštanu *(Castanea)*.

Lobaria amplissima považuji za velmi význačnou komponentu lišejníkové epifytické flory buku a s ním také původního bukového lesa karpatského, t. j. karpatské větve mediterranního lesa horského.

9. Lobaria scrobiculata (Scop.) Gärtn.

Lichen scrobiculatus Scop. Flora Carniol. 1772: 384. *Lobaria scrobiculata* Gärtn. Ökon. Flora Wetterau. III, 1801: 201. *Lobaria verrucosa* (Huds.) Hoffm. — Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. III, 1925: 322, n. 5987.

Celkové rozšíření (areál). *Lobaria scrobiculata* je širokého rozšíření, rozpojitého areálu. Z jejího evropského rozšíření, jež je již dosti uspokojivě známo, je patrno, že jí nejlépe vyhovují podmínky v území ovládaném vlivy oceánského klimatu, oceánsky naladěném. Kanárské ostrovy, Madeira, sev. Afrika (Veliký Atlas), na početných lokalitách jihozápadní a západní Evropy včetně ostrovů, k S na Skandinávský poloostrov a až na pobřeží Ledového moře. Ve střední Evropě roztroušeně, zvláště v oblasti Alpského a Karpatského hřebene, na Balkáně,

Krymu a Kavkaze. V severových. Evropě již jen na nalezištích zcela roztroušených, v leningradské a severní oblasti a ve Finsku (též až na pobřeží Ledového moře). Altaj, Kamčatka a v Sev. Americe Aljaška a Oregon. Na jižní polokouli se udává na př. v jižní Africe (Mys Dobré Naděje) a pak také z Australie.

Rozšíření v Karpatech. Na mapce č. 9 jsou zakresleny oba okrsky jejího výskytu v Západních Karpatech, tatranský i středohorský a pak obvod východokarpatský; byla dále zjištěna také na několika místech v transsylvanské části karpatského oblouku. Nejvíce lokalit náleží klimaxovému pásmu bučin resp. horského smíšeného lesa listnatého, ve Východních Karpatech se udává v polohách mezi 800 (700) až 1200 (1400) m, vyskytuje se nicméně ale také v pásmu doubravním a přechodním, tak nižším polohám patří zvláště její naleziště ve Slovenském Stredohorie, z nichž nejnižší znám při ca 300 a 250 m. Celkem jsou pak lokality *Lobaria scrobiculata* v Karpatech dosti roztroušeny a zpravidla na nich nevystupuje ve větším množství. Jen sterilní.

Až do konce r. 1938 byla známa *Lobaria scrobiculata* z těchto míst:

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

Slovenské Stredohorie. Pars Štiavnické Stredohorie. 1. Nová Báňa: pr. p. Psáry ad fluv. Hron, supra muscos in rupe andesitica „Kriváň", alt. ca 250-280 m, J. SUZA lg. 1935. Edita apud J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 286. 1935. 2. Nová Báňa: In valle flum. Hron inter p. Lehotka p. Brehy et Hor. Opatovce, in rup. rhyolith. supra muscos ca 260-300 m, J. SUZA lg. 1935. — 3. Prenčov, KMEŤ sec. SZATALA Ö. 1930. — Pars Javorja incl. Krupinské Stredohorie: 4. Krupina: pr. stat. Babina in rupe andesit. „Sýpané bralo" supra muscos ca 420-450 m, J. SUZA lg. 1937. — 5. Krupina: Drienovo, A. CSEREI 1897, cfr. SZATALA Ö. 1930. Pars Kremnické Stredohorie: 6. Jastrabská skála supra p. Jastrabá, supra muscos in parte basali stirpis *Quercus sessilis* ca 650 m, J. SUZA lg. 1937. — Pars Detvanské Stredohorie: 7. Kalamárka supra pag. Detva, supra rupes andesit. muscosas, cop. ca 780-800 m, J. SUZA lg. 1937.

Tatra Alta (Vysoké Tatry). Iam a cl. G. WAHLENBERG 1814 indicata. 8. In mte Gruník, TIMKÓ GY. sec. SZATALA Ö. 1930. — 9. Pr. lacum Dwoisty Staw, ad saxa granit. muscosa in rivulo J. MOTYKA 1926.

Levočské pohorie. 10. Levoča, GRESCHIK sec. SZATALA Ö. 1930.

Východní Karpaty (Carpati Orientales).

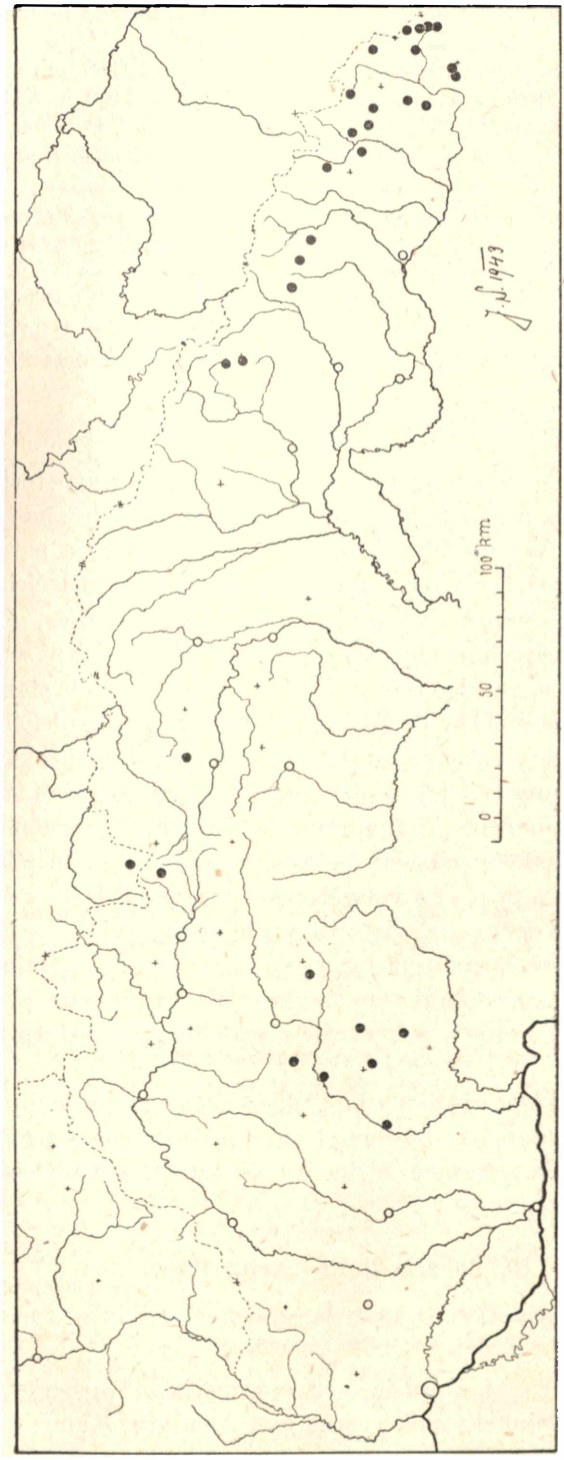
Užská hornatina. 11. In mte Ljutanská holica, *Fagus* ca 1100 m, J. NÁDVORNÍK 1933.

Polonina Rovna. 12. In mte Rovna (Runa), *Fagus* ca 1200 m, A. HILITZER sec. J. NÁDVORNÍK 1933, A. HILITZER 1940.

Polonina Boržava. 13. In declivi Zapodrina mtis Stoj ca 1100 m, A. HILITZER 1940. — 14. In mte Velký Ozenianec, *Fagus* ca 1150 m, J. NÁDVORNÍK 1933.

Polonina Kuk. 15. In mte Kuk, *Fagus* ca 1000-1300 m, J. NÁDVORNÍK 1933.

Polonina Krasna. 16. In declivi supra Užčorná ca 1200 m, A. HILITZER 1940.



Mapka 9. *Lobaria scrobiculata* (Scop.) Gärtn.

Gorgany. 17. In decl. mtis Strimba pr. p. Něm. Mokrá ca 1100 m, A. Hilitzer 1940.

Svidovec. 18. In decl. mtis Stohy et 19. Tempa pr. Užčorná, ca 1200 et 1400 m, A. Hilitzer 1940. — 20. In decl. mtis Todiaska ca 1400 m, A. Hilitzer 1940. — 21.—22. In valle fluv. Kosovská rika, *Alnus incana*, *Fagus* ca 500 m et ca 700 m, J. Suza 1927. — 23. In valle rivi Apšinec, *Acer pseudoplatanus* ca 900 m, J. Suza 1925.

Černá hora. 24. In valle rivi Lazeščina, in ramis *Salicis* ca 900 m, J. Suza 1925. — 25. Rachovo: pr. Luhy, *Acer pseudoplat.* ca 750 m, M. Servít et J. Nádvorník 1935. — 26. In valle rivi Brebenjeskul, *Sorbus aucup.* ca 950 m, J. Suza 1935. — 27. Ad fluv. Balzatul, *Alnus incana* ca 630-650 m, J. Suza 1935. — 28. In valle rivi Lemskij, *Alnus incana* et 29. Stohovec, ca 800-900 m, A. Hilitzer 1940. — 30. Pop Ivan: in valle rivi Bílý potok, *Fagus* ca 580 m, *Fraxinus exc.* ca 700 m, J. Suza 1927.

Karpaty jižní (Carpati meridionales).

Mtes Făgărasului et Cugirului, cf. Szatala Ö. 1930, P. Cretzoiu 1941.

Stanoviště. *Lobaria scrobiculata* se vyskytuje v Karpatech jak na kůře tak na skalách, zčásti po mechu, zčásti bezprostředně na kůře neb kameni. Ze stromů osazuje hlavně buk *(Fagus silvatica)* a pak též olši šedou *(Alnus incana)*, byla též ale zjištěna na jiných listnáčích, tak na *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aucuparia*, *Acer pseudoplatanus*, *Salix* sp. a v Západních Karpatech na *Quercus sessilis*. Obyčejně se s ní setkáváme na starých stromech, mechatých, a nezřídka a na sušších stanovištích zvláště na jejich spodinách. Je zajímavo, že v neovulkanickém území Slovenského Stredohorie jsou jejím stanovištěm zpravidla mechaté skály, andesitové a rhyolitové (viz lok. 1—7); jedná se v tomto území také o polohy nižší, buko-dubového až doubravního pásma. Ve značně vlhčím horském lese východokarpatském setkáváme se s ní povětšině dosti vysoko na kmenech a příp. i na větvích v koruně, tak zvláště v extrémně vlhkých údolích. Kdežto ale zde vyskytuje se zpravidla v nevelkém počtu exemplářů a zcela roztrouseně, bývá zpravidla na skalních stanovištích Slovenského Středohoří poměrně hojnější, ba dokonce jako na př. na Kalamárce velmi hojnou, pokrývajíc v rozlehlých porostech mechatý povrch skalní.

Lobaria scrobiculata uvádím jako příklad lišejníku, projevujícího sice určitou oceánskou tendenci, nejsem si ale dnes jist, zda jej možno bez výhrady přiřadit ke skupině elementu oceánského (suboceánského) v nynějším vymezení.

10. Lobaria linita (Ach.) Rbh.

Rabh. Deutschl. Krypt.-Fl. II. 1845: 65. *Sticta linita* Ach. Syn. lich. 1814: 234. Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. III, 1925: 305, n. 5954.

Celkové rozšíření. Eurasie — Sev. Amerika. Špicberky, Novaja Zemlja, Kolguev, Čukotský pol. včetně ústí Anadyru, Kamčatka a pak

Alaska a Aleuty a j. v Sev. Americe. Evropa: Na Skandinavském poloostrově častější v severní laponské části, pak zcela roztroušeně k J až po Oslo (cf. B. Lynge 1928). Neuvádí se ale na Britských ostrovech (cfr. A. L. Smith 1918). Alpy a několik zcela ojedinělých lokalit ve středohořích severně od Alpského hřebene, Karpaty (viz níže) a Balkán (Dalmácie, Hercegovina, Albánie, Řecko až Peloponnes). Korsika. Udává se dokonce též na jednom místě v Alžíru. Vyskytuje se jednak v terrestrických společnostech na zemi, tak v alpinských polohách a sub- až arktických končinách, jednak v zoně lesní jako epifyt na listnatých stromech, tak především ve střední a jižní Evropě.

Rozšíření v Karpatech. V území Západních Karpat postrádáme bezpečných zpráv o výskytu *Lobaria linita* z novější doby; údaj Bäumlerův je příliš povšechný (viz lok. č. 1) a vyžaduje nového ověření, a to přímo na místě. Také ostatní údaje potřebují nezbytně revise. Ve Východních Karpatech ji známe jednak v Užském okruhu (lok. č. 2—3) a pak v Černohorském (lok. č. 4—10), v tomto jak v pásmu horského lesa (lok. 4—5) tak v alpinském pásmu mezi ca 1900-2000 m (lok. 6—10), v onom pouze na stromech. V jižní části karpatského oblouku byl tento lišejník rovněž zjištěn, na Řetězatu a Fogarašských horách, v posledním případě v zoně alpinské. V Karpatech vesměs sterilní, bez apotécií.

Přehled lokalit *Lobaria linita* v Karpatech podle stavu z konce r. 1938:

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

1. „An Baumstrüncken im Gebirge bei Preßburg", J. A. Bäumler 1907, apud Zahlbr. 1893 (Preßburg — Bratislava).

Východní Karpaty či Poloniny (Carpati Orientales).

Vihorlat: 2. In mte Srednyj vrch pr. Jovsa, *Fagus* ca 300 m, Szatala Ö. 1922.

Polonina Rovna (Runa): 3. *Fagus* ca 900 m, Szatala Ö. 1922.

Černá hora seu Czarna góra. In zona montana: 4. In declivi alpis Pietroš versus vallem Lazeščina, *Acer pseudoplatanus* ca 1000-1050 m, J. Suza 1925. — 5. Krzywopole, *Fagus*, T. Sulma 1933. — In zona alpina summo cacuminis, supra terram humosam in fissis rupium saxorumque arenaceorum, in caespitibus graminum et semifruticum, inter muscos etc.: 6. In alpe Hoverla ca 2000 m unacum *Saxifraga carpatica* et *Pannaria pezizoides*, *Psoroma hypnorum*, *Coriscium viride*, *Peltigera venosa*, *P. scabrosa* et a. etiam in ramis *Rhododendri Kotschyi* etc., J. Suza 1925, J. Nádvorník 1933, M. Servít et J. Nádvorník 1934. Edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. exs. n. 285, 1935. — 7. In alpe Pietroš ca 2000 m, A. Hilitzer 1940. — 8. In alpe Turkul ca 1900 m, A. Hilitzer 1940. — 9. In alpe Gutin Tomnatek ca 2000 m, J. Suza 1935. — 10. In alpe Černá hora (= Pop Ivan bogdanský), in latere septentr. ca 1900 m, J. Nádvorník 1936. — Adn. In mte „Petrosa", Hazslinszky Fr. sec. Szatala Ö. 1930.

Karpaty Transsylvanské (Carpati meridionales).

Mtes Făgăraș. 11. Ad lacum Bâlea (Bullea-See) ca 2200 m, ad rupes et supra terram muscosam, sterilis, H. Zschacke 1911.

Mtes Retezat. 12. Supra lacum Gemini, ad stirpes muscosas, H. Zschacke 1913.

Distributio carpatica *Lobariae linitae*: In Carpatis Occidentalibus haud exacte notata, in Carpatis Orientalibus pluribus locis et in Carpatis meridionalibus adhuc duobus locis inventa. Partim in zona silvestri (montana) et supra stirpes arborum frondosarum, praecipue *Fagorum*, partim (pro maj. parte) in zona alpina et supra terram humosam muscosamque in rupestribus occurrit.

Stanoviště *Lobaria linita*. Na lokalitách karpatských se v podstatě jedná opět o dva typy stanovišť, jak nás o tom zvláště poučují poměry ve Východních Karpatech. V pásmu horského lesa vystupuje na kůře listnatých stromů jako epifyt, a to na kmenech buků *(Fagus silvatica)*; jednou také zjištěn na klencch *(Acer pseudoplatanus)*. Obyčejně ve skrovném množství, v ojedinělých exemplářích. V alpinském pásmu polonin, v našem případě na vrcholových bodech pískovcového Černohorského masivu (Czarna góra), objevuje se pak zcela význačně — a také obyčejně pospolitě a ve větším množství — v terrestrických asociacích, na humusní prsti, uchycena ve skupinách mezi kameny a balvany a v koutech skalních, mezi mechem, v trsech vysokohorských travin a nízkých polokříčků a pod., pod vlivem vrcholového klimatu, v poloze otevřené, insolaci a větrům všanc vydané, na stanovištích vydatně zavlažovaných častými a hustými mlhami a zase rychle osychajících a aspoň zčásti zastíněných. Její stanoviště na vrcholovém hřebeni Hoverly charakterisuje na př. výskyt *Saxifraga carpatica*, z lišejníků pak kromě *Peltigera venosa* a j. některé arktické resp. arkticko-alpinské lišejníky, tak zvláště arktická *Peltigera scabrosa*.

Také v Alpách se setkáváme s oběma typy stanovišť. Charakter alpinských stanovišť — pokud nám jej naznačují na př. studie Arnoldovy o lišejníkové floře Tyrol (srovnej shrnutí u Dalla Torre et Sarnthein: Flechten von Tirol 1902: 78) — je velmi příbuzný zmíněnému rázu alpinských stanovišť v Karpatech. *Lobaria linita* se tam vyskytuje rovněž na zemi, v mezerách a koutech mezi balvany a po kamenech, na místech zastíněných od *Rhododendron ferrugineum*, *Alnus viridis* a pod., na humusní prsti, mezi mechem, v trsech travin a pod., a někdy též přechází na k zemi přilehlé větve *Rhododendronu*. Pokud označeno při 2300, 2440 m abs. výšky. Na území švýcarských Alp udává ji E. Frey 1923, rovněž v alpinském pásmu, ještě při 2400, 2500 a dokonce při 2810 m. Také zde je asi omezena na oblast hornin vápnem chudých. Ponejvíce při stinné exposici.

Alpinská stanoviště na středoevropských velehorách, na Alpách a Karpatech, blíží se svou povahou nejvíce stanovištím na lokalitách v obvodu severního polárního kruhu, při pobřeží Severního Ledového moře, kde *Lobaria linita* vystupuje jako význačná komponenta v porostech tundry. Srovnej na př. V. P. Savicz 1911, K. A. Rassadina 1934 a j.

Viz též G. Degelius 1932: „Asele Lappmark: Regio alpina infer. 800 bis 900 m, steril in Zwergsträuchheiden" neb B. Lynge: 1921: „In Nothern Norway it is frequently associated with *Andromeda tetragona*". Na Novaja Zemlja udává ji B. Lynge 1928 na travnatých mechatých úklonech, a společně s ní obyčejně též *Nephroma expallidum*.

Druhý typ stanovišť, výskyt *Lobaria linita* na stromech, přichází v úvahu především ve střední a zvláště v jižní Evropě. Nejvíce hledanou dřevinou v této souvislosti je buk *(Fagus silvatica)*, pak i jiné listnaté stromy, zřídka a výjimečně také jehličňany. Tak na př. v Dalmácii udává se kromě *Fagus* též *Abies pectinata* (Biokovo planina), v Albánii na *Castanea*, v Řecku kromě *Fagus* též *Picea* (Olenos kóta 2229 na Peloponnesu), na Korsice kromě *Fagus*, řídčeji *Quercus* a též *Ilex aquifolium*, na jediné lokalitě v Alžíru (massif de l'Akfaden) na *Quercus*.

Fytogeografický dodatek. Alpinské rozšíření *Lobaria linita* na velehorách střední Evropy a zároveň v sub- až arktickém území severní polokoule, na obou stranách na stanovištích téhož hlavního typu, napovídá povaze elementu arkticko-alpinského s. l., skupiny rozšíření boreálně-subarktického až arktického a alpinského resp. subalpinsko-alpinského (vysokohorského). Od tohoto se však odchyluje druhým typem stanovišť, jako epifyt v pásmu horského listnatého lesa střední a jižní Evropy.

Velmi mne zajímalo, že jsem nenašel *Lobaria linita* v alpinských polohách Západních Karpat, tak zvláště na Vysokých Tatrách, kde o příhodná její stanoviště není nouze a kde jsem až dosud marně po ní pátral také zvláště na lokalitách *Nephroma expallidum*, s nímž někdy se v arktických krajích objevuje (viz na př. na Novaja Zemlja, B. Lynge 1928). Oba známé alpinské obvody *Lobaria linita* na území karpatském, v Marmarošských a Transsylvanských horách, náleží velké květenné a vegetační oblasti východokarpatské, označené jako Transsylvanicum (R. Soó 1930). Zdá se tedy, že absence *Lobaria linita* v alpinském pásmu na území Západních Karpat (v Eucarpaticum, R. Soó 1930) náleží k význačným regionálním znakům, k důležitým rozdílům ve srovnání s poměry v alpinské lišejníkové floře Karpat Východních.

11. Belonia herculana (Rehm) Hazsl.

Hazsl. in Magy. Birod. Zuzmó-Flór., 1884: 251. *Segestrella herculana* Rehm apud Lojka in Math. Term. Közl. vol. XI, 1876: 62. — Zahlbr. Cat. Lich. univ. I, 1922: 411, n. 1308. Suza in Acta Boh. Bot. vol. IX, 1930: 7 (tab. distr. geogr.).

Drobný pyrenokarpní lišejník se stélkou korovitou, špinavě zeleně hnědou, porůstající někdy poměrně dosti velké plochy bukové kůry. Spory nápadně velké, šídlovité a mnohodílné. Podrobný popis vnitřní struktury podává M. Servít ve Věstn. Král. čes. spol. nauk 1935: 3. Druh již také makroskopicky dosti nápadný.

Rozšíření a stanoviště. K tomuto bodu cituji svoje dřívější vývody (viz J. Suza l. c. 1930: 7): „Sua distributione geographica epiphyt eminenter carpaticus (endemit), per totum semiarcum jugi montium Carpatorum disjuncte distributus, e meridie (prope thermas Herculis, Romaniae) et infimo oriente (Pop Ivan, Bliznica etc.) occidentem versus usque in Carpatos Albos (Bílé Karpaty), in montem Javořina, penetrat. Species fagetis primaevis, zonae montanae, ca 900—1300 m. s. m., propria, solummodo in corticibus asperis fagorum *(Fagus silvatica)* vetustarum, vulgo ad basin stirpium amplarum, usque ad 1 m earum altitudinis, viget. Loca a me in Carpatis occidentalibus, Sloveniae et Moraviae, examinata in cartam n. I: 1—8, retuli."

Belonia herculana je karpatským endemitem, mimo karpatské území dosud nebyla nalezena. Je velmi význačným průvodcem karpatských bučin, karpatské větve mediterranního horského lesa. Setkáváme se s ním téměř všude, kde si zachoval bukový porost ráz pralesa. Byl zjištěn na četných lokalitách v Karpatech Západních a Východních a též na jednom místě v Karpatech Jižních, u Herkulových Lázní. Jistě bude nalezen v karpatském území ještě na řadě lokalit dalších a lze očekávati, že na př. oba na naší mapce č. 10 naznačené obvody ve Východních Karpatech zjištěním dalších nalezišť splynou, stejně jako že bude nalezeno také více lokalit v Karpatech sedmihradských. V tatranské oblasti, zvláště na úbočích v Liptovskou kotlinu směřujících, kde situaci na úkor bučin opanoval les smrkový a příp. smíšený, nebyl náš lišejník nalezen, a lze předpokládati, že tu asi chybí. Pokud se vertikálního rozšíření týká, je soustředěno nejvíce lokalit *Belonia herculana* v polohy vyšší, v horní stupeň bukového pásma, namnoze při horní hranici bukového lesa, t. j. asi v pásmo 900—1200 (1300) m.

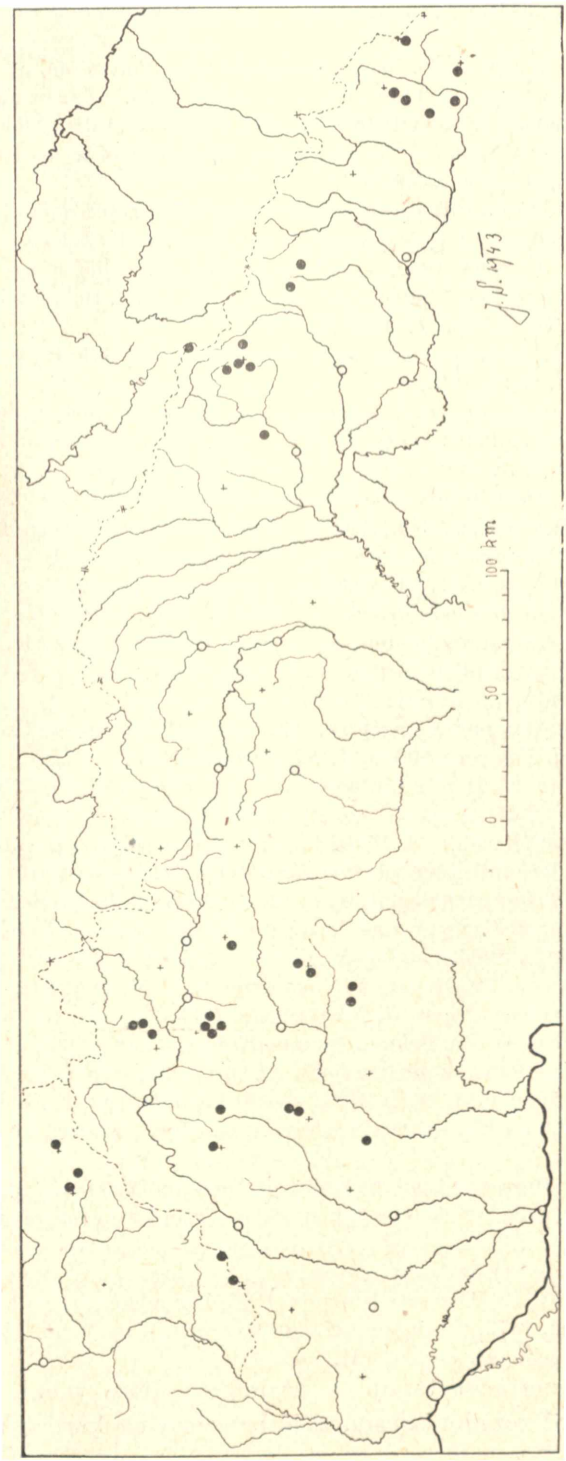
Jak patrno, vyhovují tomuto druhu nejlépe vlhké polohy horského lesa, lesní stanoviště spíše zastíněná. Setkáváme se s ním zcela charakteristicky a výlučně na buku *(Fagus silvatica)*, na jiné dřevině nebyl dosud nalezen. Porůstá zpravidla spodiny starých stromů, vlhčí přízemní partie s rozprýskanou kůrou (fagikolní, kortikolní epifyt). Pouze v jednom případě přešel na pískovcový kámen.

V přehledu byla *Belonia herculana* zjištěna až do konce r. 1938 na těchto lokalitách (sleduj na mapce 10):

Západní Karpaty (Carpati Occidentales).

Bílé Karpaty (pars moravica). 1. In mte Javořina, *Fagus* ca 900 m, J. Suza 1921. — 2. In mte Velký Lopeník, *Fagus* ca 900 m, J. Suza lg. 1931.

Beskydy Západní (pars moravica). 3. In cacum. Kněhyňa-Čertovy mlýny, ad *Fagos* ca 1100 m, J. Suza 1920. Edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. exs. n. 2 (1926). — 4. In mte Radhošt, ad *Fagos* ca 900 et 1100 m, J. Suza 1923. — 5. In mte Lysá hora, *Fagus* ca 1100 m, J. Suza 1923.



Mapka 10. *Belonia herculana* (Rehm.) Hazsl.

Strážovská hornatina. 6. In mte Strážov pr. p. Zliechov, *Fagus* ca 1150 m, J. SUZA lg. 1930.

Malá Fatra. 7. In alpe Stoh, locis „Medzihole" et „Pod Stohom" in parte sup. vallis Bystrička, ad *Fagos* ca 1160-1180 m, J. SUZA 1926. — 8. In mte Velký Rozsutec, *Fagus* ca 1300 m, J. SUZA 1936. — 9. In latere austr. mtis Chlieb (Hleb), *Fagus* ca 1150 m, J. SUZA 1936. — 10. In cacum. Klak Minčolský et Reváň, ad *Fagos* ca 1100-1200 m, J. SUZA 1932.

Velká Fatra. 11. In mte Rakytov, in parte sup. vallis Teplá dolina, in *Fagis* ca 1150 m, J. SUZA 1930. — 12. Suchý vrch: in parte sup. vallis Zelená dolina, ad *Fagos* ca 900-1000 m, J. SUZA 1930. — 13. In parte sup. vallis supra Necpaly (Necpalská dolina), ad *Fagos* ca 1200 m, J. SUZA lg. 1936. — 14. Boryšov-Javorina apud cotam 1267, ad *Fagos*, cop., J. SUZA lg. 1936.

Nízké Tatry. 15. In latere austr. alpis Ďumbier, in convalle Bystrá dolina, ad *Fagos* ca 1150 m, J. SUZA 1935.

Slovenské Stredohorie. Pars Vtáčnik. 16. In cacum. mtis Vtáčnik loco „Tri chotary", ad *Fagos* ca 900-1000 m, J. SUZA 1930. — 17. In summo mtis Homolka, *Fagus* ca 1260 m, J. SUZA 1930. — Pars Hronský Inovec. 18. In mte Velký Inovec supra p. Zlaté Moravce, in *Fagis* ca 900 m, J. SUZA 1936. Edita in J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 243 (1934). — Pars Kremnické Stredohorie. 19. In mte Skalka pr. Kremnica, ad *Fagos* ca 950-1000 m, J. SUZA 1930. Edita in J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 121 (1930). — Pars Javorja. 20. In cacum. Javorja, cota 1024-1044, pluribus locis *fagicola*, J. SUZA lg. 1937. — Pars Detvanská Polana. 21. In latere austr. mtis Polana, ad *Fagos* ca 1000 m, J. SUZA lg. 1937. — 22. Bruženský grúň, *Fagus* ca 950-1000 m, J. SUZA lg. 1937.

Východní Karpaty (Carpati Orientales).

Vihorlatské pásmo, pars Popričný. 23. In mte Pliska supra p. Kamenica n. U. pr. opp. Užhorod, *Fagus* ca 500 m, J. NÁDVORNÍK 1933.

Užská hornatina. 24. In mte Ljutanská holica, *Fagus* ca 900 m, J. NÁDVORNÍK 1933.

Polonina Rovna (Runa). 25. Medzi jamami, *Fagus* ca 750 m, J. NÁDVORNÍK 1933. — 26. In latere mtis Menčul, *Fagus* ca 900 m, J. NÁDVORNÍK 1933. — 27. In valle rivi Šipot, *Fagus* ca 600 m, J. NÁDVORNÍK 1933. — 28. Transitus Užok: Ščerbina ca 800-900 m, ad *Fagos* et uno loco supra saxa arenosa transiens, M. SERVÍT et J. NÁDVORNÍK 1935.

Polonina Boržava. 29. In mte Ivolova, *Fagus*, J. NÁDVORNÍK 1933. — 30. In mte Velký Ozenianec, *Fagus*, J. NÁDVORNÍK 1933.

Svidovec. 31. Kobylecká Polana: in mte Kobyla (cota 1180), H. LOJKA 1885, *fagicola* (sec. coll. LOJKA n. 4670 in herb. SUZA). — 32. In mte Tempa pr. p. Trebušany, *Fagus* ca 1050 m, J. SUZA 1927. — 33. In valle fluv. Kosovská rika, *Fagus* ca 800 m, J. SUZA 1927. — 34. In latere austr. alpis Bliznica, ad *Fagos* ca 1300 m, J. SUZA 1927.

Černá hora. 35. In reservatione Hoverla, ad *Fagos* ca 1200 m, J. SUZA 1935. — 36. Pop Ivan: In valle rivi Bílý potok supra p. Trebušany, *Fagus* ca 650 m, J. SUZA 1927.

Karpaty jižní (Carpati meridionales).

Distr. Severin. 37. Pr. Thermas Herculis (Băile Herculane), in valle Jelărău (Zselereu), H. LOJKA lg. 1873. Edita apud H. LOJKA: Lich. Hung. exs. 115 et apud A. ZAHLBRUCKNER: Lich. rar. exs. n. 191.

Belonia herculana představuje v lišejníkové floře velmi vhodný příklad druhu, jehož rozšíření spadá a je omezeno na karpatský úsek

areálu buku *(Fagus silvatica)*, na karpatský horský les bukový (Fagetum carpaticum).

12. Biatorella monasteriensis Lahm.

Lahm in Jahresber. Westfäl. Prov.-Ver. 1883: 131. — Zahlbr. Cat. lich. univ. V, 1928: 42. A. H. Magnusson in Rbh. Krypt.-Fl. vol. IX, 1935: 40.

Velmi drobný lišejník, rostoucí na kůře listnatých dřevin. Stélka zrnitě strupinatá, špinavě zelená, apotécia bledá až červenavě žlutá s dosti dlouho trvajícím stélkovým okrajem, parafysy na konci ztloustlé a spory kulovité.

Celkové rozšíření (areál). Dosud znám pouze ze střední Evropy. Karpaty (viz níže) a pak podle A. H. Magnussona l. c. 1935 na několika roztroušených místech ve Švýcarsku (5 lokalit) a v Německu (9 lok.) a ještě ve Velké Britanii (1 lok.). — V Karpatech jsem tento druh zjistil na řadě míst (18 lok.) v původních lesních porostech v západní i východní části. Zdá se zde býti velmi význačným průvodcem epifytické flory lišejníkové horského karpatského lesa bukového.

Přehled karpatských lokalit *Biatorella monasteriensis* podle stavu z konce r. 1938:

Malé Karpaty, pars sept. Brezovské kopce. 1. In mte Klenová pr. p. Brezová p. Bradlom, in cortice subputrida *Fagi silvaticae* alt. ca 500 m, J. Suza lg. 1937.

Inovec Považský. 2. In fagetis pr. ruinam arcis Tematín, ad *Fagos* nonnullas ca 600-650 m (edita in J. Suza: Lich. Boh. Slov. n. 228, 1933); sparse etiam in cortice *Aceris campestris* ca 580 m, J. Suza 1936.

Malá Fatra. 3. In latere austr. mtis Chlieb (Hleb), *Fagus* ca 1250 m, J. Suza 1936.

Velká Fatra. 4. In latere alpis Suchý vrch versus convallem supra p. Necpaly (Necpalská dolina), *Fagus* ca 1200 m, J. Suza 1936.

Nízké Tatry. 5. In parte sup. convallis Bystrá dolina in latere austr. massivi Ďumbier, *Fagus* ca 1100 m, J. Suza 1935.

Slovenské Stredohorie. Pars: Hronský Inovec. 6. In mte Velký Inovec supra opp. Zlaté Moravce, ad *Fagos* ca 800 m, J. Suza lg. 1935. — Pars: Kremnické Stredohorie. 7. In rupe Jastrabská skála supra p. Jastrabá, *Fagus* ca 670 m, J. Suza lg. 1937. — Pars Javorja. 8. In mte Javorja (cóta 1024-1008-1044), ad stirpes *Fagorum* pluribus locis ca 1000-1040 m, J. Suza lg. 1937. — Pars Detvanská Polana. 9. In cacum. Polana-Strunga, ad *Fagos* ca 1200 m, J. Suza lg. 1937. — 10. Bruženský grúň, *Fagus* ca 950-1000 m, J. Suza lg. 1937.

Slovenské Rudohorie, pars occidentalis. 11. In mte Vepor Lubietovský, ad *fagos* pr. cotam 1148 et cot. 1255 (Vepor-Hrb) et cot. 1302 (Vepor) alt. ca 1100-1200 m, J. Suza lg. 1937. — 12. Supra pag. Osrblie, loco „Žlíbky", *Fagus* ca 700 m, J. Suza lg. 1937. — 13. In mte Vepor Klenovský, loco „Varta", *Fagus* ca 1150 m, J. Suza lg. 1937.

Muráňský kras. 14. In valle Klatná, loco Sitarka (cóta 1080), *Fagus* ca

1050 m, J. SUZA lg. 1938. — 15. Šajba pr. p. Tisovec, *Fagus* ca 800 m, J. SUZA lg. 1929. — 16. Velká Stožka ca 950 m, *Fagus*, J. SUZA lg. 1937.

Ztratenská hornatina. 17. In mte Havrania skála supra Ztratená, *Fagus* ca 950 m, J. SUZA lg. 1937.

Carpati Orientales, Svidovec. 18. In mte Tempa pr. p. Trebušany, *Fagus* ca 1050 m, J. SUZA 1936.

Stanoviště a rostl. společenstvo. Roste na kůře listnatých dřevin, zvláště na měkčích kůrách a příp. zkorkovatělých, tak se udává na *Ulmus*, *Sambucus*, *Robinia*. Je proto velmi zajímavé, že jsem ji v Karpatech sbíral téměř výhradně na kůře bukové *(Fagus silvatica)*, pouze jedenkrát současně také na babyce *(Acer campestre)*. Vyskytuje se na statných a starých mohykánech bukových, na stanovištích více méně zastíněných a vlhčích, v dolní části bukových kmenů, v partiích s korou silně rozprýskanou a mechorosty omšenou, zpravidla na kůře silně zvětralé při podélných brázdách a štěrbinách a nezřídka ve společnosti *Gyalecta truncigena* neb *Bacidia albescens*. Bude jistě nalezen v Karpatech ještě na četných lokalitách.

Locis carpaticis supra indicatis in fagetis primaevis, omnia solum ad stirpes vetustas *Fagi silvaticae*, in cortice subputrida provenit.

Část druhá. Naše lišejníky v rámci lesních poměrů v Karpatech a jejich fytogeografický význam a vztahy.

I. Lišejníky a příslušné dřeviny a lesy (lesní typy).

Lišejníky a dřeviny. Z uvedených příkladů 1—12 je také patrno, že některé lišejníky-epifyty jsou vázány na určitý druh stromu, vyskytují se na určité dřevině buď výhradně neb zřejmě jí dávají přednost před ostatními, na nichž se případně pak objevují v daleko menší míře frekvence a abundance až někdy více méně nahodile. S tohoto hlediska mne zvláště zajímaly obě vůdčí dřeviny původního horského lesa karpatského, na jedné straně epifyty na smrku *(Picea excelsa)* a na druhé proti tomu pak lišejníky na buku *(Fagus silvatica)*.

1. Na smrku (Picea excelsa) se nejčastěji, v převážném počtu vyjmenovaných případů (lokalit), vyskytují:

Ramalina thrausta (dosti často též na jedli),
Parmelia farinacea (typicky na smrku),
Cetraria complicata (nejčastěji na smrku),
Cetraria Oakesiana (dosti též na jedli).

Sporadicky až velmi vzácně neb nahodile přecházejí na smrk z okol-

ních dřevin na př. *Normandina pulchella* (viz buk), *Parmelia sinuosa* (viz olše šedá) a *Parmelia revoluta* (viz olše lepká a šedá).

2. Na kůře buku (Fagus silvatica) jsou frekvencí a abundancí význačny:

Normandina pulchella (ve velké převaze na buku),
Lobaria amplissima (téměř výlučně na buku),
Lobaria scrobiculata (pokud epifyt, tedy hlavně na buku),
Lobaria linita (pokud na stromech, tedy na buku),
Belonia herculana (specialista fagikolní),
Biatorella monasteriensis (v Karpatech typicky na buku).

Nahodile, sporadicky až velmi vzácně přechází na buk z uvedených průvodců smrku: *Ramalina thrausta* (zř.), *Cetraria complicata* (vz.), *Cetraria Oakesiana* (dosti), *Parmelia farinacea* (v. vz.).

3. Na některých dalších dřevinách (ke srovnání):

Na jedli (Abies alba) vystupuje *Ramalina thrausta* přibližně v téže míře jako na smrku, a podobně též *Cetraria Oakesiana*, a daleko sporadičtěji na př. *Parmelia farinacea* a *Parmelia obscurata*.

Na olši šedé (Alnus incana) se význačně a téměř výlučně vyskytuje *Parmelia sinuosa* a opakují se častěji *Normandina pulchella* (ne však do té míry jako na buku) a *Parmelia revoluta* (tato ale častěji na olši lepkavé), sporadicky vystupuje někdy také na této dřevině *Lobaria scrobiculata* a *Cetraria complicata* a v řídkých případech *Ramalina thrausta* a j. Pokud se týká též druhů mezi našimi příklady neuvedených, viz na str. 46.

Na modřínu (Larix decidua var. carpatica a Larix polonica) se usazují někdy dosti význačně *Parmelia farinacea* a *Parmelia obscurata* (avšak ne do té míry jako na smrku), pak zvláště ještě upozorňuji na *Cetraria complicata* (ale v. zř.) a *Ramalina thrausta* (v. zř.).

Na limbě (Pinus cembra) se opakují *Parmelia farinacea* a *Parmelia obscurata*, vzhledem ale k nevelkému rozšíření této dřeviny v Karpatech nejsou tak časté jako na smrku.

Na olši lepkavé (Alnus glutinosa) význačně a ze všech dřevin nejčastěji vystupuje *Parmelia revoluta*, sporadicky *Normandina pulchella*.

Borovici lesní (Pinus silvestris) provází někdy zvláště *Parmelia revoluta*, ne ale do té míry jako obě výše vzpomenuté olše.

Na kůře břízy (Betula pendula) vzpomínám především *Cetraria complicata* (na několika místech v Poloninských Karpatech).

Ve srovnání podle příslušnosti k elementu geografickému je patrno, že všech pět zvolených příkladů, lišejníků svým výskytem význačných pro smrk *(Picea excelsa)*, tedy *Ramalina thrausta*, *Parmelia farinacea* s *Parmelia obscurata*, *Cetraria complicata* a *Cetraria Oakesiana*, náleží

amfiboreálnímu (circumpolárnímu) elementu lesnímu. Naproti tomu z uvedených typických epifytů buku *(Fagus silvatica)* patří *Normandina pulchella* a *Lobaria amplissima* k elementu oceánskému (suboceánskému), a snad též *Lobaria scrobiculata*, projevující zřejmě oceánskou tendenci. Z obou stenotopních připojených druhů je *Biatorella monasteriensis* podle dosavadních známostí středoevropského rozšíření a *Belonia herculana* karpatským endemitem. Velmi pozoruhodný případ představuje pak *Lobaria linita*, která svým výskytem a rozšířením v sub- až arktickém území severní polokoule a v alpinských polohách středoevropských velehor naznačuje příslušnost k elementu arkticko-alpinskému (s. l.), vystupuje ale kromě toho jako epifyt v lesním pásmu střední a jižní Evropy.

Vybral jsem úmyslně příklady, z nichž patrno, kterak se kromě jiných uplatňují jako význačné komponenty epifytické flory lišejníkové v karpatském montánním pásmu lesním na jedné straně na smrku — který jako Picea excelsa s P. obovata představuje element eurasijský — příslušníci amfiboreálního (cirkumpolárního) elementu lesního a na straně druhé na buku — jenž jako Fagus silvatica a v jihových. části areálu jako Fagus orientalis náleží podle rozšíření k elementu evropskému, atlantsko-mediterranní skupiny, a podle oekologické povahy suboceánskému elementu (viz K. Troll 1925: 315, mapka č. 5) — zase zástupci elementu oceánského (suboceánského). Kdežto tyto znamenají v Karpatech vlivy a zásah resp. vyznívání od Z a J, ony jeví zase souvislost s celkovým rozšířením ve směru protichůdném, na SV. V obou případech se jedná o druhy širokých areálů. K oběma skupinám lze přiřaditi řadu dalších členů:

1a. Tak upozorňuji v této souvislosti z druhů žijících v karpatském horském lese význačně na smrku (Picea excelsa) a náležejících k elementu amfiboreálnímu neb eurasijskému, eurosibiřskému neb jinému, ale s velkým rozšířením v lesní oblasti severní polokoule, dále na př. na tyto:

Parmeliopsis ambigua (Wulf.) Nyl., amfiboreální, lesní (viz str. 48, 55),

Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Nyl., amfiboreální, lesní,

Cetraria pinastri (Scop.) Röhl., amfiboreální, lesní,

Cladonia[2]*) cenotea* (Ach.) Schaer., amfiboreální, lesní,

Cladonia botrytes (Hag.) Willd., amfiboreální, lesní,

Cladonia digitata Schaer., kosmopolit velkého rozšíření na severní polokouli, Eurasie — Sev. Amerika, a také na jižní polokouli (Australie, Nový Zeeland, Již. Amerika).

[2]) Sec. E. Wainio: Monogr. Cladonia, III. 1897.

Cladonia flabelliformis (Flk.) Vainio, asi kosmopolit, na severní polokouli značně rozšířen v Evropě a Sev. Americe.

Alectoria sarmentosa Ach., amfiboreální, lesní,

Usnea[3]*) longissima* Ach., amfiboreální, lesní,

Usnea cavernosa Tuck., amfiboreální lesní, Eurasie — Sev. Amerika, *Picea, Larix.*

Usnea dasypoga (Ach.) Rohl. inkl. ssp. *eudasypoga* Mot., amfiboreální lesní, Sev. Amerika a Eurasie (od Pyrenejí po Altaj), in *Piceetis.*

Usnea comosa (Ach.) Rohl., *eucomosa* Mot. amfiboreální lesní, Eurasie — Sev. Amerika, *Piceeta.*

Usnea glabrescens (Nyl.) Vainio inkl. ssp. *glabrella* Mot. Evropa, záp. Sibiř, Sev. Amerika.

2a. Proti tomu na buku (Fagus silvatica) význačně a převážně se vyskytují v Karpatech z lišejníků elementu oceánského (suboceánského) a příp. jiného, ale areál buku zasahujícího, dále na př.:

Leptogium cyanescens (Ach.) Kbr., oceánský (suboceánský) element (viz na str. 50).

Anaptychia speciosa (Wulf.) Mass., oceánský (suboceánský) element (viz na str. 51).

Parmelia crinita Ach., rovněž oceánský (suboceánský) element (viz na str. 51).

Pannaria pityrea (DC.) Degel., oceánský (suboceánský) prvek (viz na str. 52).

Usnea[3]*) ceratina* Ach. označuje J. Motyka l. c. jako druh oceánský, Sev. Amerika, Evropa, in *Fagetis.*

Poznámka. Z drobných fagikolních lišejníků, zastoupených rovněž v karpatské floře, prozrazují příslušnost k oceánskému elementu kromě jiných na př. *Thelotrema lepadinum* Ach., *Conotrema urceolatum* (Ach.) Tuck., *Microphiale lutea* (Dicks.) Zahlbr.; viz na str. 52.

Z ostatních epifytů význačně na buku vystupují na př.:

Usnea[3]*) glauca* Mot., rozšíření středoevropského až do Švédska, zvláště na *Fagus* a *Acer* a častěji také na *Abies alba.*

Usnea faginea Mot. Střední Evropa (Český masiv a Karpaty), *Fageta* a *Abieteto-Fageta.*

Usnea florida ssp. *euflorida* Mot., střední a západní Evropa a Sev. Amerika a jako ssp. *arbuscula* Mot. jižní Evropou až na Kavkaz a jako ssp. *Tominii* Mot. v Zakavkazí.

Svéráz epifytické flory našich obou vůdčích dřevin je tedy podmíněn kromě jiných zástupci jednoho z obou zmíněných elementů. Lze dále

[3]) Sec. J. Motyka: Monogr. Usnea, 1938.

předpokládati, že v našem území, kde obě tyto různorodé dřeviny se stýkají a prostupují, také jejich epifytické lišejníky přestupují příležitostně s obvyklé dřeviny v míře větší či menší až docela vzácně na druhý typ stromu, se smrku na buk a naopak s buku na smrk. Je samozřejmé, že tyto případy jsou častější, jedná-li se o příbuzná stanoviště, jako na kůře smrku a jedle neb na kůře buku a olše šedé. Tak na př. flora smrku a jedle, tedy vývojově a areálem odchylných dřevin a ve střední Evropě se ale stýkajících, vykazuje řadu druhů společných; z našich příkladů *Ramalina thrausta* a *Cetraria Oakesiana* vystupují v karpatském území na jedli téměř ve stejném stupni frekvence a abundance jako na smrku.

V této souvislosti se ještě vracím k olši šedé, Alnus incana. Na tomto stromě, amfiboreálního rozšíření, se vyskytují v Karpatech kromě některých důležitějších zástupců amfiboreálního elementu, poměrně dosti často a také nezřídka ve značnějším množství příslušníci elementu oceánského (suboceánského), tak mimo již výše na str. 43 vzpomenutých *Normandina pulchella* a *Parmelia revoluta* také *Anaptychia speciosa*, *Parmelia crinita*, *Sticta fuliginosa*, *Sticta silvatica*, *Leptogium cyanescens*, *Pannaria pityrea*, ba dokonce se některé na tomto druhu stromu objevují výlučně neb z největší části, zřejmě dávajíce mu přednost, jako *Parmelia sinuosa* a *Pannaria rubiginosa*. Na mechatých kmenech olše šedé také se dosti často objevují *Leptogium saturninum*, *Peltigera scutata*, *Lobaria scrobiculata*, *Lobaria pulmonaria*, pak *Parmeliella corallinoides* a jiné druhy rovněž s patrnou oceánskou tendencí, náležející k význačným epifytům buku. Zjev tento souvisí jednak se značnou atmosférickou vlhkostí v bezprostřední blízkosti vodního toku v sevřeném horském údolí, vyhovující právě oceánským (suboceánským) epifytům jako klimatoidům, jednak ale též s ostatními stanovištními podmínkami speciálně na olši šedé přicházejících v úvahu. V tomto směru si tedy zachovává olše šedá určitou svéráznost a větší samostatnost než některé průvodní dřeviny horského středoevropského a včetně karpatského lesa. Viz ještě na str. 52.

Lišejníky a lesy. Toto téma souvisí a bezprostředně vyplývá z předcházejícího bodu. Ve smyslu J. Podpěrova 1922 (něm. 1925) návrhu na rozdělení evropského lesa se jedná v montánním pásmu Karpat v podstatě o dvě hlavní skupiny lesních porostů, o t. zv. evropskou tajgu s vůdčí dřevinou smrkem *(Picea excelsa)* a o karpatskou větev mediterranního lesa horského, jejímž vůdčím stromem je zase buk *(Fagus silvatica)*. Poměry jejich rozdělení a rozšíření po našem území karpatském znázorňuje na př. A. Hilitzer-K. Kavina 1928 (Atlas býv. ČSR: Lesy, mapka č. 15).

V porostech evropské tajgy, jež je vlastně součástí rozlehlé eurasijské tajgy, vystupují kromě smrku, základní dřeviny porostové, v Kar-

patech v několika malých obvodech limba a roztroušeně modřín, oba zvláště v uvolněném smrkovém pásmu při horní hranici, na balvanitých morenách a pod. Jedlosmrkové porosty jsou v karpatské oblasti tajožného lesa pravidelnějším zjevem, čisté rozlehlejší jedliny jsou už dnes celkem vzácné. Vodní toky pak lemují olšiny, a to v naší montánní zoně Alnetum incanae. Této kategorii lesa náleží dále na př. bříza a osika.

Bučiny karpatské větve mediterranního lesa horského provází jako vtroušený prvek klen, javor, jilm horský a j. a z jehličňanů sluší zvláště vzpomenouti jedli, která je domovem vlastně a význačnou komponentou zase této druhé kategorie, listnatých lesních porostů horských.

Oblast původního evropského lesa tajožného zaujímá ve zcela hrubých rysech na vnitřní straně Karpat v Poloninách v souvislosti široký pohraniční pás od V k Z asi po horní tok Latorice a v Západních Karpatech rozlehlou ústřední část Eukarpatika, oblast Babia hory, Tater a Nízkých Tater a horního Pohroní a Pohornadí. Ostatní území montánního pásma zabírají bučiny, které doznaly zvláště ve Východních Karpatech velkého a souvislého rozšíření a tvoří tu namnoze na jednotlivých poloninských masivech přirozenou horní hranici lesní, tedy asi jako ve Středozemí. Na rozlehlém jižním úbočí Svidovce postupují dokonce nad horní hranici stromového vzrůstu ve formě křovinatých porostů příčnými brázdami a výmoly do poloh subalpinských.

Základního rázu ve složení i celkové fysiognomii epifytické flory lišejníkové dodávají v evropském tajožném lese (jehličnatém), tedy včetně jeho karpatského úseku, druhy na smrku žijící, z nichž hlavní opakují se rovněž na kůře limby a modřínu, a v horském lese listnatém pak lišejníky buku (epifyty fagikolní), z nichž některé přecházejí též na listnaté průvodní dřeviny bučin, na klen a j. a řídčeji též na jedli. Oba základní typy těchto lesních porostů chovají současně svůj výrazný a navzájem odchylný podrost. V našem styčném území evropské tajgy a submediterranního listnatého lesa horského docházívá namnoze k velmi zajímavým poměrům vzájemného prostupování, a to jak příslušníků dřevinného nadrostu, tak i příslušného podrostu a také epifytické flory včetně lišejníků, takže současně s nadrostem také podrost a zvláště epifytická flora nabývají povahy porostů smíšených (viz též výše na str. 46).

Analysoval jsem již v první části některé příklady lišejníků, náležejících na jedné straně význačné komponentě epifytické flory eurosibiřského lesa tajožného a s hlediska geografického elementu amfiboreálnímu a vystupujících jako charakteristické zjevy rovněž v evropské tajze, včetně karpatského jehličnatého lesa horského. Na druhé straně pak jsem podal rozbor některých epifytů, náležejících k charakteristickým komponentám karpatského listnatého lesa horského (karpatské větve mediterranního lesa horského), a to především zástupců elementu oceánského

(suboceánského). Tyto nabyly namnoze značného rozvoje a případně rozšíření v první řadě v rozlehlém území souvislých bučin východokarpatských (poloninských), kdežto proti tomu rozšíření uvedených druhů první skupiny (amfiboreálního elementu) se kryje v našem území v hlavním obryse s oběma většími souvislými oblastmi evropského lesa tajožného. Srovnej na př. rozšíření *Parmelia farinacea* (viz str. 7) s mapkou původních lesních oblastí v Západních a Východních Karpatech u A. Hilitzer-K. Kavina 1928, l. c.

Volil jsem úmyslně k našim srovnávacím úvahám o vztazích epifytické flory lišejníkové horského lesa karpatského element oceánský a amfiboreální, neboť se jedná v obou případech o zástupce velmi širokých areálů.

1. Z význačných komponent v epifytické lišejníkové floře eurasijské tajgy připomínám zvláště *Parmeliopsis ambigua* s *Parmeliopsis hyperopta* a s *Cetraria pinastri*, všechny rovněž širokého amfiboreálního rozšíření. Uplatňují se také velmi nápadně na všech jehličnatých dřevinách evropské tajgy, včetně našeho horského lesa karpatského. V nejvyšší zoně uvolněného smrkového lesa přistupují k nim ve větší míře z našich příkladů charakteristicky *Parmelia farinacea* a *Parmelia obscurata*, zde na kůře smrku a jedle a také na limbě a příp. modřínu. Někdy v těchto vyšších polohách přidružuje se v Karpatech hojněji též *Cetraria complicata*.

Parmeliopsis ambigua (Wulf.) Nyl. nabyla rozlehlého rozšíření v jehličnatých lesích mírného až studeného pásma severní polokoule, jako element amfiboreální (panboreální) lesní. Směrem k JZ se v Evropě šíří až na Pyrenejský poloostrov a dokonce až do severozápadní Afriky (Atlas, v. vz.). Ve střední Evropě vystupuje jako význačný epifyt smrku a ostatních jehličňanů v horském lese a zasahuje ve směru vertikálním plně subalpinské pásmo, jako obecný zjev na větvích kosodřeviny. Podobně ve směru k S proniká její areál s nízkými křovinami daleko za stromovou hranici do subarktické tundry. Je v Karpatech význačným a fysiognomicky svým množstvím velmi nápadným epifytem montánního a subalpinského pásma (srovnej dále na str. 55). Na buku se objevuje celkem velmi zřídka. V doubravním vegetačním horizontu vyznívá tu a tam též na dubech, zvl. na dřevě bezkorých pařezů, a ve větší míře frekvence i abundance na borovici *(Pinus silvestris)*, a to v nízkých a sušších polohách především v dolních partiích kmenů neb na jejich spodinách, t. j. na stanovištích za daných poměrů nejvlhčích.

Společně s ní se vyskytují a podobně se chovají dále *Cetraria pinastri* (Scop.) Rohl. a *Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Nyl.; tato však vystupuje v doubravním pásmu už jen ve zcela ojedinělých případech.

Z ostatních důležitých komponent epifytické flory lišejníkové evropského lesa tajožného na karpatském území připomínám kromě jiných na př. *Cladonia digitata* Schaer., *Cladonia flabelliformis* (Fr.) Vainio, *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer., hlavně na mechatých kmenech našich jehličňanů se objevující, a z druhů vlajkového biotypu, na kmenech a hlavně na větvích v korunách zvláště různé druhy *Usnei* (viz lišejníky smrku na str. 45). Většině z nich daří se nejlépe ve vlhkých horských údolích, kde společenstva tohoto rázu doznávají mnohdy velkého rozmachu, včetně nápadné *Usnea longissima* a stejně jako dále na př. *Alectoria sarmentosa* a naše *Ramalina thrausta*. Sem patří též někteří zástupci epifytické flory olšin, Alnetum incanae.

S ukázkou tajgy rašelinné, ovšem v malém měřítku, se setkáváme v našem území ve vrchovištní oblasti na severním obvodu Tater. S hlediska lichenologického a ve srovnávací úvaze a souvislosti se sibiřskou tajgou upozorňuji tu především na dva velmi pozoruhodné epifytické lišejníky, na *Evernia mesomorpha* a *Cetraria saepincola*, o nichž s hlediska fytogeografického jsem pojednal již dříve (viz J. Suza 1937).

Evernia mesomorpha Nyl. je amfiboreálním (cirkumboreálním) elementem s těžištěm rozšíření ve východní Asii a vysloveně kontinentálního rázu, ve střední Evropě charakteristicky vyznívající od SV zcela sporadicky na vrchovištích v severních Karpatech (Oravské pánvi) a v jižních Čechách a u větší míře frekvence a namnoze abundace na roztroušených místech v horských lesích Alpského hřebene, a to na limbě, modřínu a smrku. Na vrchovišti „Bor" v pánvi Oravské, které kryje hlavně sosna (*Pinus silvestris* a *P. uncinata* v. *rotundata*), vyskytuje se na kmenech borovic, ale velmi zřídka.

Cetraria saepincola (Ehrht.) Ach. je rovněž širokého amfiboreálního (cirkumboreálního) rozšíření a důležitým průvodcem eurasijského lesa tajožného. Ve střední Evropě vyznívá od SV, a to k J až na Balkánský poloostrov (Bulharsko) a k JZ až na západní okraj Alp a do francouzského středohoří. Na S proniká daleko za stromovou hranici na nízkých keřích do subarktické tundry. Je to epifyt ramulikolní, charakteristicky na tenkých větvičkách žijící, zvláště na různých druzích bříz. V oblasti středoevropských horských systémů jednak na vrchovištích montánního pásma, na větvičkách březových (*Betula verrucosa*, *B. pubescens* inkl. *B. carpatica*), jednak v subalpinském pásmu kosodřevinném, na větvích klečových (*Pinus mughus*). Tak rovněž v Karpatech na př. na vrchovišti „Búr" u Podspád na severových. okraji Tater (rašeliniště s nadrostem smrku a břízy karpatské) na větvičkách *Betula carpatica* a pak velmi význačně v klečových porostech, na větvích *Pinus mughus*, a to v Západních (severních) Karpatech na Babia hoře, Tatrách a Nízkých Tatrách, Choči a Malé Fatře, a v marmarošských Polooninách na Bratkovské,

Svidovci, Černé hoře a Pop Ivanu. Udává se též v Transsylvanských Karpatech.

Ve smyslu J. Podpěrova 1922 rozdělení evropských lesů zdá se býti naše *Cetraria saepincola* charakteristickou složkou epifytické flory lesů čtvrté skupiny: vysokohorské lesy klečové a evropské lesy tundrové jako výraz vlivu doby ledové.

Pokud máme na zřeteli srovnání epifytické flory lišejníkové středoevropského lesa horského a eurasijské tajgy vůbec, upozorňuji ještě zvláště na *Alectoria Fremontii*, *Alectoria nidulifera*, *Alectoria simplicior* a *Cetraria (Nephromopsis) ciliaris*, které ve směru od V k Z vyznívají ještě sice v severní Evropě, poslední naposled na jedné isolované lokalitě ve Finsku a ostatní ještě dosti často ve Skandinavii, ale v tajožném lese střední Evropy, včetně Alp a Karpat, chybějí. Tuto absenci zvláště zdůrazňuji. Jako opačný případ k tomu uvádím *Cetraria complicata* (a snad sem patří též *Cetraria Oakesiana)*, již ze sibiřské tajgy lze v rozpojitých obvodech sledovati směrem k Z až do střední Evropy, kde dokonce v horském jehličnatém lese Karpat a Alp doznala značného místního rozmachu, ale chybí stejně jako *Cetraria Oakesiana* severoevropské větvi tajožného lesa, tak též ve Fennoskandii.

2. Také v horském listnatém lese, v karpatské větvi mediterranního lesa horského, měl jsem na mysli pouze výsek ze života příslušné epifytické flory lišejníkové a zdůraznil především význam elementu oceánského (suboceánského), provázejícího význačně karpatské bučiny a znamenajícího v karpatské floře zásah od Z a J. Kromě *Lobaria amplissima* a *Normandina pulchella*, jež jsem volil jako příklady, náleží sem již rovněž připomenutí průvodci bukového neb smíšeného lesa, t. j. *Leptogium cyanescens*, *Sticta silvatica*, *Sticta fuliginosa*, *Anaptychia speciosa*, *Parmelia crinita*, o nichž se zde ještě dodatkem krátce zmíním.

Leptogium cyanescens (Ach.) Kbr. Element oceánský (suboceánský), viz J. Suza 1933 (včetně mapky rozšíření v Karpatech a na Českém masivu), G. Degelius 1935 (včetně mapky evropského rozšíření). Doznal v horském oblouku karpatském, aspoň na vnitřní jeho straně, značného rozšíření, Transsylvanské Karpaty — Východní Karpaty (Poloniny) — Západní Karpaty. Ve Východních Karpatech znám na četných lokalitách od horního toku Tisy souvisle až do Užské hornatiny a Vihorlatu, místy dosti hustě a ve značném rozvoji. Rovněž v Západních Karpatech zaujímá rozlehlý prostor, celkem je ale síť jeho nalezišť daleko řidčí a na jednotlivých lokalitách zpravidla sporadicky: Prešovské hory, Ztratenská hornatina (Havrania skála), Tatry a Nízké Tatry, Malá Fatra (Šutovo) a Velká Fatra, Slovenské Rudohorie (Vepor Klenovský), Slovenské Stredohorie (Kalamárka, Sýpané bralo u Krupiny, Malé Sitno, Vtáčnik n. B., Skalka nad Kremnicí, Podhradie u Prievidzi, Opatovce u Zlatých

Moravců), Strážovská hornatina (Velký Rokoš) — Bukové hory (Diósgyör).

Náleží vegetačnímu horizontu horského lesa bukového, nicméně vyskytuje se také dosti často v přechodním pásmu bukodubovém a vyznívá v doubravním. Výjimečného rázu jsou vysoko položené lokality v Tatrách. Porůstá mechaté kmeny buku, olše šedé, klenu a j. a pak dubů a pod. a též nezřídka se objevuje na mechatých skalách, zvláště na místech prosakující vodou občas zvlažovaných a přitom zastíněných korunami stromů. Tak na př. na lokalitách Slovenského Stredohorie pozoroval jsem jej až na jednu výjimku na mechatých skalách (andesit, rhyolit) v bukových neb bukodubových lesích. Podobně se na Vihorlatu častěji udává na mechaté andesitové (trachytové) skále.

Sticta silvatica (Huds.) Ach. Oceánský (suboceánský) element, viz J. Suza 1933 a zvláště G. Degelius 1935 (včetně mapky evrop. rozšíření). Transsylvanské Karpaty. Východní Karpaty: na území marmarošských Polonin a Užské hornatiny s Vihorlatem. Západní Karpaty: velmi roztroušeně, na SZ ještě v Beskydech (Babia a Barania góra) a na JZ na Zlatomoraveckém Inovci. Na zastíněných stanovištích, na mechatých kmenech zvl. listnatých stromů a na mechatých skalách.

Sticta fuliginosa (Dick.) Ach. Rovněž oceánský (suboceánský) druh. Srovnej J. Suza 1933: 20 a zvl. G. Degelius 1935: 162. V Karpatech Transsylvanských, Východních (Poloninách) a Západních, zde asi velmi vzácně. Jeho rozšíření, stejně jako druhu předešlého, bude třeba teprve dalším pozorováním náležitě a bezpečně vysledovat.

Anaptychia speciosa (Wulf.) Mass. Tento druh čítám rovněž k elementu oceánskému (suboceánskému), v Evropě rozšíření atlantsko-mediterranně-montánního (viz J. Suza 1933: 12). Zasahuje od J výběžkem svého areálu Karpaty jižní až východní. Na území Východních či Poloninských Karpat známe dodnes přes 30 lokalit, téměř stejnoměrně a souvisle roztroušených od pramenné oblasti Tisy k Z až do Užské hornatiny s Vihorlatem: exklávou v Prešovských horách (Krivý Javor) se dotýká východního okraje Západních Karpat. Hlavně v pásmu bučin, zde nejčastěji na buku a také dosti často na olši šedé, a nezřídka též v přechodním bukodubovém vegetačním stupni, odkudž vyznívá někdy až do nížinných doubrav, především na mechatých kmenech dubů.

Parmelia crinita Ach. Oceánský (suboceánský) element, viz J. Suza 1933 a G. Degelius 1935 (jako středoevropsko-mediterranně-montánní suboceánský element). V Karpatech celkem vzácně, roztroušeně v několika obvodech a bez apotécií. Transsylvanské Karpaty (3 lok.), Východní či Poloninské Karpaty (8 lok. od prameništní oblasti Tisy k Z až do Užské hornatiny) a Západní Karpaty (6 lok., na severním obvodu Tater s exponovanou lokalitou ve Ztratenské hornatině a pak v isolované exklávě na

Beskydech). V bukovém pásmu, v horských zvláště vlhkých údolích, povětšině na buku aneb na klenu neb olši šedé a také na smrku.

Pannaria pityrea (DC.) Degel. Oceánský (suboceánský) druh, viz J. Suza 1933 a G. Degelius 1935 (včetně mapky evrop. rozšíření). V Karpatech zcela roztroušeně, více lokalit je poněkud soustředěno v sv. části. Jižní Karpaty: Řetězat (1 lok.), Fogarašské hory (1 lok.) a Hargita (1 lok.). Východní Karpaty: obvod Marmarošských Polonin (Černá hora s Pop Ivanem—Svidovec—Bratkovská—Krásná, celkem 8 lok.). Západní Karpaty: Kalamárka nad Detvou; udává se též Klepáč u Trenč. Teplic. V zoně bučin, hlavně na buku a olši šedé, pak na klenu, jasanu a na Kalamárce na mechaté andesitové skále.

V oblast a zonu bukového pralesa spadá také výskyt *Pannaria rubiginosa* (Thunbg.) Del., známé pouze v malém obvodu ve Východních Karpatech (v údolí Kosovské riky na Svidovci), a pak *Parmelia sinuosa* Ach., o níž jsem pojednal jako př. 7 na str. 25. Obě vystupují význačně na olši šedé, v Alnetum incanae (srov. na str. 46).

Náleží sem též *Usnea ceratina* Ach., která podle J. Motyky 1936 je rovněž druhem oceánským a vyskytuje se ve Fagetech v celém oblouku Karpat.

Z ostatních druhů jako charakteristické zjevy nejen buku ale zároveň bučin jako celku zdůrazňuji zvláště ještě *Lobaria pulmonaria* (*Lobaria pulmonaria*-zona), *Leptogium saturninum*, *Peltigera scutata*, *Parmelia cetrarioides*, *Parmeliella corallinoides* a j., které jsou analogickými případy k výskytu *Lobaria scrobiculata*, analysovanému jako př. 9, a také prozrazují chováním v Karpatech oceánskou tendenci.

Je zajímavo, že se některé z těchto lišejníků ve Slovenském Středohoří vyskytují se zvláštní oblibou anebo výhradně na mechatých skalách (andesit, rhyolit, trachyt). Tak zpravidla *Lobaria scrobiculata* (viz str. 32), někdy též *Lobaria pulmonaria*, *Peltigera scutata*, *Leptogium saturninum* (toto vzácně) a častěji *Parmelia cetrarioides*. Tedy zcela podobně jako se chovají pravé oceánské druhy, tak v tomto území *Leptogium cyanescens* (často), *Sticta fuliginosa*, *Pannaria pityrea*, pak *Parmelia trichotera* a j. Zjev tento souvisí s celkovou povahou příslušníků oceánského elementu, jež v Karpatech vystupují zpravidla ve vlhkém horském lese na stromech jako epifyty a v sušších oblastech se uchylují na skály, mechem porostlé a korunami stromů chráněné, v listnatých, bukových a bukodubových lesích. Vystupuje právě v neovulkanickém území Slovenského Středohoří značně do popředí.

Z drobnějších druhů vystupují dále v epifytické floře horského listnatého lesa karpatského charakteristicky některé složky sociace *Pyrenula nitida*, *Graphis scripta* a j. společenstev na kůře buků, a řada dalších druhů jako *Microphiale lutea*, *Catillaria intermixta*, *Arthothelium specta-*

bile atd. Zvláště ještě připomínám *Thelotrema lepadinum* (na buku a příp. lísce a na jedli) a pak *Conotrema urceolatum* v bukohabrovém přechodním horizontu dolního pásma bučin na buku a habru, pouze ale v Užhorodském obvodu.

Endemická *Belonia herculana* provází buk a bučiny v celé rozloze karpatského horského hřebene, jako velmi význačný typ pro území karpatské větve mediterranního lesa horského.

Dále ještě několik slov o vztazích horského karpatského lesa listnatého k lesním porostům nižšího vegetačního horizontu, doubravního pásma, něco o poměru epifytické flory lišejníkové bučin a doubrav, jejich vůdčích stromů buku a dubu a průvodních dřevin obou. Tak upozorňuji zvláště na př. na *Normandina pulchella*, která je společnou oběma těmto vegetačním horizontům, ale se zřejmým těžištěm rozšíření v horském listnatém lese. Stejně je tomu dále na př. u *Anaptychia speciosa*, *Leptogium cyanescens* a j. Také *Parmelia revoluta* je oběma našim hlavním lesním typům společná. Z toho je patrno, že element oceánský (suboceánský), k němuž všechny právě jmenované druhy patří, hrá v tomto směru také určitou úlohu a přispívá k umenšení počtů rozdílných druhů. V této souvislosti cituji ke srovnání větu J. Podpěrovu l. c. 1922: „Rozdíl mezi lesem bukovým a dubovým platí jen v extrémech. Najdeme ve střední Evropě, zvláště v končinách bližších vlivu atlantickému, tedy v klimatu vlhčím, a ročním průběhem teploty více stejnoměrným, kraje, kde oba vůdčí stromy se navzájem prostupují". U oceánských epifytů klimatoidní charakter vystupuje do popředí.

Povahou svého rozšíření v Karpatech napovídají některé oceánské lišejníky-epifyty v horském listnatém lese zřejmě souvislosti od J, z illyrské oblasti přes Transsylvanské Karpaty do našich Polonin. Zvláště instruktivními příklady s tohoto hlediska jsou *Lobaria amplissima* a *Anaptychia speciosa*.

Meridionální vlivy v epifytické floře Karpat jsou zjevem dosti obecným, ovšem mohou býti různé povahy a různého fytogeografického významu. Vzpomínám zde dále pouze na jeden případ, jehož doznívání je patrno rovněž ještě v našem horském listnatém lese. Je ovšem od příkladu v předešlém odstavci uvedených zcela odchylného rázu. Jedná se o *Parmelia glabra* (Schaer.) Nyl., o níž jsem se zmínil s tohoto hlediska již na jiném místě (viz J. Suza 1933: 34 l. c.). Je elementem amfimediterranním, jehož areál postupuje v šíři středozemního klimatického pásu Eurasie s Afrikou a Sev. Ameriky. Na území karpatském, zvláště na vnitřní straně pohraničního oblouku, nabyla velkého rozšíření ve vegetačním horizontu doubravním (*Parmelia caperata*-zona), na listnatých stromech. V bukovém pásmu vyznívá již sporadicky, na Poloninských

Karpatech dokonce někdy ve značné výšce, jako na př. na ojedinělých křivolakých bucích na jižním úbočí Bliznice mezi 1200—1300 m (zde ještě ve společnosti *Lobaria amplissima* a j.). Tento výskyt *Parmelia glabra*, podobně jako silný rozmach a rozšíření bučin, jež tu namnoze tvoří lesní a stromovou horní hranici, nasvědčují, že meridionální vlivy v severovýchodní části karpatského oblouku byly ještě poměrně velmi značné.

Dodatkem k dnešnímu rozboru některých důležitých komponent epifytické lišejníkové flory horského karpatského lesa připojuji ještě několik vět o *Letharia vulpina* (L.) Wainio. Tato vystupuje v našem území pouze v Transsylvanských Karpatech, ve Východních (Poloninských) a Západních Karpatech nebyla zjištěna. Upozornil jsem na tuto okolnost v jedné z dřívějších studií (viz J. Suza 1933, l. c. p. 30—31). S hlediska fytogeografického jedná se o velmi pozoruhodný zjev v karpatské floře.

Letharia vulpina se vyskytuje v jižním pásu severní polokoule, od jižní části Severní Ameriky přes Kanárské ostrovy a Středozemím do Orientu, tedy jako element amfimediterranní, a to horský. V pacifické Sev. Americe spadá v její areál též rozšíření blízce příbuzné *Letharia californica* (Lév.) Hue.

Je velmi důležitou složkou v epifytickém životě horského mediterranního lesa jehličnatého. Kanárské ostrovy (na *Juniperus Cedrus*), Maroko (na *Cedrus*), Pyreneje, Alpy (zvl. na jižní straně) a zcela roztroušeně až do Skandinavie, v Alpách zvláště v zoně modřínového a limbového lesa a ve Skandinavii, pokud se jedná o přirozená lesní stanoviště, pouze v oblasti jehličnatého lesa u Dalarna, na kmenech *Pinus silvestris* (cfr. E. G. Du Rietz 1940), Transsylvanské Karpaty, Balkánský poloostrov (Rila a Pirin planina v Bulharsku), Krym a Kavkaz (na *Pinus silvestris)*, Kappadocie (in mte Ak-Dagh ca 1700 m, in ramis *Juniperi excelsae*, sec. J. Steiner 1916). V severovýchodní části Evropy není známa. Podle A. A. Elenkina 1916 nevyskytuje se ani na Urale ani v Sibiři. Rovněž M. P. Tomin 1937 ji v tomto území nezná.

V obvodu Transsylvanských Karpat byla *Letharia vulpina* zjištěna na několika místech, a to podle P. Cretzoiu 1941 zpravidla na kmenech modřínu *(Larix polonica)*, zřídka též na smrku *(Picea excelsa)*.

Areál *Letharia vulpina* spadá tedy ve Středozemí v oblast jehličnatého lesa horského rázu třetihorního (srovnej J. Podpěra 1922 l. c. skupina I.: Lesy třetihorní, sub A - b) a zasahuje ale dále v Evropě také dřeviny tajožného lesa, tak na Alpském hřebeni, zvl. v západní části, porosty modřínové a limbové a doznívá v malém obvodu ve Skandinavii na borovici lesní; na této dřevině též ve vyšších polohách Krymu a Kavkazu.

II. Poznámky k vertikálnímu a regionálnímu rozšíření našich lišejníků v Karpatech.

Základní rozčlenění lesního krytu v Karpatech na jednotlivá vertikální pásma odráží se samozřejmě současně také v příslušné epifytické floře, včetně lišejníkové, takže lze s tohoto hlediska podle význačných a zpravidla v celkové fysiognomii nápadných druhů a společenstev také charakterisovati a rozlišiti jednotlivé vegetační horizonty, zony a stupně v různém odstupňování. Pokud se jedná o poměry v karpatském lese horském, navrhuji toto označení:

1. Parmelia saxatilis-zona, odpovídá pásmu horského lesa v celé šíři, bukového i smrkového horizontu dohromady.

2. Lobaria pulmonaria-zona, značí dolní stupeň horského lesa, bukového resp. smíšeného s bukem (*Pyrenula nitida*-zona).

3. Parmelia obscurata a P. farinacea-zona (stupeň, horizont), t. j. horní pás uvolněného smrkového lesa, příp. se vtroušeným modřínem a limbou.

4. Parmeliopsis ambigua-zona, t. j. horizont smrkového a klečového pásma, montánně-subalpinského.

5. Cetraria saepincola-zona, t. j. subalpinské či klečové pásmo.

Vztahy epifytické flory lišejníkové montánního pásma jsou patrny na obou stranách, v dolním stupni je především prozrazují některé společné lišejníky buku a dubu, na př. *Arthopyrenia alba*, *Melaspilea gibberulosa*, *Gyalecta ulmi*, *G. truncigena* atd., aneb buku a habru, *Graphis scripta*, *Pyrenula nitida*, *Bacidia rosella* a j., zvláště v přechodním pásmu dubohabrového lesa, t. j. v horním stupni doubravního pásma či *Parmelia caperata*-zony, a v horním stupni při klimatické hranici lesní pak společné druhy smrku a kleče, *Parmeliopsis ambigua*-sociace, *Lecidea pullata* a j., a limby a kleče, na př. lignikolní *Lecanora mughicola*. Vně souvislého území horského lesa vystupuje horská flora inkl. lišejníků-epifytů v enklávách na hřebenových polohách jednotlivých pohoří a v xerothermní oblasti se uchyluje do hlubokých a stinných údolí a na severní a vlhčí svahy (zjevy demontánního a dealpinského rázu, zvrat vegetačních pásem v krasových obvodech).

Pozn. ad 4. *Parmeliopsis ambigua*-zona. Společně s *Parmeliopsis ambigua* náleží sem zvláště dále *Parmeliopsis hyperopta* a *Cetraria pinastri*. Silným rozvojem těchto epifytů a dále na př. *Parmelia furfuracea*, *Cetraria glauca* a j. a z drobných druhů na př. *Lecidea pullata* a j. je spojeno pásmo kosodřevinné s pásmem smrkovým. V podrostu obou těchto lesních typů uplatňuje se velmi nápadně borůvčí, *Vaccinium myrtillus*. Tato paralela epifytického života a příslušného podrostu smrkových a klečových lesů je zjevem velmi pozoruhodným a také jedním z důvodů, že s hlediska floristického netřeba klečové pásmo oddělovat od smrkového. Viz dále o *Parmeliopsis ambigua* na str. 48.

Pozn. ad 5. *Cetraria saepincola* vystupuje na větvích kleče *(Pinus mughus)* v subalpinském, mlhami bohatém, pásmu Západních a Poloninských Karpat velmi význačně a také se velmi nápadně zde uplatňuje. Je diferenciálním a zonálně charakteristickým průvodcem našeho dřevinného porostu nad stromovou hranicí. Viz též výše na str. 49.

Pozn. ad *Lecanora mughicola* Nyl. (inkl. var. *cembricola* Nyl.). Její areál zapadá v oblast rozšíření kosodřeviny (Alpy, Český masiv, Karpaty a Balkán), tedy jako element středoevropský, subalpinského resp. subalpinsko-supramontánního vegetačního horizontu, t. j. pásma klečového a příp. přilehlého smrko-limbového pruhu, jak dobře lze pozorovat na př. na Tatrách, kde tento lignikolní druh, přehlédneme-li jeho nahodilý výskyt na zpracovaném dřevě, objevuje se zpravidla na dřevě bezkorých partií na kmenech limbových *(Pinus cembra)* a větvích klečových *(Pinus mughus)*.

Všimneme si nyní uvedených příkladů 1—12 s hlediska vertikálního rozšíření na území severních, Západních a Východních (Poloninských) Karpat. Všeobecně a zhruba epifyty buku (viz seznam 2 na str. 43), bučin, náleží vegetačnímu horizontu dolního stupně montánního lesa (Fagion-zona), třebaže někdy v Poloninských Karpatech vystupují s bukem do poloh značně vysokých. Sem patří dále též druhy jmenované sub 2a na str. 45, t. j. *Parmelia crinita*, *Leptogium cyanescens*, *Anaptychia speciosa*, *Pannaria pityrea* a j. a rovněž na olši šedé v Alnetum incanae charakteristicky vystupující *Parmelia sinuosa* a *Pannaria rubiginosa*. Některé z nich přitom se objevují také v nižším, přechodním až doubravním pásmu, ovšem zpravidla ale už řidčeji až zcela sporadicky, tak na př. *Normandina pulchella*, *Anaptychia speciosa*, *Leptogium cyanescens* a podobně *Lobaria scrobiculata*. Naopak *Parmelia revoluta* se zdá býti častější v doubravním vegetačním horizontu, a to zvláště na *Alnus glutinosa*, než v montánní zoně, kde se zase ráda objevuje na *Alnus incana*. Rovněž *Parmelia trichotera* inkl. var. *Claudelii* náleží těžištěm svého rozšíření v našich Karpatech spíše zoně doubravní. V buko-habrové přechodní pásmo spadá v Užhorodském obvodu rozšíření *Conotrema urceolatum*.

Proti tomu uvedené epifyty smrku (seznam č. 1 na str. 42 a č. 1a na str. 44) a smrkového lesa náleží těžištěm svého rozšíření vegetačnímu horizontu horního stupně montánního lesa, a z nich pak *Parmelia farinacea* a *P. obscurata* nejvyššímu okrajovému pruhu smrko-limbovému Zde také někdy se objevuje význačně *Cetraria complicata*. Některé ale zůstávají omezeny na horská údolí, parami prosycená, a do poloh návětrných nevystupují, jako na př. *Ramalina thrausta*. Také druhy této skupiny (smrkové) vyznívají někdy v nižším vegetačním pásmu, v bukovém a zvláště ve stvěných partiích ve smíšeném buko-smrko-jedlovém lese.

V poslední části studie ještě v přehled shrnu některé směrnice o regionálním rozšíření našich lišejníků v Karpatech. Jedná se především

o poměry na území Karpat Západních a Východních (Poloninských), jak je povětšině znám z vlastního názoru. V obou těchto hlavních dílech Karpat doznal horský les velkého rozšíření a udržel se dodnes na některých místech ve větší rozloze v původním stavu pralesa, zvláště v Polonínách, takže i život epifytický namnoze skýtá obraz přirozených, zásahem lidským nedotčených poměrů. K jeho rozvoji zvláště přispěly výhodné poměry atmosférické vlhkosti. Nejbohatší srážkami jsou v Západních Karpatech kromě severní strany Beskyd především oblast přítatranská a ve Východních Karpatech Marmarošské Poloniny; na tyto obvody právě je omezena resp. v nich nabyla největšího rozmachu většina z našich lišejníků-epifytů, a to jak příslušníků elementu amfiboreálního tak suboceánského.

Podle povahy rozšíření, typu rozšíření, lze pak naše příklady rozvrhnouti do tří skupin (sleduj na příslušných mapkách):

1. Druhy jen ve Východních Karpatech se vyskytující, na území Západních Karpat nezastoupené:

Lobaria amplissima (mapka č. 8).
Cetraria Oakesiana (mapka č. 4).

Úmyslně jsem volil druhy, z nichž vždy jeden náleží jedné z obou analysovaných kategorií, ať je posuzujeme jako oekologický či jako geografický element. Z mapek je patrno, že se jejich rozšíření v Polonínách v hrubých obrysech kryje. Oba druhy jsou zastoupeny také v Transsylvanských Karpatech a nevystupují ale už v Karpatech Západních, t. j. oba v Karpatech náleží vegetační oblasti zv. Transsylvanikum a vykazují pozoruhodný západokarpatský hiát.

Dále vzpomínám zvláště ještě na *Pannaria rubiginosa* a *Conotrema urceolatum*, oba pouze na území Východních Karpat zjištěné druhy, a zde zcela úzkého rozšíření, tento v Užhorodském okruhu a onen pouze v údolí Kosovské riky.

2. Epifyty vykazující ve Východních Karpatech široké neb širší rozšíření a v Západních Karpatech sporadicky v exklávách vystupující, omezené na menší obvod neb ojedinělou lokalitu:

a) *Anaptychia speciosa*, jako příklad druhu, jenž v souvislém areálu ve směru od V k Z dosahuje pouze východního okraje Západních Karpat (Prešovských hor). Svým rozšířením na území karpatském rovněž pro květennou oblast Transsylvanikum význačný druh. Viz též na str. 51.

b) V isolované exklávě přítatranské (obvod přítatranský s vysunutou lokalitou na horním Pohornadí neb Pohroní) vyznívají na př.

Parmelia sinuosa: Tatry a horní Pohornadí (mapka č. 7),
Parmelia crinita: Tatry a horní Pohornadí (viz též str. 51).

Cetraria complicata: Tatry a horní Pohroní (mapka č. 3),
Alectoria Berengeriana: Tatry a horní Pohroní.

Jedná se o severní a východní okraj Tater a ojedinělý výskyt v hlubokých kaňonovitých údolích krasových oblastí Ztratenské hornatiny (Hrabušických roklí) na horním Pohornadí (*Parmelia sinuosa* a *P. crinita*) a Muráňské vysočiny, v údolí Klatné na horním Pohroní (*Cetraria complicata* a *Alectoria Berengeriana*). Vesměs extrémně vlhká údolní prostředí.

Pozoruhodné jsou rovněž isolované lokality *Parmelia crinita* a *Parmelia sinuosa* v Beskydech, tato podle starého údaje v lesích Babia Góry, ona na Kněhyni, avšak velmi poskrovnu.

c) Zcela isolovanou lokalitou, na Kalamárce nad Detvou ve Slovenském Stredohorie vyznívá na území Západních Karpat *Pannaria pityrea* (viz též na str. 52).

3. Druhy více méně stejnoměrně v celém území vystupující, jak v Poloninách tak v Západních Karpatech, zde ovšem pokud sahá oblast horského západokarpatského lesa (Eukarpatikum):

Normandina pulchella (viz mapku č. 5),
Leptogium cyanescens (viz str. 50),
Belonia herculana (viz mapku č. 10),
Parmelia farinacea (viz mapku č. 2),
Parmelia obscurata (viz str. 9),
Ramalina thrausta (viz mapku č. 1).

Přitom ale lze současně pozorovati, že síť nalezišť bývá u oceánských (suboceánských) druhů ve Východních Karpatech zpravidla hustší. Proti tomu se zase zdá, že některé druhy amfiboreální dosáhly v Západních Karpatech většího rozšíření, tak na př. *Parmelia farinacea*, což ovšem lze snadno vysvětliti větším rozpětím jehličnatého lesa horského, evropské tajgy, jež na vnitřní straně Východních Karpat ovládla proti bučinám území daleko menší rozlohy.

Poměrně značný rozmach oceánského (suboceánského) elementu na území Východních (Poloninských) Karpat, ať už se jedná o zastoupení jednotlivých druhů či o poměry jejich frekvence neb abundance, souvisí s velkou atmosférickou vlhkostí této oblasti, bohaté srážkami, a pak, velkým rozvojem listnatého lesa, hlavně bukového, kryjícího namnoze souvisle obrovské plochy. Také rušivý zásah nepronikl zde tak hluboko, jako na př. v Západních Karpatech. S ohledem na oceánský element znamená tento severovýchodní úsek Karpatského oblouku důležitý výběžek, v němž řada druhů dosahuje ve směru k V a SV kontinentální

meze rozšíření ve střední Evropě.*) Některé z nich napovídají zřejmě souvislosti od J. viz na př. *Lobaria amplissima*, *Anaptychia speciosa* a j.

V celku je patrno, že v epifytické floře lišejníkové montánního pásma vykazují Východní a Západní Karpaty určité zásadní rozdíly, zcela zřetelně vyjádřené aspoň pokud se týká poměrů na vnitřní straně karpatského oblouku. Tyto regionální rozdíly jsou patrny také v ostatních vegetačních zonách a zřejmé také v ostatních rostlinných skupinách a v souhlase s celkovými vegetačními poměry. Byly a jsou právem často ve fytogeografických studiích zdůrazňovány. Také pozoruhodný západokarpatský hiát, na př. v rozšíření *Ceraria Oakesiana*, *Lobaria amplissima*, není ojedinělým zjevem lišejníkové flory.

CITOVANÁ LITERATURA (pokud nebyla uvedena přímo).

CRETZOIU P., 1941. Flora lichenilor foliosi și fruticulosi epidendri și epixili din România. JCEF, ser. II, Nr. 47, Bucuresti.

DEGELIUS G., 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Blattflechtenflora von Skandinavien. Acta Phytogeogr. Suecica, VII, Upsala.

HILITZER A., 1925. Étude sur la végétation épiphyte de la Bohême. Publ. Fac. Sc. Univ. Charles, No. 41. Praha.

OCHSNER FR., 1928. Studien über die Epiphyten-Vegetation der Schweiz. Jahrb. St. Gall. Nat. Ges. Bd. 63 (1927), St. Gallen 1928.

PODPĚRA J., 1922. Naše lesy, jejich vývoj a vztahy. Věda přír. III, Praha.

PODPĚRA J., 1925. Versuch einer epiontologischen Gliederung des europäischen Waldes. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich. Festschrift C. Schröter, 3 Heft.

SULMA T., 1935. Beiträge zur Ökologie u. Verbreitung der Flechten auf dem Lubliner Hügelland. Bull. Acad. Pol. Sc. Kraków.

SULMA T., 1933. Materijały do flory porostów Czarnahory. Kosmos LVII, 1932.

SUZA J., 1933. Ozeanische Züge in der epiphytischen Flechtenflora der Ost-Karpathen, bzw. Mitteleuropas. Věstník Král. čes. spol. nauk, Praha.

Poznámka. Pokud se jedná o údaje jednotlivých lokalit cituji autora a příslušný rok publikace přímo. U nalezišť nových, dosud neuveřejněných, uvádím rok sběru s předeslanou zkratkou lg. (legit sbíral).

Známé lokality do konce r. 1938 jsou na jednotlivých mapkách označeny body.

---

*) Z mechů zdůrazňuji v pískovcových Marmarošských Karpatech na př. silný rozvoj *Plagiothecium undulatum*, pak výskyt *Hookeria lucens* (sec. ZD. PILOUS 1937 v údolí Velkého Berlebáše), náležejících rovněž oceánskému (subocéánskému) elementu.

XIII.

Lesy na Plzeňsku.

(Studie rostlinosociologická a ekologická.)

(Die Wälder im Pilsnergebiet.)

(Eine Pflanzensoziologische und ökologische Studie.)

DR. RUDOLF MIKYŠKA.

(Došlo dne 16. června 1943.)

I.

V Západočeské břidličnaté pahorkatině tvoří Plzeňská pánev samostatnou zeměpisnou jednotku. Vyznačuje ji — od doby diluviálního úlehu — soutok Mže, Radbuzy, Úhlavy a Úslavy. Až na části, zaujaté terasovými uloženinami, t. j. do úrovně 350—360 m, má, podobně jako celá pahorkatina, ráz starého denudačního pohoří, zejména jižně od Radbuzy.

V práci jsou shrnuty výsledky sociologických a ekologických šetření ve východní a v jihovýchodní části této pánve, tedy v pruhu, který navazuje na severozápadní svahy Brd, a v ose, vyznačené Úslavou, přechází do jejího středu. Krajním bodem tohoto pruhu na jihu je Buková hora (647 m) nad Nepomukem, na severu Krkavec (505 m), severozápadně od Plzně. Od těchto bodů klesá parovinný povrch kraje k Plzni až téměř na 300 m (Plzeň 311, 324 m). Vlivem zářezů řek, jakož i několika výraznými suky (Radyně 565 m, Chlum 476 m a j.) je jeho ráz přes svou geomorfologickou vyzrálost dosti rozmanitý.

Geologické rozhraní mezi algonkiem a permokarbonem, hlavními formacemi Plzeňska, tvoří přibližně Radbuza. Algonkium zaujímá především pravý břeh řeky, a teprve pod Plzní se uchyluje jeho hranice směrem k severu. Sestává zejména z hlinitých břidlic, buližníku a spilitu. (Žula, vápenec a jiné horniny, které se váží též na algonkium, významněji v lesnatých částech Plzeňska nevystupují.) Břidlice jsou polokrystalické z křemene a muskovitu, dále ze živců, klinozoisitu, aktinolitu a ilmenitu. Přibíráním klastických součástek přecházejí v břidlice psammitické, případně až v drobové pískovce a arkosy. V kamenečných a kyzových břid-

licích, rozšířených zpravidla v blízkosti spilitů a pigmentovaných uhlíkem, je rozptýlen pyrit (prům. 5%). Eluvia z hlinitých břidlic mají povahu jílů, které, není-li spodní voda blízko povrchu, přecházejí v jílovou zeminu.[1]) Na př.:

Kategorie	I. pod 0,01 mm	II. 0,01—0,05	III. 0,05—0,1	IV. 0,1—2,0 mm
hor. A_2 (hloubka 30 cm) [1].	73,92%	5,40%	3,92%	16,76%
hor. B (75 cm)	79,04%	4,48%	3,64%	13,84%

Lok. Hádky, klimaxový *les dubovo-habrový.*

Morfologicky významný buližník je v podstatě křemenem druhotně impregnovaná břidlice. Vystupuje tudíž jako hornina význačně dysgeogenní a skýtá půdy, na nichž je vyvinut pouze A-C-profil. V sukcesi vegetace se proto uplatňuje jako brzdící činitel.

Spilit, petrograficky příslušný k normálním diabasům, obsahuje 9—12,8% CaO a asi 0,95% K_2O (J. Friedrich, v. Purkyně 1913). Na nezalesněných půdách, na př. v *pěchavových* stadiích, vykazuje jeho zvětralina nejméně kyselou reakci ze zdejších půd. Podobně jako na př. na Křivoklátsku (Klika 1941), hostí i v Plzeňské pánvi spilitové skalky, zejména v údolí Mže, značně již ochuzený výběr xerothermní vegetace.

Kdežto rozpad břidlic a buližníku je převážně jen mechanický, spilit zvětrává celkem pozvolněji, neboť i značně ovětralý je znovu ztmelován druhotnými hydroxydy železa, uhličitany (též vápencem) a chloritem. Výsledným produktem všech těchto hornin je pod přirozeným porostem lesní hnědozem.

Půdní profil tohoto typu jest v klimaxových společenstvech na Plzeňsku rozčleněn takto:

Pod hor. A_0 z celky (1—2 cm) je šedý, kypřejší hor. A_1 s drobnějším skeletem, zpevněný zpravidla spletí rhizosféry vrstvy E_1, prům. mocnosti 5 cm. Vlivem kořenů, podél nichž proniká místy hlouběji (10—15 cm), bývá jeho dolní hranice laločnatá. Hor. A_2 je žlutohnědý a vlivem částečného vyplavení fysikálního jílu poněkud rozpadavý. Místně obsahuje menší vyloučeniny Fe. V hloubce 30—40 cm přechází tento hor. v okrově žlutý, iluviální hor. B z těžkého slehlého jílu s dendritickými vyloučeninami Mn. Nepatrný (pod 1%) podíl uhličitanů prozrazuje zcela slabé šumění. V hloubce 100 cm přibývají zvětralé, za čerstva v ruce rozdrtitelné úlomky zvětralé horniny, přecházející v hor. C (algonkickou břidlici). K tomuto profilu se vztahují mechanické rozbory uvedené na této str. Obdobné poměry se vyskytují i na spilitu. Lehčí půdy buližníkové se odlišují m. j. šedším odstínem.

Z kambricko-silurských vrstev Barrandienu, které nepatrně zasahují do východní části vymezeného území, jsou matečnými horninami lesních

[1]) Její rozbory z polních půd uvádí též C. Purkyně (1913). Podílem částic I. kategorie blíží se poměrům v A_2-horizontech u lesních půd.

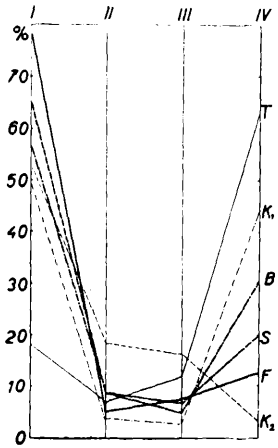
půd hlavně břidlice osecko-kváňské *(dγ)* a drabovské křemence *(dδ)*, na př. na Čilině u Ejpovic.

Povrchové uloženiny permokarbonské na levém břehu Radbuzy tvoří převážně slepence a světle šedé pískovce až arkosy (kounovských a radnicko-nýřanských vrstev), složené z křemene, z ortoklasu a z příměsi slídy. Živce jsou většinou kaolinisovány. Jejich rozkladem vzniklé proplásti surového kaolinu nepropouštějí vodu, a jsou-li uloženy blíže povrchu, zvětralé nadloží inklinuje k zamokření a k vývoji glejových půd. Obdobné poměry se mohou vyskytnouti na výchozech lupků, z nichž vznikají jílovité půdy. Celkem však permokarbonská eluvia, pokud spadají do vymezeného území zaujatého lesy, mají převážně charakter podzolovaných rezavých půd, nezřídka s vyvinutým ortsteinem v hor. *B*, tedy degradovaných. Vývoj ortsteinu může býti v souvislosti se vznikem zdejších kaolinových ložisek, tvořících se kumulativním zvětráváním živců prosakujícími vodami, bohatými na CO_2. Pramenem CO_2 byly podle Purkyně, jenž podává tento výklad vzniků kaolinových ložisek na Plzeňsku, „organismy na povrchu", jimiž, předpokládá, byly třetihorní rašeliny.

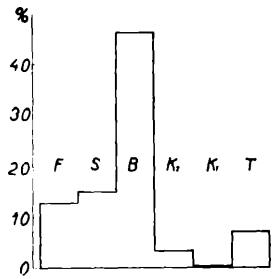
V terasách, rovněž Purkyněm podrobně (částečně i se stanoviska pedologického) prozkoumaných, se střídají písky a štěrky z buližníkových, křemenných, křemencových a spilitových úlomků s polohami hlinitými a jílovitými. Svahové hlíny usazované ronem za dešťů nebo během tání, se místy zevně podobají spraši, liší se však od ní nepatrným podílem $CaCO_3$ i nižším % prachu (kateg. II).

Půdy (diagr. 1, tab. 1) vzniklé z algonkických hornin v porostech blízkých závěrečnému společenstvu jsou tudíž těžké a málo vzdušné. Nejpříznivější fysikální vlastnosti, zejména pórovitost, mají půdy buližníkové, neboť obsahují hojně drobnějšího skeletu. Jinak se přirozená půdní drenáž zlepšuje — alespoň ve svrchní poloze profilů — s rostoucí příměsí ústrojných částic. Sklony k zamokření jsou však u těchto, a zvláště břidličných půd, ovšem značné. Zamokření pak znamená další pokles pórovitosti i vzdušné kapacity. Pokud při něm nedošlo k zrašelinění, jsou zamokřené půdy zaujaty přirozenou subasociací *dubovo-habrového lesa s Deschampsia caespitosa* a částečně *smíšeným lesem olšovo-jasanovým (Alneto-Fraxinetum)*. Nejtěžší hluboké půdy v algonkickém terénu, s nižším podílem skeletu, zarůstá *les dubovo-habrový* v subasociaci *„typicum"*, *asperulaceum* a v subasociaci *s Deschampsia caespitosa*. S přibýváním skeletu vzrůstající suchost půd je příznivější vývoji asociaci *Quercus robur (sessilis)-Melica picta*, ve vyšších polohách, bohatších srážkami, vývoji *bučiny s kostřavou lesní*. Kamenité půdy jsou význačné pro *Acereto-Fraxinetum*, *Acereto-Carpinetum*, a za malé hloubky spodní vody pro

bažankovou subasociaci *Alneto-Fraxineta*. Psammitické půdy z permokarbonských hornin a z materiálu teras byly s výjimkou míst s *G*-horizontem původně zaujaty patrně *středoevropskou acidifilní doubravou*, nahrazenou dnes většinou *bory*. V kulturních jehličnatých lesích, hlavně v borových, přecházejí těžké půdy na sušších stanovištích vlivem vyplavování koloidních částic v půdy jílovito-písčité (viz tab. 1, č. 25).



Diagr. 1*A*.



Diagr. 1*B*.

Diagr. 1. Mechanická skladba *(A)* a podíl skeletu *(B)* u lesních půd na Plzeňsku. (Metoda: příprava vzorku podle mezinárodní metody *B*, sedimentace podle NOVÁKA.)

B buližník, *F* břidlice, K_1 a K_2 karbonský pískovec, *S* spilit, *T* písčitý náplav (III. terasa). (K_2 podle rozboru PURKYŠOVA v KOPECKÉHO plavidle.)

Mechanische Bodenanalyse *(A)* und Skelettanteil *(B)* bei den Waldböden im Pilsner Gebiet. *(B* Kieselschiefer, *F* Schiefer, K_1 und K_2 karbon. Sandstein, *S* Spilit, *T* Sandablagerungen der III. Terasse.)

Reakce pH půdy byla zjišťována WULFFOVÝM foliovým kolorimetrem. Bylo provedeno asi 100 měření, převážně v hor. A_1, do něhož spadá většina rhizosféry lesního podrostu a semenáčků dřevin. Jelikož matečné horniny jsou silikátové, mají též půdy většinou kyselou reakci, kolem pH 5,0. Tím je vysvětlitelno, proč pronikají acidifilní druhy do nejrůznějších porostových typů. Výjimku činí spilitová eluvia, pokud tvoří jen slabou vrstvu prostoupenou hojněji skeletem. Tehdy mají reakci mírně kyselou, kolem pH 6,0. Jsou-li však hlubší, pak vlivem vyluhování basí ($Ca^{\cdot\cdot}$) jsou svrchní horizonty rovněž silněji kyselé. Jiná značnější odchylka, zachycená u ssuťových půd v blízkosti hradních zřícenin (Radyně, Lopata), má umělý původ: vznikla totiž přimíšením malty z rozpadlého hradního zdiva do půdy. Malé zmírnění vůči průměru pH 5,0 vykazují též půdy mokré.

Vzrůst acidity s nadmořskou výškou je patrný teprve ze srovnání s lesními půdami s vyšších poloh Brd. Na př.:

Společenstvo	Lokalita	Nadm. výška v m	pH A_1	pH A_2
Acereto-Fraxinetum	Kokšín	565	5,0	4,9
	Teslíny	730	4,8	4,7
Fagetum festuceto-sum silvaticae....	Buková hora	640	5,1	5,0
	Třemšín	695	4,5	4,6
	Chynín	760	4,9	4,9

Na vyvinutém profilu typu hnědozemě je patrný nejprve vzrůst, později pokles acidity. V profilu popsaném na str. 2. a v obdobných byly zjištěny tyto hodnoty: A_1 pH 5,0—4,8, A_1 5 cm pH 4,5, A_2 30 až 40 cm pH 4,6, B 100 cm pH 5,0. Významnější rozdíly v pH u půd nitrofilních a anitrofilních společenstev nebyly zjištěny.

S výjimkou kamenitějších půd u *Acereto-Carpineta*, u *bažankové* subasociace *Alneto-Fraxineta* a vyluhovaných písčitějších půd degradovaných stadií s *borůvkou, brusinkou* a pod., jsou ostatní půdy značně ústojčivé a vykazují jen mírnou acidifikační tendenci (tab. 2).

Z mikrobielních pochodů v půdě byly sledovány nitrifikace a rozklad organických látek v půdě (celky až trouchu).

K průkazu **nitrifikační** mohutnosti půd a jejího kolísání bylo užito Molischovy difenylaminové metody, k odhadu intensity reakce čtyrčlenné stupnice Raunkiaerovy. Zkoušky byly prováděny periodicky v trvalém kvadrátu v *dubovo-habrovém* lese v Zábělé (sn. 24), a alespoň jednou v ostatních lesních společenstvech na Plzeňsku a v přilehlé části Brd. Současně při těchto zkouškách byl určován okamžitý stav půdní vláhy, pH a většinou též vzdušné kapacity. V trvalém kvadrátu mimoto i fenologická periodicita a změny ve světelné intensitě v podrostu (tab. 3).

Z těchto zkoušek vyplývá, že intensita positivní reakce je u většiny druhů největší v době jejich květu a dozrávání *(Adoxa, Anemone, Aegopodium, Stellaria holostea* a j.). Jindy zřejmě souvisí s vodním stavem v půdě. Klesá za jejího jarního maxima, kdy jsou vytvořené nitráty z půdy odplavovány *(Carex brizoides, Cirsium oleraceum, Filipendula ulmaria, Chaerophyllum hirsutum)*, později stoupá.

Je zajímavo, že některé nitrofilní druhy v plném vývoji, tvořící důležitou součást nitrofilních společenstev, reagují někdy negativně. Častěji na př.: *Urtica dioica, Geum urbanum, Geranium robertianum, Scrophularia nodosa, Stachys silvatica*. Pravděpodobně lze tento zjev vysvětliti kořenovou soutěží. Naopak jiné druhy, na př. *Convallaria, Majan-*

TAB. 2. **Ústojčivost lesních půd na Plzeňsku.[1])**

(Pufferung bei den Waldböden im Pilsner Gebiet.)

Číslo	Snímek	Společenstvo	pH	HCl		NaOH		Horizont	Lokalita
				pH	pruž-nost	pH	pruž-nost		
1.	3.	Stadium se *Sesleria calcaria*	6,1	5,8	0,3	6,3	0,2	A_1	Háj
2.	17.	*Quercus robur (s.)-Melica picta*	5,0	5,0	0,0	5,1	0,1	A_1	Háj
3.	18.	*Quercus robur (s.)-Melica picta*	5,0	5,0	0,0	5,1	0,1	A_1	Háj
4.	19.	*Quercus robur (s.)-Melica picta*	5,1	4,8	0,3	5,1	0,0	A_1	Zlín
5.	—	*Quercus robur (s.)-Melica picta*, degr. stadium	5,0	4,4	0,6	5,0	0,0	A_1	Radyně
6.	24.	*Querceto-Carpinetum „typicum"*	5,0	4,3	0,7	5,0	0,0	A_1	Zábělá
7.	26.	*Querceto-Carpinetum asperulaceum*	4,8	3,8	1,0	5,1	0,3	A_1	Hádky
8.	26.	*Querceto-Carpinetum asperulaceum*	4,6	4,3	0,3	5,1	0,5	A_2	Hádky
9.	26.	*Querceto-Carpinetum asperulaceum*	5,0	4,6	0,4	5,1	0,1	B	Hádky
10.	27.	*Querceto-Carpinetum asperulaceum*, degr. stadium	4,5	4,3	0,2	5,0	0,5	A_2	Hádky
11.	32.	*Acereto-Carpinetum urticetosum*	5,7	5,5	0,2	6,3	0,6	A_1	Radyně
12.	35.	*Acereto-Carpinetum*, subas. s *Mercurialis perennis*	5,6	4,9	0,7	5,9	0,3	A_1	Lopata
13.	40.	*Alneto-Fraxinetum*, subas. s *Crepis paludosa*	5,1	4,9	0,2	6,1	1,0	A_1	Triangl
14.	39.	*Alneto-Fraxinetum*, subas. s *Crepis paludosa*	5,1	5,1	0,0	5,3	0,2	A_1	Potoky
15.	42.	*Alneto-Fraxinetum*, subas. s *Mercurialis perennis*	5,1	4,8	0,3	5,8	0,7	A_1	Kornat. potok
16.	50.	*Acereto-Fraxinetum*	5,0	4,7	0,3	5,2	0,2	A_1	Kokšín
17.	—	*Quercetum medioeuropaeum*, subas. s *Vaccinium myrtillus*	4,5	3,3	1,2	5,0	0,5	A_2	Radyně

[1]) Stanoveno přidáním 1 ccm HCl a 1 ccm NaOH do suspensí z 10 g půdy v 30 ccm destil. vody (V. Braun-Blanquet, Pflanzensociologie).

themum, Oxalis, reagující konstantně negativně (v. na př. práce Sillingerovy 1939 a j.), dávají ve zdejších nitrofilních společenstvech dosti výraznou reakci positivní.

Jako druhy anitrofilní vystupují na Plzeňsku — nehledě k druhům omezeným na oligotrofní společenstva — *Luzula pilosa, Lathyrus vernus, Campanula persicifolia, Chrysanthemum corymbosum, Anthericum ramosum, Crepis paludosa, Euphorbia dulcis, Hieracium murorum, Paris, Polygonatum multiflorum*, jako druhy nitrofilní resp. se silnou nitrifikační tendencí: *Aconitum lycoctonum, Adoxa, Agropyrum caninum, Alliaria, Arctium lappa, Bromus asper, Campanula trachelium, Cirsium oleraceum, Elymus europaeus, Filipendula ulmaria, Galeopsis pubescens, Chaerophyllum hirsutum, Impatiens noli tangere, Sambucus racemosa, Stellaria nemorum*. Naproti tomu semenáčky dřevin: *Quercus robur, sessilis, Tilia cordata, platyphylla, Acer pseudoplatanus, Fraxinus*, reagovaly vždy vesměs negativně, ačkoliv podle pozorování Hesselmanových a Sillingerových shromažďují v listech často nitráty.

Celkem bylo lze vystihnouti dvě maxima positivních reakcí: jarní v dubnu a v květnu a letní od konce června do konce srpna. Ačkoliv tato maxima nesouvisí vždy s optimálním rozvojem positivně reagujících druhů nebo se změnami v pH, ve fysikálních vlastnostech půdních a ve světelných poměrech, nelze bez přímých mikrobielních šetření říci, odpovídají-li též dvěma maximům nitrifikace v téže době.

Zřetelněji nežli z více méně proměnlivého chování jednotlivých druhů lze posuzovati různý stupeň nitrofilnosti lesních společenstev ze zjištění celkové reakce jejich význačných druhových kombinací. Vezmeme-li za základ toto hledisko, pak přirozené lesní porostové typy na Plzeňsku a v přilehlých Brdech se podle nitrofilnosti roztřiďují takto: na prvém místě je *Acereto-Fraxinetum*, těsně k němu se řadí *Alneto-Fraxinetum*, v němž mají optimum vlhkomilné druhy nitrofilní, následují: *bučina s kostřavou lesní, Acereto-Carpinetum, Querceto-Carpinetum* v subasociaci „*typicum*" a s *Deschampsia caespitosa*. Anitrofilními společenstvy jsou asociace *Quercus robur (sessilis)-Melica picta* (i s degradovanými stadii), *Quercetum medioeuropaeum* a klimaxu nejbližší *Querceto-Carpinetum asperulaceum*. (V tab. 4. jsou pro úsporu místa uvedeny pouze některé druhy z význačných druhových kombinací, a pouze menší výběr druhů, které jsou v porostech všeobecněji rozšířeny.)

U půd nitrofilních společenstev na Plzeňsku vyskytuje se vysoký podíl organické hmoty, hlavně měli. Přibližně jej lze posouditi z procentových **ztrát žíháním**, jež se vztahují k rozhraní hor. A_1 a A_2 (tab. 1).

K sledování rychlosti mikrobielního **rozkladu celulosy** v půdách různých lesních společenstev bylo užito orientační makroskopické metody popsané na př.

v KÁŠOVĚ „Mikrobiologickém praktiku" (Praha, 1932). Půdy o neporušené struktuře byly vloženy do hlubších PETRIHO misek a po nasycení destilovanou vodou byly na ně přiloženy proužky jemného navlhčeného filtračního papíru (rozměru 1 × 5 cm) tak, aby přilnuly k půdě. Pro usnadnění kvantitativního posouzení korose byly tyto proužky opatřeny milimetrovou sítí. Vzorky byly ponechány v teplotě 17—20° a podle potřeby navlhčovány do nasycení. Korose proužků byla pozorována v průměrném intervalu jednoho týdne.

Složení a činnost půdní mikroflory na určitém stanovišti je závislá na půdní vlhkosti a teplotě svrchních horizontů (*R*-faktor, FEHÉR). Při srovnávání různých stanovištních typů uplatňuje se ještě zejména fysikálně-chemický ráz půdy a humusu. Jelikož *R*-faktor (součin číselných hodnot pro půdní vláhu a teplotu) byl u všech vzorků při pokusech přibližně stejný, lze z výsledků, znázorněných křivkami na diagr. 2. a z poměrů na příslušných stanovištích posouditi, které faktory na nich vystupují jako brzdící, limitující. Ve většině případů jsou to především stanovištní suchost a kyselost opadankového materiálu.

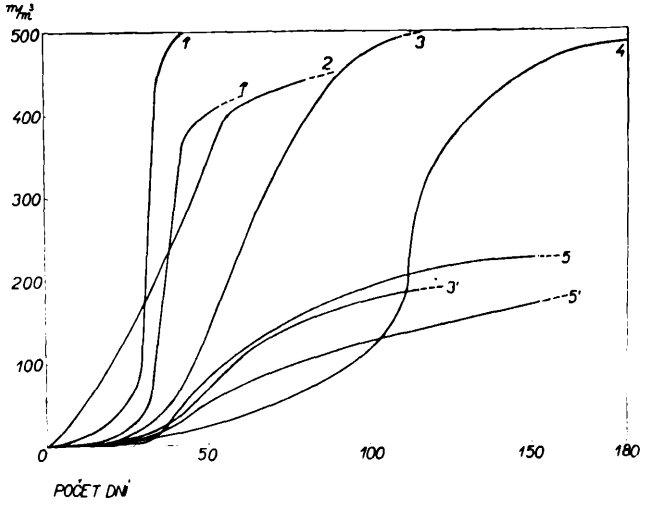
Nápadně vystupuje nepříznivý vliv stanovištní suchosti na rychlost rozkladu celulosy u sdružení *Quercus robur (s.)-Melica picta*. Za pokusů s nasycenou půdou byl u tohoto společenstva rozklad nejrychlejší (křivka *1* a *1'*). Na přirozeném stanovišti jsou však poměry méně příznivé. Půdy jsou po větší část vegetační periody suché, opadanka se nestačí rozložit, a proto se hromadí. Podobně je tomu i u klimaxové subasociace *Querceto-Carpinetum asperulaceum (2)*. Křivky *1* a *2* tudíž prozrazují pouze možnost rychlého rozkladu, dokonce rychlejšího nežli u společenstev nitrofilních. V přirozených poměrech je ovšem rozklad u nitrofilních společenstev rychlejší nežli u klimaxových resp. klimaxu blízkých (SILLINGER 1939), jež mají půdy sušší, slehlejší a kyselejší (v našem případě je však acidita stejná), a celkem méně příznivé vývoji půdní mikroflory.

Velmi pomalý rozklad steliva v dosti nitrofilní *bučině s kostřavou lesní* a v silně nitrofilním *Acereto-Fraxinetu* se projevoval i při pokusech a je patrně podmíněn redukcí mikroflory vlivem značné půdní kyselosti. Na přirozených stanovištích přistupuje ještě i nepříznivý vliv nízkého *R*-faktoru.

Průběh křivky *4* znázorňuje rozklad opadanky z poněkud degradovaného stadia sdružení *Quercus robur (s.)-Melica picta*. Následkem přimísení jehličňanů nacházelo se v opadance i smrkové a borové jehličí, jehož acidifikační vliv rovněž omezuje rozvoj půdních mikroorganismů (LUNDEGÅRDH 1930). Tento vliv byl dále sledován v subasociaci *acidifilní doubravy s Vaccinium myrtillus* (pod borovým nadrostem), v níž hor. A_0 sestával téměř výhradně ze samého jehličí, a ve stadiu *s Vaccinium vitis idaea*, s hor. A_0 z jehličí a odumřelého *Leucobrya*. V prvém případě bylo možno pozorovati rapidní pokles v rychlosti roz-

kladu *(5)*, v druhém, za celou dobu pozorování (180 dní) rozklad vůbec nezačal. Později se ukázalo, že půda tohoto stadia byla téměř úplně sterilní.

V listnatých porostech byla rychlost rozkladu největší v stejnoměrněji vlhkém a teplém hor. A_1, kdežto u slehlých půd v hor. A_0, v dro-



Diagr. 2. Rozklad celulosy v různých lesních půdách na Plzeňsku. *1* asociace *Quercus robur (s.)-Melica picta*. Zlín, hor. A_1. — *1'* v tomtéž porostu, hor. A_0. — *2 Querceto-Carpinetum asperulaceum*. Hádky, hor. A_1. — *3 Querceto-Carpinetum „typicum"*. Zábělá, hor. A_1. — *3'* v tomtéž porostu, hor. A_2. — *4* degradované sdružení *Quercus robur (s.)-Melica picta*. Háj, hor. A_1. — *5 Quercetum medioeuropaeum*, subas. s *Vaccinium myrtillus*. Radyně, hor. A_0. — *5'* v tomtéž porostu, hor. A_1.

Der Zellulosezerfall in verschiedenen Waldböden im Pilsner Gebiet.

bině. Pravděpodobně, stejně jako v hlubších polohách profilu *(3)*, zasahuje do rozkladného děje jako limitující činitel nízká vzdušná kapacita půdní.

Jelikož zkoušené půdy byly vesměs kyselé, rozklad byl působen hlavně *plísněmi*. Korose proužků byla nepravidelná. U nitrofilních půd byl však přes jejich kyselost rozklad z části i bakterielní a korose proužků měla „průstřelový" charakter.

II.

Klimaticky jsou střední, nejnižší polohy Plzeňské pánve xerothermní oblastí. Nezachovala-li se v ní xerothermní vegetace v té míře jako ve středních Čechách, v Českém středohoří anebo alespoň jako na opukách

České křídové tabule, je toho hlavní příčinou kromě této isolace zmíněný silikátový, nevýhřevný podklad.

Vzhledem k své nadmořské výšce vykazuje střed pánve positivní teplotnou anomalii 0,9° a řadí se proto k nejteplejším končinám Čech. Je to zřejmo z tohoto srovnání:

Stanice	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Průměr
Plzeň (324 m)	—1,8	—0,1	3,1	8,5	13,4	17,2	18,9	18,3	14,4	9,0	3,1	—0,5	8,6° C
Praha (197 m)	—1,5	0,0	3,2	8,6	13,5	17,4	19,2	18,5	14,8	9,3	3,3	—0,3	8,9° C
Lobositz (161 m) ...	—1,8	—0,1	3,3	9,1	14,1	17,9	19,2	18,5	14,7	9,2	3,2	—0,6	8,9° C

V obvodových vyšších částech ubývá teplota s nadmořskou výškou takto:

400 m, leden —2,4°, červenec 17,5°, průměr 7,4° C.
500 m, leden —2,8°, červenec 6,8°, průměr 6,8° C.
600 m, leden —3,2°, červenec 16,0°, průměr 6,2° C.

Trvání, nástupy a konce teplot 0°, 10° a 15° C jsou v Plzni podle Gregora (1929) rozděleny tímto způsobem:

0° ..... 71 den, od 10. XII. do 18. II.
10° ..... 170 dní, od 24. IV. do 10. X.
15° ..... 107 dní, od 27. V. do 10. IX.
20° ..... 0 den (v Praze 3, v Lobositz 4 dny).

V jiných částech Plzeňské pánve ve výši

400 m:
0° ..... 98 dní, od 28. XI. do 5. III.
10° ..... 152 dny, od 3. V. do 1. X.
15° ..... 80 dní, od 10. VI. do 28. VIII.

500 m:
0° ..... 106 dní, od 25. XI. do 10. III.
10° ..... 143 dny, od 8. V. do 27. IX.
15° ..... 66 dní, od 16. VI. do 20. VIII.

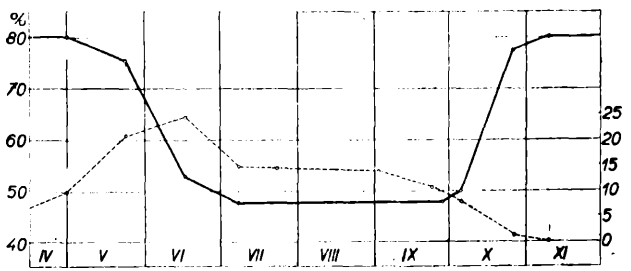
600 m:
0° ..... 113 dní, od 22. XI. do 14. III.
10° ..... 135 dní, od 12. V. do 23. IX.
15° ..... 52 dny, od 23. VI. do 13. VIII.

Rovněž průměrným množství srážek — asi 540 mm ročně — se Plzeňsko příliš neliší od porovnávaných xerothermních oblastí (Praha 536 mm, Lobositz 507 mm). Lesnatější a vyšší východní obvod jest v návětří a má tudíž vyšší srážky:

závětří:
Přeštice (366 m) ..... 534 mm,
Plzeň (324 m)..... 532 mm,

návětří:
Hradiště u Blovic (385 m)..... 561 mm,
Spálené Poříčí (404 m)..... 593 mm,
Padrť (mimo obvod, 640 m) ..... 703 mm.

Při sledování aspektů byla z klimatických činitelů periodicky měřena relativní světelná intensita Eder-Hechtovými klíny se zasunutým mléčným sklem. Současně byla srovnávána, většinou sukcedanně, anatomická struktura listů význačnějších druhů podrostu během světelné a během stinné lesní fáze. Měření byla prováděna v subasociaci *Querceto-Carpinetum „typicum"*, v individuu, ke kterému se vztahuje snímek č. 24. Úbytek světelné intensity v letní fázi činil u přízemních vrstev v tomto porostu něco přes $^1/_3$ (viz diagr. 3.). V obou fázích zachovávaly listy většiny druhů charakter listů stinných jen s jednou, více méně zřetelnou vrstvou palisádovou. Velkou plasticitu nebylo lze u nich tedy očekávat. Přes to však byly mezi nimi zjištěny rozdíly, jež lze shrnouti takto: stinné listy z letní fáze byly tenší, měly nižší vrstvu palisád a menší počet průduchů. Tyto však byly rozměrnější nežli průduchy listů těchže druhů z jarní světelné fáze.



Diagr. 3. Rel. světelná intensita a křivka počtu kvetoucích druhů (čárk. linie) v podrostu *dubovo-habrového lesa* během roku. Zábělá u Plzně, 1941.

Rel. Lichtintensität und Zahl der blühenden Arten (gestrichelte Linie) im *Querceto-Carpinetum* (Aufn. 24) im Verlauf des Jahres.

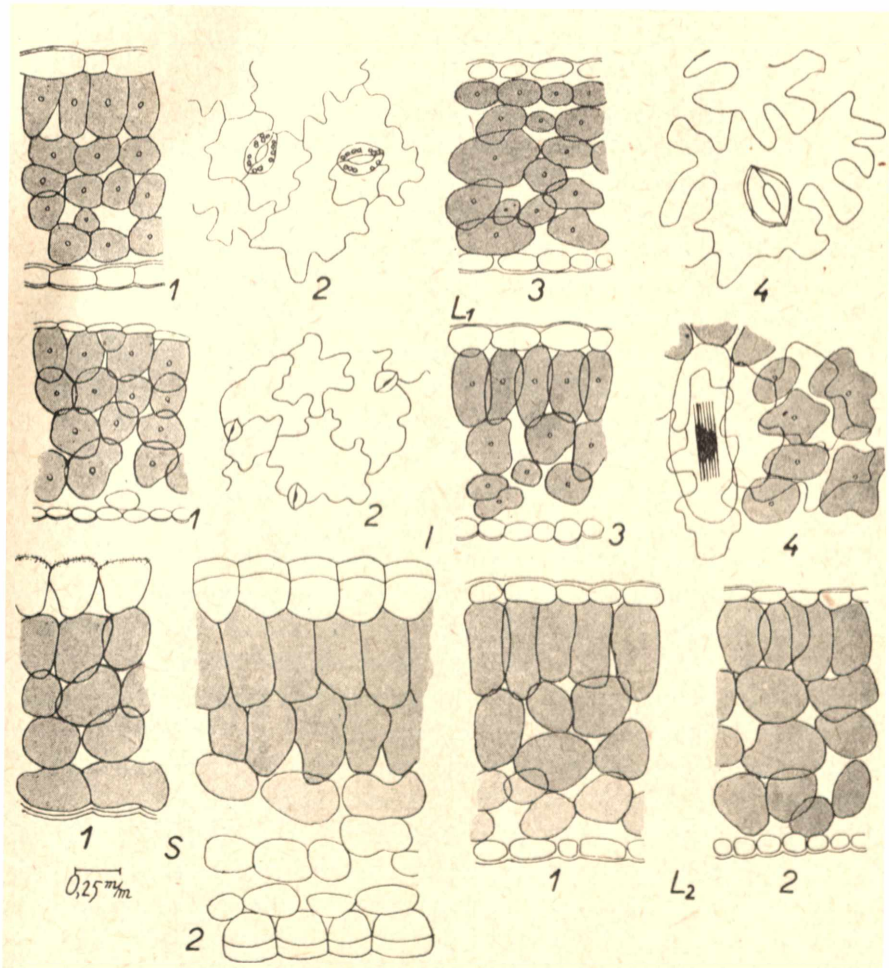
Největší plasticita se projevila u *Impatiens noli tangere*, jejíž typicky sciofilní listy postrádaly vůbec průduchy, kdežto listy jedinců z lesních světlin měly náhle průduchů značný počet; palisády v obou případech byly jen naznačeny. Naproti tomu největší stálost vykázal *Oxalis acetosella*, u jehož listů stomata vždy scházela a vrstva palisád, z buněk jen mírně protáhlých (průměrně 35,7 × 23,3 μ) se vždy zřetelně odlišovala tvarem a chlorofylovým obsahem od ostatního mesofylu. Jako druh scio-heliofilní jevila se na př. *Stellaria holostea*, často zabíhající i na výhřevná sušší stanoviště a vyznačující se pak již hlubšími anatomickými ekomorfosami, jež konvergentně navazovaly na struktury xerofilních listů na př. typu *bělozářek*. U listů *Stellarie* se ovšem mesofyl vždy rozlišoval v palisády (se sběrnými buňkami) a v houbový parenchym. — Z rozsáhlejšího materiálu je vybráno několik příkladů shrnutých v tab. 5. a v obr. 1.

TAB 5. **Rozdíly v anatomické struktuře listů ve světelné a stinné lesní fázi u některých druhů dubovo-habrového lesa v Zábělé. (V. křivku světelné intensity na str. 11. a obr. 1.)** Rozměry v μ.

Anatomische Unterschiede in der Blattstruktur während der Licht- und Schattenphase im *Querceto-Carpinetum*. 1 Spalte: Blattdicke, 2 die Mächtigkeit der Palisadenzellen, 3 Stommaszahl, 4 Stommaslänge. (Die Diemensionen in μ.)

Fáze	světelná (jarní)				stinná (letní)			
Druh	tloušťka		průduchy		tloušťka		průduchy	
	listů	palisád	počet	délka	listů	palisád	počet	délka
Lilium martagon	373,0	53,4	0/69	53,4	230,0	52,5	0/43	75,0
Lathyrus vernus	120,0	35,0	0/138	27,5	115,0	15,0	0/62	40,0
Anemone nemorosa	172,5	65,0	0/41	54,0	—	—	—	—
Lamium luteum [1]	152,5	47,5	?/146	22,5	147,5	42,5	?/74	25,0
Hepatica triloba	180,0	35,0	0/82	30,0	180,0	30,0	0/44	47,5
Aegopodium podagraria	110,0	52,5	0/93	25,0	80,0	25,0	0/98	32,5
Asarum europaeum	217,5	57,5	0/87	42,5	187,5	55,0	0/53	—
Stellaria holostea	137,5	32,5	0/61	35,0	128,0	30,0	0/46	—
Impatiens n. tangere	117,5	54,0	116	15,0	102,5	27,5	0	0
Stellaria holostea [2]	212,0	87,5	0/129	—	—	—	—	—
Anthericum liliago [3]	—	—	90/121	32,5/35,0	—	—	54/72	40,0/42,0

[1]) Změny byly měřeny sukcesivně.
[2]) Otevřené stanoviště.
[3]) Na volné prostoře a v podrostu asoc. *Quercus robur (s.)-Melica picta* (rel. světelná intensita 79,24%).



Obr. 1. Listy ze stinné a světelné fáze *dubovo-habrového lesa.*

L_1 = *Lathyrus vernus*: *1, 2* světelná, *3, 4* stinná fáze. — *I* = *Impatiens noli tangere*: *1, 2* list světlomilný, *3, 4* list ze stinné fáze (*4* svrchní epidermis, palisády, rafidy). — *S* = *Stellaria holostea*: *1* ze stinné fáze, *2* z otevřeného stanoviště. — L_2 *Lamium luteum*: *1* světelná, *2* stinná fáze.

Die Blätter aus der Schatten- und Lichtphase des Waldes. (Bei $L_{1,2}$ und $I_{1,2}$ Schattenblätter, *3—4* Blätter aus der Lichtphase, bei *S*: *1* Schattenblatt, *2* Sonnenblatt.)

III.

Vymezená oblast zahrnuje část západočeského areálu *Querceto-Carpineta* a jest, zejména ve směru od severozápadu k jihovýchodu oblastí přechodní. Od xerothermních enklav — v botanické literatuře známého Zlína v údolí dolní Úhlavy a Háje v údolí Mže — až k druhé krajní mezi: k podhorním lesům na přilehlých pláních třemšínských Brd,

lze tyto přechody sledovati i ve vždy vyrovnanější vegetaci lesní. Zřetelněji však v bylinném patře nežli v nadrostu, jehož přirozený ráz byl již značně setřen jednak vlivem výměny dřevin, jednak místním převládnutím (často druhotným) jeho hlavní přirozené složky — ***dubu letního.*** Tato dřevina nachází na Plzeňsku optimální podmínky vývojové. Lze tak usuzovati z jejího rozšíření a zmlazování na zcela různorodých stanovištích. Roste na půdách mělkých — v jižní exposici dokonce často i chasmofyticky na skále — i hlubokých; na těchto se nevyhýbá ani silnějšímu zastínění. Zmlazuje v silně degradovaných lesních stadiích, ve společenstvech s *pěchavou* i na vrchovišti u Kamenného rybníka nedaleko Plzně. Při tom ojediněle proniká spolu s *dubem zimním* od nejnižších poloh Plzeňské pánve dosti hluboko do brdského pohoří (na př. do bukové reservace „V Planinách" a j.), tedy nad hranici areálu *Querceto-Carpineta*, která na severozápadních svazích této části Brd probíhá ve výši kolem 650—700 m.

Že při tomto svém rozšíření a při své variabilnosti listové je i ve zdejší oblasti strukturou listů značně proměnlivý; je pochopitelno. Ačkoliv inklinuje převážně k světlomilnosti, vytváří kromě listů slunečních i stinné, na rašelině i listy se slabým oděním trichomovým a pod. Různý vývoj palisád, pokožky a značně kolísající množství průduchů prozrazují jeho velkou přizpůsobivost k daným stanovištním podmínkám.

V plzeňské oblasti ustupuje pouze na třech stanovištních typech: 1. na ssutích, s nichž je zatlačován hlavně *klenem*, dále 2. na půdách silněji nitrofilních, kde však patrně též soutěž o světlo, zesílená vyšší frekvencí *habru*, je přímým rozhodujícím činitelem, a 3. na exponovaných skalnatých kamýcích, zaujatých *borovicí*. Avšak přes tuto svou expansi *Quercus robur* neskládá ani v přirozených podmínkách zcela čisté porosty; zpravidla přistupuje i ***Quercus sessilis,*** s nímž tvoří často bastardy. Směrem ke svahům Brd *Q. sessilis* přibývá a jest často v převaze, zvláště na hlubších půdách. Vysoký podíl jílovitých částic i ve zdejších skeletových půdách, je příznivý oběma druhům.

Obdobně jako oba *duby* chová se na Plzeňsku i ***habr.*** V klimaxových nebo klimaxu blízkých společenstvech jest v ostatním nadrostu zpravidla pouze rozptýlen. Přibývá však na vlhčích svazích a pak v nitrofilních společenstvech na hlubokých půdách; na svazích nezřídka i převládá, hlavně v mladších porostech. Vytváří listy sluneční i stinné. Tvarově zajímavé přestárlé *habry* se zkřivenými provazčitými kmeny rostou v polesí Zábělá. Na ubývání *habru* proti toku Úhlavy upozornil Maloch (1913). Vysvětlení hledal v geologickém substrátu, tvořeném žulou a karbonskými pískovci. Při malé vybíravosti *habru* je však pravděpodobnější, že jeho ústup v tomto teplém údolí byl vyvolán druhotně, antropicky: po zrušení klimaxových porostů, v nichž *habr* tvořil jen příměs, byla menší

pravděpodobnost pro jeho zachování. V tomto údolí se udržel na př. na Zlíně.

Z javorů je na Plzeňsku nejrozšířenější ***klen,*** soustředěný zejména na ssutě i vyššího stupně vlhkosti. Ačkoliv je málo proměnlivý, jsou anatomické rozdíly ve stavbě listů helio- a sciofilních značné. Jeho světlomilnost je zvláště zdůrazněna ponořenými průduchy, které jsou ustáleny i u listů stinných. Obdobná stanoviště vyhledává i ***javor mléčný;*** v přirozených porostech tvoří však pouze malou příměs. ***Babyka,*** na Plzeňsku dosti vzácná, nebyla při rozborech porostů vůbec znamenána. Rovněž ***jilm horní*** a *lípy*, zvláště ***Tilia cordata*** vyskytují se na Plzeňsku hlavně na ssutích, za snížené soutěže přestupují však i na těžší vlhké půdy, zejména ***T. platyphylla.*** Vytvářejí opět listy sluneční i stinné. ***Jilm polní*** objevuje se nehojně (zvláště v E_2) na teplých stanovištích s mělkou půdou. Pro ssutě je konečně význačný i ***jasan,*** zvláště jsou-li vlhké. Kromě toho je spolu s ***olší okrouhlolistou*** stálým průvodcem hlubokých, mokrých půd. V obou případech jde o výskyty v nitrofilních společenstvech. Na vlhkých ssutích neobyčejně silně zmlazuje (obr. 5), takže může zatlačiti i *klen*. Jeho listy ještě i za $^1/_3$ světelné intensity podržují charakter listů slunečních.

Buk se v projednávané oblasti sdružuje v přirozené porosty pouze na Bukové hoře. Nejstarší z těchto porostů (přes 150 roků), promíšený *klenem, jedlí* a druhotně *smrkem*, je chráněn jako reservace. Mimo oblast se podobné porosty s převládajícím *bukem* vyskytují častěji v přilehlých třemšínských Brdech, kde představují poslední zbytky subklimaxových *lesů klenovo-bukových* na mělkých až skeletových půdách. Některé z nich jsou chráněny (v roželovském, chynínském revíru, „V planinách", Mikyška 1943), a dosahují stáří 150 až přes 200 let. Typický podrost se však již málokde zachoval neporušený (na př. „V Teslínech", v pralese chynínském, částečně též na Kokšíně). S menšími skupinami, rozptýlenými na př. v revíru hufském a spálenopoříčském tyto enklavy dosvědčují, že třemšínské Brdy byly původně ve svých průměrných podmínkách rozlehlejším areálem *buku*, který odtud pronikl — nikoliv ovšem jako dřevina „budující", nýbrž jako pouhá příměs — i do obvodových částí Plzeňska, kde přirozeným dojmem působí některé výskyty na Čilině (ve výši cca 470 m) a na Maršálu nad Šťáhlavy (ve výši 530 m). Nejnižší přirozené výskyty *buku* jsou patrně v okolí kóty 410 m v Zábělé.

Z jiných listnáčů vyskytují se v lesích na Plzeňsku ještě ***olše*** *okrouhlolistá* a ***šedá,*** obě v anatomické stavbě listů velmi variabilní, *břízy,* ***Betula alba*** i ***pubescens*** (tato na př. na vrchovišti u Kamenného rybníka) a *jeřáby.* ***Sorbus aucuparia*** ve var. *lanuginosa* Beck, téměř ubiquisticky rozšířen, dává přednost slunečným polohám, v podrostu však vyvíjí i tenké listy stinné s málo rozlišeným mesofylem a s malým množ-

stvím stomat. Naproti tomu ***břek, Sorbus torminalis,*** význačná dřevina nejteplomilnější lesní asociace na Plzeňsku, *Quercus robur (s.)-Melica picta*, jeví se na minerálních hlubokých i mělkých půdách (na nichž je nejčastěji) jako dřevina vysloveně světlomilná.

Z jehličnanů jest — kromě ***jalovce*** — přirozenou složkou lesů na Plzeňsku též ***borovice lesní.*** Její spontánní výskyty (v subf. *hercynica* Munch) se váží hlavně na volné ssutě, skalnaté svahy a ostrohy, často i značně exponované, jako na př. na Radyni, reliktní výskyt na Morásku (v Brdech, 797 m), a pak v údolích, odkud se mohla šířiti i na písčité náplavy teras nebo na karbonské pískovce, na nichž nachází výhodnější podmínky. Celkem tedy tento typ stanovišť odpovídá autochtonním středoevropským výskytům. Druhý typ přirozených stanovišť *borovice*, rašeliny, je na Plzeňsku velmi slabě vyvinut, proto posouzení její autochtonnosti na jediném zdejším významnějším vrchovišti, u Kamenného rybníka, je nejisté. Stromy nejdále do nejmladších stadií vrchoviště postupující mají charakter Hilitzerovy formy *abbreviata*, znenáhla však odumírají.

S bukem má v oblasti stejné přirozené rozšíření i ***jedle.*** Byla patrně vždy jen přimísena s výjimkou chladnějších a vlhčích svahů, na nichž fragmenty podrostu s *Oxalis acetosella* chovající *Prenanthes purpurea*, *Viola silvatica*, *Nephrodium filix mas*, *Majanthemum*, *Galium rotundifolium* (Buková hora) a řadu nitrofilních druhů *(Galeopsis tetrahit, Rubus idaeus, Sambucus racemosa)* jsou asi posledními zbytky původních *Abieto-Faget* (Čilina, 470 m, *S* úklon).

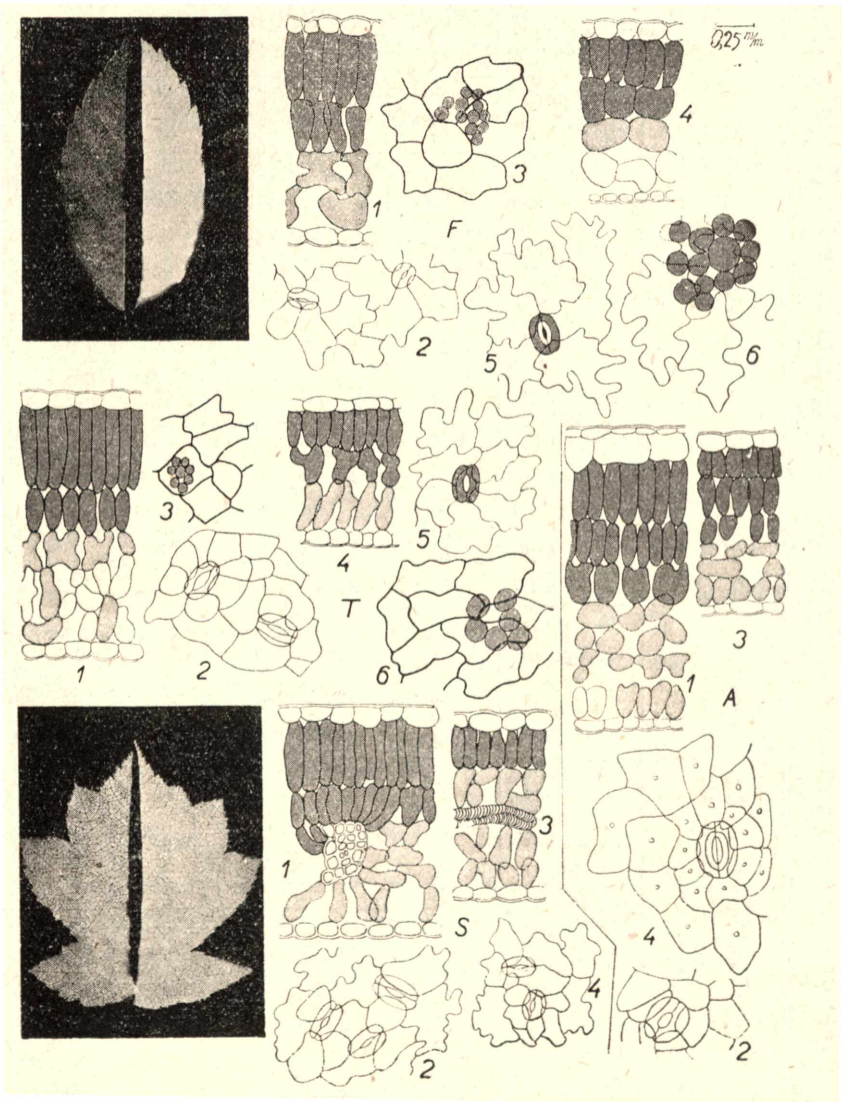
Průměrné hodnoty fotomorfos slunečních a stinných listů významnějších lesních dřevin v území jsou shrnuty v tab. 6. (částečně v obr. 2. a 3.). Až na *Acer pseudoplatanus* a *Sorbus torminalis* lze z variabilnosti listů ostatních dřevin souditi na jejich helio-sciofilní charakter, což s ohledem na vzájemnou soutěž je jistě významná okolnost. Rozdíly mezi oběma skupinami listů se jeví takto: listy sluneční jsou tlustší, mají silnější pokožky z buněk méně laločnatých, méně intercelulár v houbovém parenchymu a mocnější vrstvu palisád, jejichž buňky jsou v příčném průměru menší než palisádové buňky listů stinných. Nápadný je rozdíl v počtu stomat: u listů slunečních připadá jich na jednotku plochy více nežli u listů stinných, při čemž rozdíly zdaleka přesahují amplitudu variabilnosti počtu průduchů obou listových typů. Průduchy listů stinných jsou za to větší. Tyto rozdíly mezi oběma typy listů se ještě stupňují, srovnáváme-li stinné listy dřeviny z křovitého patra se slunečními listy stromů nadrostu (v. na př. *Fraxinus* v tab. 6.). Schopností helio-sciofilních typů vytvářet fakultativně listy stinné — v. obr. 4.— je tudíž usnadněno jejich zmlazování. Výjimku z uvedených druhů činí právě *Sorbus torminalis*,

TAB. 6. Rozdíly v anatomické struktuře slunečních a stinných listů a významných dřevin na Plzeňsku. (Rozměry v μ).

Anatomische Unterschiede zwischen Sonnen- und Schattenblätter bei wichtigeren Holzgewächsen im Pilsner Gebiet. (Rechts rel. Lichtintensität in %.)

1. Spalte: die Blattdicke, 2. die Dicke der Epidermis, 3. die Zahl der Palisadenschichten, 4. die Mächtigkeit der Palisadenzellen, 5. die Stommaszahl und -länge.

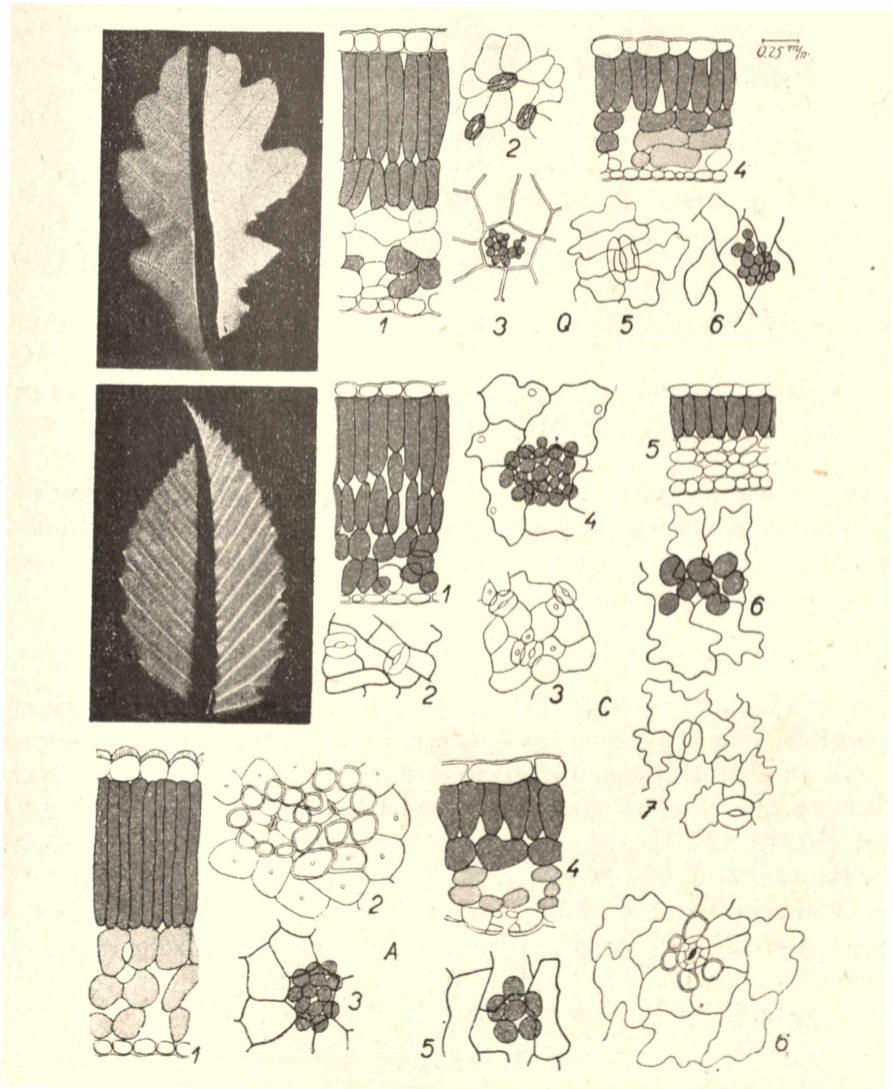
List	sluneční						stinný						
Dřevina	tloušťka listu	tloušťka horní epidermis	počet palisádových vrstev	mocnost palisád	počet průduchů	délka průduchů	tloušťka listu	tloušťka horní epidermis	počet palisádových vrstev	mocnost palisád	počet průduchů	délka průduchů	rel. světelná intensita (v %)
Acer platanoides	200,00	22,50	2	116,50	0/502	15,25	72,50	7,75	1	28,00	0/258	20,75	51,3
Acer pseudoplatanus	202,50	20,00	2	125,00	0/115	12,10	118,50	17,75	1	37,50	0/136	22,75	51,3
Alnus glutinosa	200,00	25,25	3	94,50	0/188	29,00	120,00	13,25	3	62,50	0/137	37,50	48,3
Carpinus betulus	146,25	13,50	2	85,00	0/264	20,00	72,50	10,00	1	27,50	0/208	24,00	47,6
Fagus silvatica	162,50	10,00	2	92,25	0/274	20,25	105,00	9,00	1	30,75	0/140	17,75	52,6
Fraxinus excelsior	149,25	11,75	2	78,50	0/308	21,00	120,25	12,25	1	30,00	0/93	27,00	38,3
Quercus robur	187,50	15,00	2	100,00	0/432	18,75	95,00	12,50	1	40,00	0/214	32,00	47,6
Sorbus aucuparia	211,25	25,00	2	105,00	0/168	28,50	163,75	12,75	1	25,00	0/39	31,00	29,6
Sorbus torminalis	153,50	14,75	2	71,25	0/209	29,00	125,00	13,75	2	57,50	0/258	23,12	39,8
Tilia cordata	175,00	12,50	2	79,00	0/228	27,50	97,50	10,00	1	30,50	0/110	27,00	47,6
Ulmus scabra	165,00	15,00	2	75,00	—	—	122,50	11,25	1	41,00	—	—	47,6



Obr. 2. Sluneční a stinné listy u lesních dřevin z Plzeňska.

F = *Fraxinus excelsior*: *1—3* sluneční list: *1* průřez, *2* dolní, *3* svrchní epidermis; *4—6* stinný list: *4* průřez, *5* dolní, *6* svrchní epidermis s vyznačenými palisádami. — *T* = *Tilia cordata*: *1—3* sluneční list, *4—6* stinný list. — *S* = *Sorbus torminalis*: *1* průřez, *2* dolní epidermis slunečního listu, *3*, *4* totéž u listu zastíněného. — *A* = *Alnus glutinosa*: *1*, *2* průřez a dolní pokožka slunečního listu, *3*, *4* totéž u listu stinného. — Kopie polovin listů se vztahují k *F* a k *S*. Buňky s chlorofylem jsou odstíněny šedě.

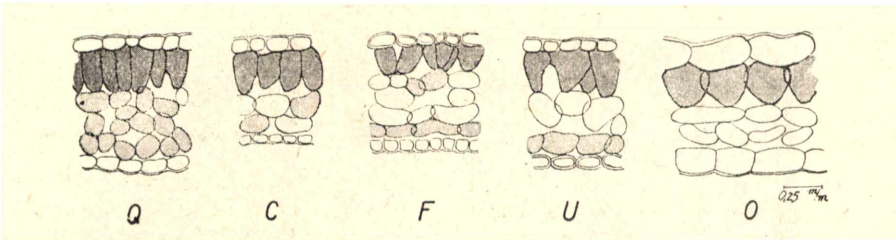
Sonnen- (bei *F*, *T* *1—3*, bei *S* und *A* *1—2*) und Schattenblätter bei wichtigeren Holzgewächsen im Pilsner Gebiet.



Obr. 3. Sluneční a stinné listy u lesních dřevin z Plzeňska.

Q = *Quercus robur*: *1—3* sluneční list: *1* průřez, *2* dolní, *3* horní epidermis s vyznačenými palisádami; *4—6* stinný list: *4* průřez, *5* dolní, *6* horní epidermis s palisádami. — *C* = *Carpinus betulus*: *1—4* sluneční list: *1* průřez, *2—3* dolní epidermis, *4* horní epidermis s palisádami; *5—7* stinný list: *5* průřez, *6* svrchní, *7* dolní epidermis. — *A* = *Acer pseudoplatanus*: *1—3* sluneční list: *1* průřez, *2* dolní epidermis s ponořenými průduchy, *3* svrchní epidermis s palisádami; *4—6* stinný list: *4* průřez, *5* svrchní, *6* spodní epidermis. — Ke *Q* a *C* se vztahují kopie polovin listů stinných (vlevo) a slunečních (vpravo). — Buňky obsahující chlorofyl jsou odstupňovány šedě.

Sonnen- (bei *Q 1—3*, *C 1—4*, *A 1—3)* und Schattenblätter bei wichtigeren Holzgewächsen im Pilsner Gebiet.



Obr. 4. Srovnání průřezů stinných vyspělých listů semenáčků dřevin se sciofilním *šťavelem*.

Q = *Quercus robur*, *C* = *Carpinus betulus*, *F* = *Fagus silvatica*, *U* = *Ulmus scabra*, *O* = *Oxalis acetosella*.

Ein Vergleich der Blätterdurchschnitte der Sämlinge mit sciophilem *Oxalis acetosella*.

v anatomické stavbě listů málo variabilní, který — jak již bylo uvedeno — vystupuje na Plzeňsku jako dřevina světlomilná. *Acer pseudoplatanus* zdá se, může jako fakultativně stinná dřevina vystupovati pouze v mládí.

IV.

O výzkum květeny Plzeňska byl vždy značný zájem, takže prvá, floristická etapa výzkumu je — alespoň pokud se týče rostlin cevnatých — již zhruba ukončena. Mezníkem je F. Malochova „Květena v Plzeňsku" z r. 1913, která shrnuje i nálezy dřívějších botaniků, na př. Kašpara hr. Šternberka, Čelakovských, J. Velenovského (mechy), P. Hory, J. Hanuše, Z. Jahna, A. Hansgirga (řasy) a j. Doplňky z pozdější doby udávají zejména nové lokality druhů z Plzeňska již známých, případně rostliny přehlédnuté anebo nově se šířící, jako jsou na př. druhy ruderální. Naopak opět některé druhy Malochem uváděné, nebyly již vůbec pozorovány, m. j. *Lycopodium inundatum* a *Moenchia erecta*.

Méně zdařilé byly Malochovy pokusy o fytogeografickou charakteristiku Plzeňska. Rovněž J. Tykačův „Nástin vegetačních poměrů Plzeňska" ve vlastivědné monografii Plzeň a Plzeňsko v minulosti i přítomnosti (Plzeň 1925), byl i pro svou dobu pouhým abstraktním schematem, bez náplně, která by Plzeňskou vegetaci charakterisovala. R. 1929 vypracoval podle vzoru Cajanderovy školy ing. D. Šašek přehled lesních typů v lesích města Plzně. Jinak sociologicky nebylo v tomto území ještě vůbec pracováno. Tento výzkum naráží na nesnáze, které se opakují ve všech krajinách, kulturou silně ovlivněných, totiž na nedostatek přirozených zachovalejších porostů. Tím více je pak nutno klásti důraz na srovnávání vegetačních individuí s těmi, jež jsou známa z obdobných podmínek v jiných oblastech.

Ústředním, regionálním společenstvem ve smyslu G. Schlenkera (1939), t. j. společenstvem závislým na makroklimatu, je ve vymezené oblasti *les dubovo-habrový, Querceto-Carpinetum* ze svazu *Fraxino-Carpinion*, jehož prvé počátky spadají — podle pyloanalytických výzkumů Rudolphových (1928) a Klečkových (1933) do pozdního atlantika a subboreálu. Optimální rozvoj tohoto společenstva na Plzeňsku způsobuje, že vtiskuje svůj ráz i druhotným porostům. Podle lokálních podmínek podléhá ovšem různým variacím.

V.

Vývojová stadia lesní. Výraznější initiální lesní stadia s převládajícími jevnosnubnými tvoří dvě řady: 1. na kompaktních, avšak diaklásami prostoupených skalách, 2. na ssutích. Pro stadia směřující ke sdružení *Quercus robur (s.)-Melica picta* je význačný výskyt druhů z řádu *Brometalia (Artemisia absinthium, Carduus nutans, Fragaria viridis, Phleum phleoides, Verbascum lychnitis, Vicia cassubica, Calamintha acinos, Echium vulgare)*, pro stadia vedoucí ke *Querceto-Carpinetu*, resp. *Acereto-Carpinetu* zejména výskyt druhů nitrofilních.

Z prvé řady je významné ***Allium montanum***-stadium, které jest patrně ochuzenou variantou středočeského společenstva *Sedum album-Allium montanum*, popsaného vícekráte Klikou. Je rozšířeno na břidlici i spilitu; v tomto případě přistupuje obvodově *Sesleria calcaria*, vyznačující další směr sukcese. Některé druhy, především *Allium* a *kapradiny* rostou v trhlinách, ostatní v slabé vrstvě prsti zadržované jednak těmito chasmofyty nebo polštářovitými typy *(mochnou jarní, mechy)*. Celkový kryt činí 30—40%.

(Sn. 1., 2.)

E_1: *Allium montanum*	2.2	3.2	E_1: *Ajuga genevensis*	+	—
Sesleria calcaria	2.2	2.2	*Taraxacum officinale*	+	—
Asplenium septentrionale	+	—	*Anthemis tinctoria*	+	—
Asplenium ruta muraria	+	—	*Chrysanthemum corymb.*	—	+
Asplenium trichomanes	+	1.2	*Carduus nutans*	+	—
Sedum acre	1.2	4.3	*Coronilla varia*	—	+
Calamintha acinos	2.1		*Sanguisorba minor*	+	
Euphorbia cyparissias	1.1	+	*Viola hirta*		+
Galeopsis angustifolia		1.1	*Verbascum lychnitis*		+
Dianthus deltoides	+		E_0: *Polytrichum piliferum*	30	20%
Echium vulgare	+	+	*Parmelia saxatilis*		10%
Sedum maximum	+	+	*Grimmia orbiculare*	—	5%
Arabis arenosa	+	+	*Clad. gracilis, verticillata*		5%

1. Háj, 305 m, Z(!), 30—40°, (6 m²). Individuum zarůstá vystupující skalní ostroh. pH půdy z trhlin 6,1. Spilit. (10. 7. 42.) 2. Háj, 310 m, Z(!), 4—5°, fragment (4—5 m²), spilitová plošina. (4. 8. 42.)

V obvodu polesí Háj v údolí Mže pod Plzní, v jakémsi isolovaném tepelném centru, vyskytují se na strmých svazích údolního zářezu na třech místech porosty *Sesleria calcaria*, které objevil Z. Jahn. Omezují se pouze na spilit a vyskytují se v různých exposicích, souvisle však pouze na severních nebo severozápadních úklonech, podobně jako v xerothermních oblastech. Představují trvalá stadia se *Seslerií* a patrně okrajové fragmenty asociace ***Sesleria calcaria-Saxifraga aizoon,*** zastupující v pořící Berounky ještě na Křivoklátsku původní centrum tohoto druhu, kterým jest ve středních Čechách sdružení *Sesleria calcaria-Helianthemum canum* (Klika 1933, 1941, Zlatník 1928). Repartice mnohých druhů tohoto stadia na Plzeňsku a především *Seslerie* samotné je opět určována trhlinami ve skalním podloží. Toto je však již kryto téměř souvislou, 4—5 cm silnou a teráskovitě urovnanou vrstvou prsti, která se udržuje vzdor silným úklonům stanovišť a prokazuje tím značnou dynamickou hodnotu jak dominanty, tak i dalších průvodců, zejména *česneku, mochny jarní, mateřídoušky* a *rozchodníků. Mechy* se vyskytují málo, přistupují však první dřeviny, semenáčky *Quercus robur* a keříky, mezi nimi též *Ribes alpinum.* Půda je silně skeletovitá, přerušovaná vystupujícími skalkami a balvany, mírně kyselá (pH 6,1), šedo- až tmavohnědá, místy krytá celkou. Hojně je přimíšeno organických částic (ztráta žíháním 26,8%).

Mezi individui lze rozlišit stadia mladší, otevřená, na bočních plochách vystupujících spilitových ostrohů (jejich hrany zaujímá *Allium-stadium)* a uzavřená, při přechodu ostrohů v údolní svah.

Otevřená stadia mají toto složení:

(Sn. 3., 4.)

E_2: *Quercus robur*	+	+	E_1: *Carduus nutans*	+	+
Evonymus vulgaris	+	+	*Dianthus carthusianor.*	1.2	+
Ribes alpinum	+	+	*Echium vulgare*	1.1	+.1
Rosa sp.	+	+	*Taraxacum officinale*	—	+
E_1: *Sesleria calcaria*	3.4	4.3	*Euphorbia cyparissias*	1.1	+
Allium montanum	1.2	2.2	*Anthericum ramosum*	—	+
Sedum boloniense	2.2	—	*Chrysanthemum leucanth.*	1.1	+
Sedum acre	2.2	—	*Anthemis tinctoria*	—	+
Sedum maximum	—	+	*Coronilla varia*	1.2	+.1
Chamaebuxus alpestris	3.3		*Hypericum perforatum*	—	1.1
Vincetoxicum officinale	2.2	+.1	*Arabis arenosa*	+.2	—
Thymus ovatus	—	2.2	*Polygonatum officinale*	—	+.1
Viola hirta	1.2	—	*Asplenium septentrionale*	+.2	—
Ajuga genevensis	2.2	1.1	*Asplenium ruta muraria*	+	—
Calamintha acinos	—	2.1	E_0: *Polytrichum piliferum*	+	15%

V uzavřených stadiích nachází již příznivé podmínky řada druhů

asociace *Quercus robur (s.)-Melica picta*, jak jest patrno z tohoto příkladu:

(Sn. 5.)

E_2: *Quercus robur* +.

E_1: *Sesleria* 5.4, *Allium montanum* 1.2, *Thymus ovatus* 2.2, *Euphorbia cyparissias* 2.1, *Verbascum lychnitis*, *Viola hirta*, *Echium*, *Dianthus deltoides* +, *Vincetoxicum* 2.2, *Peucedanum cervaria*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Fragaria vesca* 2.1, *Trifolium alpestre*, *Chamaebuxus*, *Coronilla* 1.2, *Hypericum perforatum*, *Polygonatum officinale* 1.1, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Hieracium murorum*, *Anthemis tinctoria* +.

Snímky pocházejí vesměs s Háje: 3. 310 m, Z(!), 30° (šetřeno 200 m²), kryt E_1 60%. (4. 8. 42.) — 4. 310 m, JZ, 40°, (50 m²), kryt E_1 60%. (10. 8. 42.) — 5. 315 m, SZ(!), 70°, (25 m²), celkový kryt 90—100%. (10. 7. 42.)

Následují křovitá stadia, vedoucí již ke sdružení *Quercus robur (s.)-Melica picta*. Není vyloučeno, že některá vznikla z této asociace regresí a nyní se k ní opět vracejí. Zarůstají strmé nepravidelné úklony s vystupujícími skalkami, na nichž se stále udržují fragmenty s *Allium montanum*. Neustálený ráz má stadium ***Prunus spinosa-Poa nemoralis*** na mělkých (asi 5 cm) půdách s hojným drobnějším skeletem a se sotva naznačeným horizontem A_0 z celky z listů trav. Význačný je výskyt teplomilnějších druhů. V přízemní vrstvě převládá *Poa nemoralis*, v křovité *trnka*, celkem je však i tato vrstva dosti rozrůzněna. Druhově je toto stadium dosti bohaté:

(Sn. 6.)

E_2: *Prunus spinosa* 3.3, *Rubus* sp. 3.2, *R. saxatilis*, *Rosa* sp. 2.2, *R. gallica* 1.1, *Crataegus monogyna* 2.2, *Pirus communis*, *Quercus robur*, *Cornus sanguinea* 1.1, *Rhamnus cathartica* +.

E_1: *Poa nemoralis* 3.3, *Carex Schreberi* 2.3 (lokálně), *Phleum phleoides* 2.2, *Brachypodium pinnatum*, *Carex muricata* p. p. 1.2, *Poa pratensis* +, *Allium oleraceum* 1.1, *Sedum rupestre*, *Vicia cassubica*, *Artemisia absinthium*, *Calamintha clinopodium*, *Vincetoxicum* 2.2, *Ononis repens*, *Potentilla canescens*, *Vicia sepium*, *Calamintha acinos* 1.2, *Sedum maximum*, *Turritis glabra*, *Hypericum perforatum*, *Sanguisorba minor*, *Echium*, *Verbascum lychnitis*, *Carduus nutans*, *Viola hirta*, *Euphorbia cyparissias*, *Campanula rapunculoides*, *Hieracium umbellatum* 1.1, *H. caesium*, *Malva alcea*, *Ballota*, *Torilis anthriscus*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea* +.

Háj, 315—320 m, JV, 40—60°, (300 m²). Kryt E_2 60%, pH 5,0, fyllit. (4.8.42.).

Ukázkou stadia, které patrně vzniklo regresí z dřívější doubravy je tento snímek:

(Sn. 7.)

E_2: *Rosa* sp. 3.3, *R. gallica* 1.1, *Quercus sessilis* 2.2, *robur* 1.2, *Hedera* 1.2, *Carpinus* +.

E_1: *Poa nemoralis* 4.3, *Carex muricata* p. p. 2.2, *Brachypodium pinnatum* 1.2, *Allium montanum* 3.3, *Potentilla verna*, *Artemisia absinthium*, *Sedum acre*, *Hiera-*

cium pilosella, Galium mollugo-elatum, Coronilla varia, Vincetoxicum, Cytisus nigricans 2.2, *Fagopyrum dumetorum, Dianthus carthusianorum, Veronica chamaedrys, Stellaria holostea, Silene nutans* 1.2, *Senecio viscosa, Chrysanthemum corymbosum, Anthemis tinctoria* 1.1, *Galeopsis angustifolia* +.2, *Asplenium septentrionale, trichomanes, Sedum maximum, Echium, Verbascum lychnitis, Arabis arenosa, Hypericum perforatum* var. *veronense, Carduus nutans, Taraxacum officinale, Hieracium umbellatum, murorum, Anthericum ramosum* +.

E_0: *Polytrichum piliferum* 40, *Grimmia pulvinata* 10, *Cladonia* sp. div. 10%.

Háj, 320 m, SV 70°, z více set m² analysováno 50 m². Kryt E_1 80%. pH 5,1, fyllit. (4. 8. 42.)

Rosa, Hedera, Allium, Asplenia, Potentilla verna, Artemisia, Silene nutans a j. druhy uvedené v soupisech rostou chasmofyticky, většina na plošinách s mělkou skeletovitou půdou.

Ustálenější je stadium ***Prunus spinosa-Brachypodium pinnatum,*** rostoucí na půdě poněkud hlubší (asi 10 cm), hlinité, bez skeletu, šedohnědé, s malou příměsí humusu, kyselé (pH 5,1). A_0 vytváří slabý, nesouvislý povlak. Celkové složení je toto:

(Sn. 8.)

E_2: *Prunus spinosa, Crataegus monogyna* et *oxyacantha, Rubus* sp., *saxatilis* 2.2, *Pirus communis, Quercus sessilis* 1.1, *Carpinus* +.

E_1: *Brachypodium pinnatum* 4.3, *Phleum phleoides, Agrostis vulgaris* 2.2, *Poa angustifolia, Festuca ovina* 1.2, *Thymus ovatus, Fragaria viridis* 3.3, *Calamintha clinopodium* 3.2, *Carduus nutans, Hypericum perforatum, Veronica chamaedrys* 2.1, *Centaurea jacea* 1.2, *Euphorbia cyparissias, Verbascum lychnitis, Vicia cassubica, Vincetoxicum, Hieracium umbellatum, Achillea millefolium* 1.1, *Sanguisorba minor, Artemisia absinthium, Torilis anthricus, Centaurium minus, Campanula persicifolia, Hieracium sabaudum* +.

E_0 nevyvinuta.

Háj, 320 m, JV 40°. Kryt E_2 50, E_1 90—100%. Fyllit. (4. 8. 42.)

Přechod ke *Quercetu melicetosu* jest již znenáhlý.

Stadia na ssuti se vyznačují ústupem druhů z řádu *Brometalia*, které ve složení předešlých měly významný podíl, dále ústupem chasmofytů, ze kterých se udržely většinou pouze *kapradiny*, zejména tehdy, je-li ssuť z větších úlomků, a přibýváním druhů nitrofilních. Prsť ve štěrbinách je značně humosní a poměrně dosti vlhká vlivem sníženého výparu a srážení par po ochlazení balvanů. Z dřevin jsou v ssuti rozšířeny nejčastěji *Acer pseudoplatanus, Sorbus aucuparia, Tilia cordata, Prunus spinosa, padus, Cornus sanguinea, ostružiníky* a *maliník*. Pod nimi (ve stínu) vyvíjejí se prvá stadia z *mechů* a *lišejníků*, z nichž se častěji opakují *Hypnum cupressiforme, Entodon Schreberi, Plagiothecia, Grimmia pulvinata, Polytricha* a různé *dutohlávky*. Nejjednodušším jevnosnubným osazenstvem ssuti je společenstvo ***Sedum maximum-Cystopteris fragilis,*** tohoto složení:

(Sn. 9.)

E_1: *Sedum maximum* 2.2, *Cystopteris fragilis* 1.2, *Asplenium septentrionale*, **Bromus tectorum* +, *Verbascum lychnitis* 2.1, **Fagopyrum dumetorum* 1.2, **Galeopsis angustifolia*, *Epilobium angustifolium*, *Humulus lupulus* +.

E_0: *Plagiothecium* sp., *Grimmia pulvinata*, *Cladonia* sp. div. 5%.

Již v tomto stadiu se objevují druhy nitrofilní (jsou značeny *). Floristicky je celkem toto stadium dosti individualisováno, i když místy, jako na př. na ssuťových plochách v lesích přistupují druhy lesního podrostu:

(Sn. 10.)

E_2: *Sorbus aucuparia*, *Acer pseudoplatanus*, *Rubus idaeus* +.

E_1: *Sedum maximum* 2.2, *Cystopteris fragilis*, *Poa nemoralis* 1.2, *Polypodium vulgare* 2.2, *Nephrodium filix mas* 2.1, *Fragaria viridis*, *Fagopyrum dumetorum*, *Galium mollugo-elatum* 1.2, *Mochringia trinervia*, *Hieracium pilosella* +.2.

E_0: *Hypnum cupressiforme*, *Entodon Schreberi*, *Plagiothecium Roeseanum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Polytrichum commune*, *Cladonia pyxidata, squamosa*... 50%.

Příměs lesních druhů proniká pouze na stíněný a vlhčí obvod nebo pod keře v ssuti, kde kryt mechů stoupá na 80—90%. V tomto individuu ji tvoří: *Deschampsia flexuosa* (2.2), *Geranium robertianum* (3.3), *Galeopsis bifida* (2.2), *Lactuca muralis*, *Urtica dioica*, *Alliaria*, *Torilis* (2.2), *Pulmonaria obscura* (1.2), *Rhytidiadelphus triquetrus* (+). Jsou to téměř vesměs druhy nitrofilní, které v subasociaci *Acereto-Carpinetum* s *Urtica dioica* dosahují optimálního rozvoje a jsou rozmnoženy o další.

9. Háj, 340 m, JV 60°, kryt E_1 15%, (20 m², odpovídá celému individuu). Fyllitová pohyblivá ssuť z větších úlomků. (4. 8. 42.)

10. Radyně, 510 m, SV 30° (600 m², včetně s přechodem na obvodu). Buližníková ssuť z balvanů asi $^1/_3$—$^1/_5$ m³, pH humosní prsti 4,9. (23. 8. 41). Dne 10. 8. 42 v 15 hod. byl okamžitý stav vzdušné teploty, vlhkosti a rel. světelné intensity v tomto individuu a v jeho okolí tento:

Společenstvo	Vzdušná		Rel. světel. int. v %	Poznámka
	teplota °C	r. vlhk. v %		
Stad. *Sedum-Cystopteris*	21,0	38,32	100	Vzdálenost krajních bodů měření činila 15 m.
Totéž ve stíněné části	20,6	40,07	86	
Pod keřem v ssuti	19,8	44,04	24	
V as. *Quercus-Melica picta*	20,5	55,71	39	

Na poněkud zpevnělých částech ssuťových kuželů, na něž je splachována hlína, vyskytují se ve směru spádu protáhlá stadia s ***Galeopsis angustifolia-Bromus tectorum,*** rovněž s příměsí druhů nitrofilních:

(Sn. 11.)

E_2: **Rubus idaeus* 1.2, *R.* sp. 3.2.

E_1: **Bromus tectorum* 2.2, **Galeopsis angustifolia* 3.3, **Fagopyrum dumetorum* 2.2, *Sedum maximum*, *S. acre*, *Potentilla verna* 2.2, **Geranium robertianum* 1.2, *Arabis arenosa*, *Verbascum lychnitis* 1.1, *Echium vulgare*, **Urtica dioica*, *Linaria vulgaris*, **Senecio viscosus* +.

E_0: *Plagiothecium* sp., *Grimmia pulvinata*, *Cladonia* sp. div.... 20%.

Zapojují se rovněž do řady vedoucí k subasociaci *Acereto-Carpinetum urticetosum*. Se stadii s *Galeopsis angustifolia* na vápenném podkladě, uváděnými z vnitročeské silursko-devonské pánve Klikou (1933) a W. Libbertem z Kocher- a Jagsttale (1938), je ovšem nelze srovnávati.

Háj, 330 m, JV 30°, kryt E_1 40—50%, (10 m²), fyllit. (4. 8. 42.)

Další, rel. trvalá lesní stadia jsou uvedena při charakteristikách jednotlivých porostových typů.

VI.

Lesní společenstva.

Třída: **Querceto-Fagales** (Braun-Blanquet et Vlieger 1937).

Řád: **Quercetalia pubescentis** (Braun-Blanquet 1931).

Svaz: ***Quercion pubescentis*** (Quercion pubescentis-sessiliflorae Braun-Blanquet, 1931-32).

Ačkoliv v nejnižších částech Plzeňské pánve jsou celkové a lokálněklimatické podmínky tomuto svazu příznivé, je brzděn ve svém vývoji edaficky, totiž silikátovým podkladem a kyselou reakcí půdní. Následkem toho ze souboru svazových druhů zůstal tu pouze omezený výběr, jenž jest soustředěn v asociaci

Quercus robur (sessilis) — Melica picta,

zastupující na Plzeňsku asociaci *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor* Klika (1932), rozšířenou v středočeské vápencové xerothermní oblasti. Jako (lokálně) význačné druhy asociace *Quercus robur (s.)-Melica picta* vystupují: *Sorbus torminalis*, *Silene nutans*, *Melica picta*, *Serratula tinctoria*, *Hypericum montanum*, *Lathyrus niger*, *Potentilla alba* a *Viscaria vulgaris*. Druhy basifilní a druhy význačné pro asociaci *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor* až na *Festuca amethystina* (Zlín) a *Melittis* (zabíhající na Plzeňsku i do *Querceto-Carpineta*), scházejí. Ve význačné kombinaci druhové uplatňují se zástupci svazů *Fraxino-Carpinion*, *Quercion roboris-sessiliflorae* i druhy řádu *Brometalia*. Vyšší stálost a pokryvnost druhů acidifilní doubravy naznačují další tendenci vývojovou. Význačná kombinace druhová je dosti

pestrá a bohatá; sestává z *Lilium martagon, Viola Riviniana, Hepatica triloba, Hieracium sabaudum, Anemone nemorosa, Stellaria holostea, Chrysanthemum corymbosum, Polygonatum officinale, Trifolium alpestre, Anthericum ramosum, Silene nutans, Vincetoxicum, Melica picta, Campanula persicifolia, Hypericum montanum, Lathyrus niger, Viscaria vulgaris, Serratula tinctoria, Poa nemoralis, Hieracium murorum, Veronica chamaedrys, Crataegus monogyna* et *oxyacantha, Corylus, Quercus robur* (v E_3 a v E_2), *Deschampsia flexuosa, Rosa* sp. div., *Rhamnus cathartica, Luzula nemorosa, Genista tinctoria, Hypericum perforatum, Calamagrostis epigeios, Convallaria, Galium asperum, Coronilla varia, Veronica officinalis, Fragaria vesca* a *Vaccinium myrtillus.*

Procentuálně jsou druhy svazů *Quercion pubescentis, Fraxino-Carpinion-* a *Quercion roboris-sessiliflorae* zastoupeny v poměru: 52,6 : 19 : 15%; podíl druhů řádu *Fagetalia* činí 28%.

Sdružení *Quercus robur (s.)-Melica picta* je na přechodu mezi svazy *Quercion pubescentis* a *Quercion roboris sessiliflorae.* Má hodnotu trvalého společenstva. V jeho vývoji se za daných edafických poměrů uplatňuje hlavně teplé a suché lokální klima. V území má dvě hlavní centra: chráněné údolí Mže mezi Bukovcem a Druztovou a k jihu otevřené údolí Úhlavy, kde zarůstá větší část návrší Zlín (380 m) u Dolní Lukavice, reliktní, xerothermní ostrov z panonského období (Schustler 1918).

Lesy tohoto typu jsou vždy dosti prosvětlené a sušší. Z periodických změn sledovaných zejména na Zlíně, je nápadný rychlý rozvoj podrostu na sklonku jara, který trvá až do prvé poloviny léta, kdy v něm udávají tón kvetoucí *bělozářky, smolničky, kručinky, rozrazily* (hlavně *Veronica chamaedrys), jetel horní* a *chlumní, hrachor černý, černýš obecný, náprstník, medovník, pryskyřník hajní, jestřábníky* a j. Do této doby spadá i rozkvět *Thesium rostratum,* které roste pouze v několika trsech na světlině pod vrcholem. Rel. světelná intensita uvnitř porostů (měření byla prováděna vždy v téže části porostu) činí v tomto období 74,3%. V druhé polovině léta rozkvétá najmě *srpek, Peucedanum cervaria,* a *Dianthus superbus.* Koncem srpna začíná již mírný vzestup světelné intensity na 79,3%. V jarním aspektu udává před rozvitím listů na stromech a při světelném požitku 86,6% hlavní tón *sasanka hajní.* V dosti skrovné záplavě jejích květů vynikají místy velké trsy rozkvetlého *plícníku úzkolistého.* Malé zpestření vyvolává ještě *lecha, jaterník, mochny (Potentilla verna,* méně *opaca), violka srstnatá, vítod žlutý,* rozkvétající *trnka* a *třešeň ptačí.* Trsy *Carex montana, caryophyllea* a *Luzula pilosa* počínají se znenáhla ztrácet mezi rašícími listy *konvalinek, srpku, kopretiny chocholičnaté* atd. Celkový kryt přízemního patra v tomto období činí 5—10%. (Rozdíly v mom. vodní kapacitě půdní v. tab. 4.)

Podobně jako středočeské porosty *dubu pýřitého* zarůstají i individua charakterisované asociace buď příkré úklony nebo přechody k náhorním terasovým resp. parovinným plošinám. V prvém případě jsou půdy mělké (5—20 cm), obsahují hojně skeletu velikosti hrášku až vlašského ořechu, při tom jsou zpravidla dobře prokořenělé a prostoupené hyfami. Často vystupuje na povrch skalnaté podloží. Vždy je vyvinut pouze *A-C*-profil s temně hnědým nebo temně šedým hor. A_1. Odbarvený hor. A_2 se vyskytuje jen na mírnějších úklonech a sestává z více méně slehlého žlutohnědého jílu. Reakce pH je kyselá (5,2—5,0), reakce na nitráty v půdě ve všech obdobích vegetační periody negativní. Ztráta žíháním kolísá v mezích 15—20%; nápadně stoupá u individuí s přimíšenými *jehličnany*. Rozklad opadanky je nepravidelný, urychluje se zvláště na jaře a v deštivých letních obdobích.

Obdobná přechodní společenstva popisuje Faber z Würtembergska (1933). Společenstva západočeská jsou však bohatší a více individualisována.

Tab. 7 začíná snímky nehotových a progresivně se ještě vyvíjejících stadií (sn. 12—15) a končí porostem silně antropicky degradovaným (sn. 21).

Charakteristika lokalit.

Sn. 12. Háj, JV část. Vývojové stadium na mělké, částečně ssuťové půdě, (100 m²). Kmenovina o zápoji 0,6, přecházející v mladší klenové houštiny na ssuti. Kryt E_1 60%. Břidlice. (10. 7. 42.)

13. Tamtéž, vyspělejší stadium při přechodu svahu v náhorní plateau, (200 m²). Kmenovina density 6—7 m, zápoje 0,6. Prům. kmenů 20—30 cm, výška stromů 6—7 m. Patro E_2 dosti vyvinuto, kryt E_1 60%. Břidlice. (10. 7. 42.)

14. Tamtéž, okraj plateau, (200 m²). Kmenovina výšky 7—8 m, density 4—5 m, zápoje 0,7. Křovité patro bohaté, kryt E_1 90%. Břidlice. (10. 7. 42.)

15. Háj, JZ část, (300 m²). 10 m vysoká kmenovina hustoty 6—8 m. Prům. kmenů 40 cm, zápoj 0,6. Křovité patro chabé, kryt E_1 75%. Spilit. (7. 7. 41.)

16. Tamtéž, jiné individuum, (300 m²). Málo zapojená kmenovina 0,6) výšky 10 m, density 7—8 m. Kryt E_1 80%. Spilit. (7. 7. 41.)

17. Háj, V část, (500 m²). Kmenovina density 5—8 m, slabého zápoje (0,5). Bohaté křovité patro, kryt E_1 80%. Břidlice. (4. 8. 42.)

18. Háj, plateau, (300 m²). Kmenovina místy s vtroušenými *jehličnany*. Zápoj 0,7, densita 4—6 m, prům. stromů 15—25 cm, výška 10 m. E_2 dosti bohaté, E_1 90%. Místy přechody k *středoevropské doubravě*. Jeví se (mimo analysovaný porost) rozvojem *Luzula nemorosa* a *Vaccinium myrtillus*. Břidlice krytá částečně hlinitými náplavy. (10. 7. 42.)

19. Porost Výrovna na Zlíně, J úklon, (500 m²). Kmenovina výšky 8—10 m, density 7—8 m. Zápoj 0,6. Křovité patro bohaté, kryt E_1 90—100%. Druhotné zásahy (probírky, vtroušení *borovice* a j.) podmínily místy mosaikový charakter podrostu, jenž se jeví střídáním druhů teplomilné a *středoevropské doubravy (Quercetum medioeuropaeum)*. Nejbohatší porostový typ na Plzeňsku. (Lokalita *Festuca amethystina* a *Thesium rostratum*.) Spilit (2. 7. 41.)

20. Tamtéž, S úklon, (500 m²). (25. 8. 42.)

21. Háj, plateau, V část, (300 m²). Degradované stadium na náplavech I. terasy. (Hor. A_1 temněšedý, kyprý, hor. A_2 žlutošedý slehlý jíl.) Probíraná kmenovina s přimíšenou *borovicí* a *smrkem*. Zápoj 0,7, densita 7—8 m, výška 15 m, prům. stromů 30—50 cm. E_2 dosti vyvinuto, E_1 má kryt 80%. Přechod k *středoevropské doubravě* v subasociaci s *bórůvkou*. (25. 7. 41.)

Řád: **Fagetalia** (Pawlowski 1928, Tüxen-Diemont 1936),

Svaz: ***Fraxino-Carpinion*** (Tüxen 1936),

jest zastoupen především *lesem dubovo-habrovým*:

Querceto-Carpinetum medioeuropaeum (Tüxen, 1936),

který jest na Plzeňsku charakterisován touto druhovou kombinací: *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, *Campanula trachelium*, *Oxalis*, *Melica nutans*, *Aegopodium podagraria*, *Lactuca muralis*, *Sorbus aucuparia* (E_2), *Anemone nemorosa*, *Urtica dioica*, *Viola silvatica*, *Hepatica triloba*, *Lamium luteum*, *Lathyrus vernus* a *Sanicula europaea*.

1. Subasociace ***Querceto-Carpinetum medioeuropaeum „typicum"*** (Tüxen 1937),

tvoří na Plzeňsku závěrečné společenstvo na hlinitých půdách na algonkickém podkladu, zachované bohužel již jen fragmentárně. Z význačných druhů jsou přítomny: *Carpinus*, *Stellaria holostea*, *Ficaria verna*, *Ranunculus auricomus*, *Evonymus vulgaris* a *Atrichum undulatum*. Od středoněmecké Tüxenovy varianty se liší hlavně rel. vyšší frekvencí nitrofilních a vlhkomilnějších druhů. Indikátory nitrofilního rázu jeho stanovišť jsou zejména diferenčně vystupující *Sambucus racemosa*, dále *Geum urbanum*, *Bromus asper*, *Adoxa*, *Aegopodium*, *Impatiens noli tangere*, *Galeopsis pubescens*, *Urtica* atd., celkem asi $^1/_3$ druhů nitrofilních. Z kvality a kvantity reakcí (v. tab .3.) je nitrofilní ráz této edafické varianty ještě zřejmější. Ukazatelem vyššího stupně půdní vláhy je zejména *Impatiens*, ukazatelem acidifikace lokální porosty *Majanthemum* s koloniemi *Vaccinium myrtillus* a *Luzula nemorosa*.

V jediných výskytech na Plzeňsku, v Zábělé, jsou v nadrostu početně zastoupeny staré, bizarně pokřivené *habry*, přirozenost nadrostu je však porušena druhotnou příměsí *smrku*.

Výrazný jarní aspekt podmiňuje hlavně pospolitá *sasanka hajní*, prostoupená hojně *jaterníky*, *plícníky*, *lechou jarní* atd. V létě je podrost naddispersní. Střídají se v něm podle stavu půdní vláhy, podle prosvětlení a ovšem též vlivem neustálenosti po probírkách a jiných kulturních zásazích porosty z *Aegopodium*, *Impatiens*, *Lamium luteum*, *Polygonatum multiflorum* a *Bromus asper*. Světelnou ekonomii během roku znázorňuje křivka na diagr. 3., fenologické změny záznamy na tab. 3.

Společenstvo v plném vývoji zarůstá hluboké půdy s úplným *A-B-C*-profilem na břidlici nebo na spilitu. Lokálně vyšší stav půdní vlhkosti je podmíněn utvářením mikroreliefu. Temněšedý, hrudkovitý hor. A_1 (5—6 cm) s dosti rozšířenou půdní faunou přechází v jílový, okrově žlutý, slehlejší hor. A_2 a je kryt asi $^1/_2$ cm mocnou vrstvičkou A_0 z listí. Hor. *B* je žlutý, slehlý jíl. pH A_1 a A_2 prům. 5,0, ztráta žíháním v A_1 kolem 20%. Rozpad opadanky je zvolňován zejména při poklesu vzdušné kapacity (křivka 3,3', tab. 2). Rozkladu se účastní vedle *plísní* hojně též *bakterie* („průstřelová" korose).

Charakteristika lokalit.

Sn. 22. Zábělá, (300 m²). Mladší stadium na nehotovém profilu (vyvinut pouze asi 30 cm mocný *A*-hor. na ssuťovém podloží). Kmenovina density 7—8 m, zápoje 0,7. 10—12 m vysoká. Patro E_2 dosti bohaté, kryt E_1 90%. Spilit. (22. 7. 41.)

23. Tamtéž, (400 m²). Stará probíraná kmenovina hustoty 7—8 m, nestejného stáří. Průměry kmenů 20—70—80 cm, výška stromů 12—15 m, zápoj 0,8. Břidlice. (22. 7. 41.)

24. Tamtéž, (300 m²). Starý, vlivem odumírání *habrů* prosvětlující nadrost density 8—12 m, výšky 18—25 m. Prům. kmenů 20—80 cm, celkový zápoj 0,7. E_2 dosti výrazné, kryt E_1 90%. Spilit. K tomuto individuu se vztahuje periodické měření světla, sledování fenologie a periodické zkoušky nitrifikační mohutnosti půdy. (22. 7. 41.)

2. Subasociace ***Querceto-Carpinetum asperulaceum.***

Od vlastního středoevropského lesa *dubovo-habrového* se odlišuje hlavně přítomností diferenciálních druhů tří kategorií: svazu *Fagion* — *Neottia nidus avis*, *Asperula odorata* a *Dentaria bulbifera*, druhů podhorských — *Milium effusum*, *Polygonatum verticillatum* (event. i *Prenanthes*) a acidifilních; z nich je zvláště významná *Luzula nemorosa*. Jako druh lokálně význačný se udržela *Cephalanthera longifolia*.

Z celkového rázu podrostu je patrný vysoký stupeň antropicky podmíněné dlouhodobé degradace, způsobené prosvětlením (*Calamagrostis epigeios!*) a výměnou dřevin, při níž zejména *habr* téměř zcela ustoupil *smrku*. Udržely se opět pouze fragmenty. Snímek 25. zachycuje porost poměrně nejzachovalejší, sn. 26. již porost značně prosvětlený, sn. 27. silně degradované stadium význačné pronikáním dalších acidifilních druhů a rozvojem mechů, vybočující již z rámce *Querceto-Carpineta*. — Jarní aspekt je nevýrazný, v létě celkovou fysiognomii podrostu určují *trávy*.

Půda je těžká, hluboká a kyselá jílová zemina s 15—20% hráškovitého až oříškového skeletu. Popis profilu v. str. 2. Rozmezí pH činí 5,0—4,5; jeví se tendence k další acidifikaci. Ztráta žíháním v hor. A_1 kolísá mezi 14—19%. Rychlost rozkladu celky dosahuje průměrných hodnot mezi lesními půdami na Plzeňsku: rozklad je dosti pravidelný. Reakce na nitráty v půdě vesměs negativní.

Společenstvo je v podstatě variantou *Querceto-Carpineta luzuletosa*, popsaného Isslerem z Voges (1926) a Tüxenem ze severozápadního Německa (1927), rostoucí na hlubokých půdách. Na Plzeňsku tvoří reliktní enklávy v kulturních jehličnatých lesích. Udrželo se pouze ve vyšší poloze na zcela mírných parovinných úklonech při úpatí západních svahů Brd, čímž je vysvětlitelno pronikání podhorských prvků. Nedávnými polomy a vývraty (1941-42) byly i tyto poslední zbytky značně prosvětleny a jsou odsouzeny k zániku anebo k urychlené degradaci k acidifilní *středoevropské doubravě*.

Snímky pocházejí z těchto lokalit:

25. Revír „Kamínky" ve šťáhlavských lesích, (500 m²). Starý porost bez křovitého patra. Prům. stromů 40—60 cm, výška 20 m, densita 4—5 m, zápoj 0,7. Kryt E_1 90%. Břidlice. Okolní porosty pod více méně přirozeným nadrostem jsou do různého stupně degradovány. Příklad silné degradace poskytuje snímek 27. (12. 8. 42.)

26. „Na hádkách", tamtéž, (500 m²). Stará, prosvětlená (densita 10—15 m) kmenovina zápoje 0,5—0,6. Křovité patro slabé, aspekt podrostu podmiňuje *Calamagrostis epigeios*. Původní druhy soustředěny pouze ve stinnějších částech. Břidlice. (22. 6. 41.)

3. ***Querceto-Carpinetum*** v subasociaci s ***Deschampsia caespitosa*** náleží do skupiny vlhkých subasociací *Querceto-Carpineta stachyetosa*. Z charakteristických asociačních druhů se udržely *Stellaria holostea*, *Ranunculus auricomus*, jenž má na Plzeňsku své těžiště právě v této subasociaci, *Ficaria verna* a *Evonymus vulgaris*. Jako druhy diferenciální vystupují *Peucedanum palustre*, *Listera ovata* a *Campanula latifolia*, vůči klimaxovému společenstvu též *Deschampsia caespitosa*, *Galium palustre*, *Carex brizoides* a *Angelica silvestris*. Obvyklí průvodci *dubovo-habrového* lesa ustupují nebo vůbec scházejí, na př. *Melica nutans*, *Polygonatum multiflorum*, *Asarum*, *Hepatica*, *Lathyrus vernus*, *Lamium luteum*, *Sanicula*, *Convallaria*, *Galium silvaticum*, *Carpinus* a j. Jejich ústup, jakož i výběr uvedených druhů diferenciálních byl v prvé řadě podmíněn zvýšenou půdní vlhkostí a těžkou provětrávatelností hlubších poloh rhizosféry podrostu. Hojný je též výskyt druhů nitrofilních (*Agropyrum caninum*, *Stachys silvatica*, *Aegopodium*, *Urtica*, *Campanula latifolia* atd.), z acidifilních vykazuje nápadný rozmach *Melampyrum vulgatum*. Křovité patro je bohatě vyvinuto, ve stromovém jsou časté *lípy*, *zvláště velkolistá*. V podrostu se místy vytvářejí facie s *Carex brizoides* a s *Melampyrum vulgatum*, vůči „typu" tohoto společenstva jsou však vždy ochuzeny.

Od příbuzných společenstev: *Querceto-Carpinetum alnetosum* (Klika 1932), *filipenduletosum* (Oberdorfer 1936, Tüxen et Ellenberg 1937), *caricetosum brizoidis* (Moor 1938) se subasociace s *Deschampsia caespitosa* liší jednak jiným výběrem diferenciálních druhů, jednak úplnou absencí *olše* a *jasanu*.

Výskyty na Plzeňsku jsou vzácné. Snímky pocházejí z bažantnice u Šťáhlav. 28. zachycuje subasociaci v „normálním" vývoji, 29. ve facii s *Melampyrum*, 30. ve facii s *Carex brizoides*. Na tuto lokalitu se váže v území výskyt *Campanula latifolia* a *Listera ovata* (objevené F. Zikanem a autorem).

Těžká jílová půda má vyvinut *A-G*-profil. Souvislý hor. A_0 (1 cm) z opadanky kryje žlutošedý jíl, hojně promíšený rostlinnými zbytky, dobře prokořenělý, prostoupený chodbičkami dešťovek a v celku se odtrhávající od vlhkého, žlutavého hor. A_2, jehož nápadně nízká vzdušná kapacita je do jisté míry vyrovnávána pohybem spodní vody. Hor. *G* je v hloubce 50—75 cm. Reakce pH je vesměs kyselá (5,2—5,0), nitrifikační mohutnost půdy dosti značná.

Sn. 28. Bažantnice, severní část, (500 m²). Mladší kmenovina density 5—6 cm, zápoje 0,8. Ve světelné ekonomii podrostu se značně uplatňuje bohaté patro E_2, v němž vynikají staré *hlohy*. E_3 90%. Břidlice. (10. 7. 41.)

29. Facie s *Melampyrum vulgatum*, tamtéž, v jihovýchodní části bažantnice, (500 m²). Zápoj nadrostu 0,7, density 6—7 m, E_2 bohatě vyvinuto, E_1 90%. (10. 7. 41.)

30. Facie s *Carex brizoides*, (500 m²). Zápoj 0,6, densita 6—7 m, patro E_2 omezeno hlavně na obvod, E_3, velmi jednotné fysiognomie, má kryt 90—100%. (10. 7. 42.)

Acereto-Carpinetum, les klenovo-habrový,

u nás poprvé rozlišený Klikou (1941), je na Plzeňsku zastoupen ve dvou subasociacích: s *Mercurialis perennis* a s *Urtica dioica*, floristicky chudší, v níž mají optimum nitrofilní druhy mesofilního charakteru.

Z význačných druhů, které uvádí Klika pro *Acereto-Carpinetum* na Křivoklátsku a Karlštejnsku (1942) — *Actaea*, *Campanula rapunculoides*, *Fraxinus excelsior*, *Geranium robertianum*, *Lamium luteum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Viola mirabilis*, *Ulmus scabra* a *Ribes alpinum* — mají své těžiště v této asociaci na Plzeňsku pouze *Ulmus*, *Ranunculus lanuginosus*, *Actaea*, po případě i *Lamium luteum*, *Geranium robertianum* a *Viola mirabilis*. Identifikačně důležité jsou ještě lokálně charakteristické *Lamium maculatum* a *Cardamine impatiens*, mimo ně i *Adoxa moschatellina*, *Alliaria officinalis* a *Chelidonium majus*. Význačná druhová kombinace sestává pravděpodobně z těchto druhů: *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria obscura*, *Lamium luteum*, *maculatum*, *Asarum*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Nephrodium filix mas*, *Actaea*, *Alliaria*, *Campanula trachelium*, *Impatiens noli tangere*, *Lactuca muralis*, *Lathyrus vernus*, *Brachypodium silvaticum*, *Adoxa*, *Asperula odorata*, *Epilobium montanum*, *Hepatica*, *Chelidonium*, *Oxalis*, *Viola silvatica*, *mirabilis*, *Cardamine impatiens*, *Ulmus scabra* a *Acer pseudoplatanus*. *Mechy* se uplatňují celkem málo.

Z rozrůzněného stromového patra ustupují z této asociace oba *duby* a v typickém vývoji i *habr*. Vedle druhů nitrofilních jsou časté i druhy ssuťové *(klen, lípy, bažanka, kakost smrdutý, pižmovka, kapraď samec* a j.*)*.

Společenstvo zarůstá skeletové, mělké (do 20 cm) půdy na různě exponovaných svazích, u nichž je hor. A_2 jen naznačen. Hor. A_1 sestává z temněhnědé, lehké hrudkovité půdy, bohaté organickými zbytky.

Acereto-Carpinetum má hodnotu trvalého společenstva, jehož další vývojové možnosti jsou ve vlastním Plzeňsku omezeny téměř jen na *Querceto-Carpinetum*. Pro srovnání jsou uvedena i společenstva z Brd s vývojovou tendencí k *bučině*.

1. Subasociace s ***Urtica dioica***

představuje vývojově mladší stadium. S iniciální fází *Sedum maximum-Cystopteris fragilis* je spojeno řadou jednodušších stadií, charakterisovaných dominancí nitrofilních druhů. Při jejich výběru se uplatňuje vedle nitrátů v půdě též zastínění nadrostem (který často není v genetickém vztahu s ostatní vegetací stadia), zvýšená půdní i vzdušná vlhkost atd. Celkové složení bývá dosti svérázné, jak ukazuje snímek 31. v tab. 9. V úplném vývoji charakterisuje tuto subasociaci opět vysokou dominancí *Urtica dioica* a optimální rozvoj nitrofilních druhů, z nichž *Aethusa cynapium* a *Geum urbanum* náležejí pravděpodobně k druhům diferenciálním. Významná je též absence svazových a řádových druhů s větším rozšířením. V nadrostu převládají dřeviny zmlazující na ssuti *(lípy, klen)* spolu s nitrofilním *jilmem*, z klimaxových je zastoupen zpravidla pouze *habr*, avšak bez nárostu. Na Plzeňsku je toto společenstvo zastoupeno zpravidla pouze fragmentárně, výjimku činí společenstvo s Radyně (sn. 32.). Podle Sillingerova pojetí (1939) bylo by možno tuto subasociaci přičleniti též do chemicko-edafického svazu *Acereto-Fraxinion* (ze subklimaxového řádu *Ulmeto-Fraxinetalia)*. Floristicky je však charakterisovaná společnost v tomto směru málo individualisována, patrně vlivem menší půdní vlhkosti.

2. Subasociace s ***Mercurialis perennis***

na Plzeňsku a v přilehlých Brdech je již Klikově asociaci *Acereto-Carpinetum* bližší. Z význačných druhů schází jí však *Ribes alpinum* a *Campanula rapunculoides*, a *Carpinus* i *Fraxinus* mají v ní zcela podřadnou úlohu.

Diferenčně vůči mateřské asociaci vystupují *Adoxa*, *Asarum* a *Urtica*, vůči předešlé subasociaci *Polygonatum multiflorum*, *Adoxa*, *Oxalis*, *Stellaria holostea*, *Lamium maculatum*, *Euphorbia dulcis* a *Fraxinus*.

V západních Čechách lze rozlišiti celkem dvě varianty *Acereto-Carpineta*: „dubovou" v nižších polohách se *Stellaria holostea*, *Sani-*

cula, *Polygonatum multiflorum* atd. a „bukovou" v Brdech s *Dryopteris phegopteris*, *Dentaria bulbifera* a *enneaphylla* a s *Fagus*. Hlavní tón udává v podrostu *Mercurialis*, jarní aspekt je málo výrazný. V dubové variantě se nejvíce uplatňují *Stellaria* a *Ranunculus lanuginosus*. V ní je též křovité patro více vyvinuto.

Společenstvo zarůstá ukloněné ssutě s mělkým hor. A_1 z jílovité zeminy s pískem (tab. 1.), hrudkovitým, mírněji kyselým a s vysokým obsahem (nad 50%) drobnějšího skeletu. V širších štěrbinách mezi balvany bývá naznačen hor. A_2, žlutavohnědý, proti temněhnědému A_1. Kořeny E_3 pronikají do hloubky $^3/_4$ m, rhizosféra E_1 končí průměrně $^1/_2$ m pod povrchem.

Sn. 31. Vývojové stadium. Háj, (100 m²). Kmenovina zapojení 0,8, kryt E_1 90%. Pohyblivá fyllitová ssuť. (4. 8. 42.)

32. Radyně, (500 m²). Densita nadrostu 10 m, zápoj 0,9—1,0, kryt E_1 90%. Buližník. (23. 8. 41.)

33. Jihozápadní svah Třemšína, (200 m²). Stará kmenovina (prům. kmenů 60—80 cm, výška 20—22 m), densita 5—10 m, zápoj 0,6. Kryt E_1 100%. Křemitý slepenec. (20. 8. 42.)

34. Vývojové stadium. Záběhlá, (500 m²). Kmenovina nestejného stáří (prům. kmenů 10—40—80 cm, výška 7—15 m), hustoty 5—10 m, zápoje 0,8. E_2 dosti vyvinuto, kryt E_1 80%. Spilitový ssuťový podklad kryt jen slabou vrstvou prsti. (22. 8. 41.)

35. Zřícenina Lopata ve šťáhlavských lesích, (300 m²). Kmenovina nestejného stáří prům. výšky 20 m, density 5—6 m, zápoje 0,7. Buližník. (22. 6. 41.)

35. Tamtéž, jiné individuum, (400 m²). Dobře zmlazující kmenovina density 6 m, zápoje 0,6—0,7. Průměry stromů 30—50—120 cm, výška 12—15 m. Kryt E_1 90%. (4. 8. 41.)

37. Jihozápadní svah Třemšína, (500 m²). Mladší, mírně probíraná kmenovina (prům. stromů 30—50 cm, výška 20 m) nestejné hustoty (2—5—7 m), zápoje 0,8—0,9. E_1 90—100%. Křemitý slepenec. (20. 8. 42.)

Alneto-Fraxinetum stellarietosum nemorae.

Individualisované pravé *olšiny* (ze svazu *Alnion glutinosae* Malcuit 1929) se ve vymezené části Plzeňska nezachovaly. Zastoupeny jsou tu pouze přechodní porosty ze svazu *Fraxino-Carpinion*, jež lze spojiti v jednu asociaci, *Alneto-Fraxinetum se Stellaria nemorum*.

Východiskem k ní mohou býti společenstva, která patrně představují fragmenty asociace *Cirsium oleraceum-Angelica silvestris* ze svazu *Calthion* (Tüxen 1937), vznikající druhotně po *olšinách*:

Phalaris arundinacea 4.4, *Deschampsia caespitosa* 2.2, *Chaerophyllum hirsutum* 4.4, *Caltha* 3.2, *Lysimachia nummularia*, *Oxalis* 2.2, *Crepis paludosa* 2.1, *Cirsium oleraceum*, *Ajuga reptans* 1.2, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica silvestris* 1.1, *Trollius europaeus*, *Geranium palustre*, (*Iris sibirica*, *Ophioglossum vulgatum*) +.

Sn. 38. U hájovny Potoky ve šťáhlavských lesích, v sousedství společenstva zapsaného ve sn. 39. (14. 8. 42.)

Tato stadia tvoří pruhy při lesních potocích, zejména pokud protékají *smíšeným jasanovým lesem s olší*. Fysiognomicky jsou dobře vyznačena světlomilnou *Phalaris*.

Vlastní *Alneto-Fraxineta* zdejší oblasti jsou příbuzná asociaci *Cariceto-remotae-Fraxinetum* Koch, 1926, zejména její *ostřicové* subasociaci, třebas že ve zdejším *Alneto-Fraxinetu* mají *ostřice* podřízenější význam a jsou zastoupeny jinými druhy. Přirozenč jsou tu i vztahy ke *Querceto-Carpinetum alnetosum*, popsanému několikráte Klikou (1932, 1939) a k *Alneto-Fraxinetu* různých autorů.

Jako druhy (lokálně) význačné v *Alneto-Fraxinetu se Stellaria nemorum* vystupují: *Fraxinus, Stellaria nemorum, Rumex sanguineus, Arabis Halleri, Carex remota* a *Primula elatior*. Význačnou druhovou kombinaci tvoří: *Phalaris, Brachypodium silvaticum, Carex brizoides, remota, Festuca gigantea, Aegopodium, Angelica silvestris, Asarum, Cirsium oleraceum, Filipendula ulmaria, Galeopsis grandiflora* a *bifida, Galium mollugo, Geum urbanum, Chaerophyllum hirsutum, Impatiens noli tangere, Lamium luteum, Lysimachia vulgaris, L. nummularia, Mercurialis perennis, Mysotis palustris, Oxalis, Primula elatior, Pulmonaria obscura, Senecio Fuchsii, Stachys silvatica, Stellaria holostea, nemorum; Urtica, Viola silvatica, Rumex sanguineus, Arabis Halleri, Alnus rotundifolia, Fraxinus*. Poměrné zastoupení druhů je toto: 25,6% připadá na druhy svazu *Fraxino-Carpinion* (39,8% na druhy řádu *Fagetalia*), 15,9% na druhy řádu *Molinietalia*, 5,3% na druhy řádu *Alnetalia*, na jiné průvodce 31,9%. Nadrost je smíšený z *olše, klenu* a *jasanu, habr, dub* a *buk* scházejí. Toto silně nitrofilní společenstvo se na Plzeňsku dělí ve dvě subasociace: 1. s *Crepis paludosa* a 2. s *Mercurialis perennis*.

1. ***Alneto-Fraxinetum stellarietosum*** subasociace s ***Crepis paludosa***

představuje hygrofilnější porostový typ s větším podílem druhů řádu *Alnetalia* a *Molinietalia*. Z nich mají vysokou dominanci zejména *Chaerophyllum hirsutum* a *Cirsium oleraceum*, lokálně vytvářejí jiné facie *Carex brizoides* společně s *Carex vesicaria*. Diferenciálně vystupují: *Caltha, Crepis paludosa, Geranium palustre, Lycopus europaeus, Prunus padus*, relativně *Chaerophyllum*. Charakteristický je ústup některých mesofilnějších druhů svazu *Fraxino-Carpinion*. V nadrostu má *olše* převahu nad *jasanem* a je tudíž dominující dřevinou. Křovité patro je málo významné.

Jarní aspekt (při rel. světelné intensitě 86,17%) není zvlášť výrazný. Koncem května (jisté opoždění vývoje proti sousedním porostům podmiňuje studenost půd) rozkvétá *střemcha* a z temné zeleně souvislého porostu

Chaerophyllum hirsutum tu a tam zasvítí *Trollius* nebo *Ranunculus auricomus* a proráží *Orchis latifolia*. Koncem jara, při uzavírající se cloně listí se v rozkvetlé *krabilici* ztrácí téměř všechna ostatní vegetace. Voda, která se dříve leskla na větší části povrchu, klesá poněkud hlouběji. V létě mění tento aspekt *Cirsium oleraceum*, neboť přerůstá *Chaerophyllum* a přejímá úlohu vůdčí dominanty. Úroveň hladin potoků, v jejichž sousedství jsou tato společenstva obvykle vyvinuta, nachází se v této době $^3/_4$ až 1 m pod povrchem okolí. Spodní voda však vystupuje kapilárně značně výše, jelikož půda (hor. A_1) je z těžkého mokrého jílu a bez skeletu. Blíže povrchu se rozpadává ve větší hrudky, v hloubce asi $^1/_4$ m přechází v poněkud odbarvený, slehlý jíl. pH (v létě) 5,1, podíl organických částic průměrně asi 40%. Rychlý rozklad opadanky je příčinou toho, že hor. A_0 jest jen naznačen.

Sn. 39. U hájovny Potoky ve šťáhlavských lesích, (500 m²). Vysázená a z pařezů obnovovaná „olšina". Densita 4—5 m, prům. kmenů 20—40 cm, výška 15 m, zápoj 0,8. Bylinný podrost ve čtyřech patrech *(Cirsium, Chaerophyllum, Lysimachia nummularia, mechy)*, kryt 100%. Křovité patro vyvinuto nepatrně. Břidlice. (14. 8. 42.)

40. Pod „Trianglem" ve šťáhlavských lesích, přerušovaný pruh podél potoka, (300 m²). Mladší kmenovina z *olše* (prům. 20 cm) a *jasanu* (10 cm), výšky 6 m, density 4—5 m, zápoje 0,7. E_2 nevyvinuto, kryt E_1 100%. Břidlice. (12. 8. 42.)

2. ***Alneto-Fraxinetum*** v subasociaci s ***Mercurialis perennis.***

Odlišuje se svazovými a řádovými druhy, na př.: *Aegopodium, Campanula trachelium, Geranium robertianum, Geum urbanum, Mercurialis, Pulmonaria obscura, Stellaria holostea* a *Acer pseudoplatanus*. Jimi, jakož i alternací dřevin: *Alnus→Fraxinus* jest naznačen další směr sukcese, vedoucí k hygrofilnímu *Querceto-Carpinetum stachyetosum*.

Fraxinus v této subasociaci neobyčejně silně zmlazuje. Přes to však ve stromovém patře nedosáhl převahy, neboť během dalšího vzrůstu trpí pozdními mrazy. *Klen* spolu s *Mercurialis* a *Geranium robertianum* prozrazují kamenitý ráz půd, zejména u mladších stadií. V značně vyvinutém a rozrůzněném křovitém patře má převahu *jasan*; tvoří zpravidla dvě patra. Bylinný podrost je vlivem větší a proměnlivé sociability některých druhů *(Urtica, Impatiens, Mercurialis, Aegopodium, Stellaria nemorum, Lamium luteum* atd.) naddispersní. Některé druhy, na př. *Stellaria nemorum, Galium mollugo, Glechoma hederacea* vytvářejí zajímavé poléhavé formy. Z aspektů je nejvýraznější jarní, podmíněný pospolitým růstem *Arabis Halleri* a *Ficaria verna*.

Společenstvo tu provází větší lesní potoky, zejména v těch částech údolí, kde se vlivem tvrdého podkladu rozlévají v štěrkových náplavech. U nejmladších stadií (sn. 41.) je dokonce prst (z jílovité zeminy) často vyplachována. Spodní voda je pouze 10—15 cm pod povrchem. Vývoj

TAB. 10. *Alneto-Fraxinetum stellarietosum nemorae.*

	Subasociace s	Crepis paludosa		Mercurialis perennis		
	Snímek	39	40	41	42	43
	Nadmořská výška v m	440	390	400	395	395
	Exposice	Z(!)	J	0	Z	0
	Úklon	1°	1°	0°	0—1°	0°
	pH rhizosféry E_1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,0
E_3	Význačné druhy asociační (**) a svazové (*):					
	d Alnus rotundifolia Mill.	95%	70%	70%	30%	5%
	***Fraxinus excelsior* L.**		30%	10%	30%	90%
	**Acer pseudoplatanus* L.			20%	30%	5%
	Betula alba L.	5%				
	Význačné druhy asociační:					
E_1	*Stellaria nemorum* L.	3.3	2.2	3.3	1.1	2.2
	Primula elatior Hill.	1.2	1.2	+.1	+.1	
E_2	*Fraxinus excelsior* L.			3.1	4.3	3.2
E_1	*Rumex sanguineus* L.	+.1	1.1	1.1		
	Arabis Halleri L.				2.2	4.3
	Carex remota L.	+.2				
	Diferenciální druhy subasociací:					
	Chaerophyllum hirsutum L.	4.4	3.3	1.1	2.2	1.2
	Caltha palustris L.	2.1	2.2			(+.1)
	Crepis paludosa Mnch.	3.2	2.1			
	Geranium palustre L.	1.2	3.1			
	Lycopus europaeus L.	1.1	1.1			
E_2	*Prunus padus* L.	1.1				
E_1	*Aegopodium podagraria* L.			1.1	2.2	4.2
	Campanula trachelium L.			+.1	+.1	+.1
	Mercurialis perennis L.			2.3	3.3	3.3
	Pulmonaria obscura Dum.			+.2	1.2	2.2
	Geum urbanum L.			+.1	1.1	2.1
	Stellaria holostea L.				+.1	+.2
	Geranium robertianum L.			2.1	1.2	
	Význačné druhy svazové:					
	Brachypodium silvaticum R. et Sch.	2.2	2.2	+.2	3.3	4.3
	d Festuca gigantea Vill.	+.2	1.2	2.2	1.2	1.2
	Impatiens noli tangere L.	1.1	3.2	3.2	+.1	1.2
	Stachys silvatica L.	+.1	2.2	1.2	1.2	2.2
	Angelica silvestris L.		1.1	1.1	+.1	1.1
	Carex brizoides L.	3.3	4.4		3.2	
	Lysimachia nummularia L.	4.2	+.2	+.2		
E_2	*Acer pseudoplatanus* L.			1.1	1.1	2.1
E_1	*Melica nutans* L.				2.2	1.2
	d Equisetum silvaticum L.	2.2				1.1
	d Chrysosplenium alternifolium L.		+.2			2.2
	Paris quadrifolia L.			+.1	1.1	
	Ficaria verna Ndus.			3.3	2.2	
	Agropyrum caninum R. et Sch.			2.2		
	Bromus asper Murr.			+.1		
	Ranunculus auricomus L.	+.1				
	Scrophularia nodosa L.					+.1

TAB. 10.

	Subasociace s	Crepis paludosa		Mercurialis perennis		
	Snímek	39	40	41	42	43
	Nadmořská výška v m	440	390	400	395	395
	Exposice	Z(!)	J	0	Z	0
	Úklon	1°	1°	0°	0—1°	0°
	pH rhizosféry E_1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,0
	Lamium maculatum L.			1.2		
	Význačné druhy řádové a třídní:					
	Asarum europaeum L.	1.2		1.2	1.2	3.3
	Viola silvatica Fr.	1.1		+.1	1.2	1.1
	Lamium luteum Krock.		2.2		2.2	3.2
	Poa nemoralis L.				+.2	1.2
	Lactuca muralis Gärtn.			+.1	+.1	
	Ranunculus lanuginosus L.				1.1	+.1
	Carex silvatica Huds.	1.2				
	Aconitum lycoctonum L.	1.2				
	Actaea spicata L.				1.1	
	Cardamine amara L.	+.2				
	Euphorbia dulcis L.				+.1	
	Hepatica triloba Gil.					1.1
	Lathyrus vernus Bernh.				+.1	
	Solanum dulcamara L.	+.1				
E_2	*Cornus sanguinea* L.				+.1	
	Daphne mezereum L.					+.1
	Lonicera xylosteum L.					1.1
	Průvodci:					
	d *Cirsium oleraceum* Scop.	4.4	3.2	1.1	1.2	2.2
	Galeopsis grandiflora Mill.	3.3	2.2	2.1	1.1	2.2
	d *Phalaris arundinacea* L.		1.2	1.2	1.2	1.2
	Filipendula ulmaria Max.	1.1	2.2	+.1		+.1
	Lysimachia vulgaris L.	2.1	+.1		+.1	+.1°
	Urtica dioica L.		3.2	4.2	1.1	1.1
	Galeopsis bifida Böhm.	2.2	2.2		+.1	+.2
	Myosotis palustris L.	+.1	3.2	1.1		1.1
	Galium mollugo L.			+.1	2.2	+.2
	Oxalis acetosella L.			2.2	3.2	3.2
	Senecio Fuchsii Gmel.			1.1	2.2	+.1
	Vicia sepium L.		+.1		+.1	1.1
E_2	*Rubus idaeus* L.	+.1			+.1	2.2
E_1	*Cirsium palustre* Scop.	1.1	+.1			+.1
	d *Scutellaria galericulata* L.		2.1	+.1		+.1
	Deschampsia caespitosa Beauv.	3.2	2.2			
	Nephrodium spinulosum Hook.	1.1			+.1	
	Galium palustre L.	2.2	2.2			
	Fragaria vesca L.				2.2	1.1
	Dactylis glomerata L.		1.2		+.2	
E_2	*Sambucus racemosa* L.			1.1	+.1	
E_0	*Mnium undulatum* Weis.	20%			20%	10%
	d *Loeskeobryum brevirostre* (Ehrh.) Fleischer	5%			5%	20%
	d *Climacium dendroides* Web. et Mohr	20%			10%	
	Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur.	10%				10%
	d *Rhytidiadelphus squarrosus* (L.) Warnst.				10%	10%

starších stadií je podmíněn erosivním prohloubením potočního koryta. Nad štěrkovým náplavem vyvíjí se pak souvislá vrstva jemné zeminy, krytá celkou, promíšená skeletem, a jevící v hloubce kolem 20 cm i stopy odbarvení. Objevují a šíří se nové druhy (*Melica nutans, Brachypodium silvaticum, Poa nemoralis, Fragaria, Hepatica, Ranunculus lanunginosus, Daphne, Vicia sepium, Quercus robur* atd.) na úkor některých druhů hygrofilních a ssuťových. Příklady této sukcese nacházejí se zejména v údolí Kornatického potoka, odkud pocházejí následující snímky.

Sn. 41. (200 m².) Kmenovina nestejného stáří, density 8—10 m, prům. kmenů 20—60 cm, výška 12—15 m. Zápoj 0,7. Kryt E_1 70%. Buližník. (4. 8. 41.)

42. (300 m².) Prořídlá kmenovina (densita 10 m, zápoj 0,5) výšky 20 m s bohatým vzrostlým *jasanovým* nárostem vysokým 3—4 m. E_1 90—100%. Buližník. (12. 8. 42.)

43. (150 m².) Vyvinuto pod *jasanovým* dorostem prům. výšky 7 m a zápoje 0,8. Kryt E_1 90%. Buližník. (14. 8. 42.)

Svaz ***Eufagion*** (Pawlowski 1928).

Jedinou ukázkou přirozené *bučiny* ve vymezené oblasti jsou porušené porosty v polesí Chýlava na Bukové hoře. Další výskyty se nacházejí již mimo tuto oblast v přilehlých třemšínských Brdech. Jejich rozbory jsou však rovněž zahrnuty do této práce, neboť sociologicky jsou obdobné a umožňují tudíž charakterisování zdejších *bučin* na poněkud širším podkladě.

Převážná většina všech těchto zbytků, velmi blízká Preisově *Fagetum sudeticum* (1938), jest v podstatě variantou subasociace *Fagetum boreoatlanticum festucetosum silvaticae*, popsané Tüxenem (1937) a Diemontem (1938) z Harzu a ze severozápadního Německa. Lze ji označiti

1. ***Fagetum festucetosum silvaticae bohemicum.***

Z význačných druhů asociačních a svazových, uváděných Tüxenem (*Fagus, Asperula odorata, Melica uniflora, Elymus europaeus, Dentaria bulbifera, Euphorbia amygdaloides, Mercurialis, Neottia nidus avis*) české variantě (i celé oblasti) scházejí *Melica uniflora* a *Euphorbia amygda-*

Poznámky k tab. 10.

d diferenciální druhy vůči *Querceto-Carpinetu.*

Z průvodných druhů byly zjištěny pouze jednou (Nur einmal wurden sichergestellt): Sn. 39. *Rhamnus cathartica, Viburnum opulus, Poa palustris, Carex hirta, Juncus conglomeratus, Glyceria aquatica, Lythrum salicaria, Hypericum quadrangulum, Trollius, Athyrium filix femina, Cystopteris fragilis, Achillea ptarmica, Sanguisorba officinalis, Colchicum, Orchis latifolia, Holcus lanatus, Juncus effusus, Molinia coerulea, Ajuga reptans.* — 40. *Carex vesicaria* 2—3.3, *Equisetum palustre, Potentilla tormentilla.* — 41. *Acer platanoides* (E_2), *Polygonum hydropiper, Glechoma hederacea* 2—3.2, *Galeopsis pubescens, Ranunculus repens, Arctium lappa.* — 42. *Crataegus* sp., *Sorbus aucuparia* (E_2), *Epilobium montanum, Picea excelsa* (E_3 10%). — 43. *Quercus robur* (E_2), *Heracleum, Mnium hornum, Calypogeia* sp. 5%.

loides. Absencí *Melica uniflora* se liší tato varianta i od *Fagetum sudeticum*, s nímž má společný další význačný druh *Dentaria enneaphylla*. Shoda je i ve výskytu diferenciálního druhu *Festuca silvatica*. Celkem jest česká varianta *kostřavové bučiny* chudší varianty boreoatlantické. Příčina této chudosti netkví ani tak v nevýživném a dysgeogenním buližníkovém resp. křemencovém podkladu jako v následcích dřívějšího lesního hospodářství, po němž zůstaly rozsáhlé monokultury smrkové, a z bývalých *bučin* pouhé porušené fragmenty. Od zmíněné boreoatlantické varianty liší se česká varianta hlavně tím, že má výraznější montanní ráz, který zdůrazňují výskyty *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes*, *Circaea alpina* a zejména přirozená příměs *Abies alba*, jakož i absence druhů s optimem v *Querceto-Carpinetu*, přítomných v boreoatlantické variantě, na př. *Carpinus*, *Stellaria holostea*, *Polygonatum multiflorum* (druhu na Plzeňsku se zvlášť vysokou frekvencí), *Galium silvaticum*, *Prunus avium* a j. Česká varianta zaujímá tudíž přibližně střední postavení mezi variantou boreoatlantickou a sdružením *Abieto-Fagetum festucetosum silvaticae*, které tvoří klimax ve středním výškovém stupni Schwarzwaldu (Bartsch 1940).

Na uvedených západočeských lokalitách se vyskytuje tato subasociace jednak v „normálním" vývoji, jednak ve faciích s *Brachypodium silvaticum* (sn. 46.) nebo s *Calamagrostis villosa* (sn. 47.), je-li nadrost prosvětlen. Její významnou druhovou kombinaci tvoří: *Fagus*, *Asperula odorata*, *Festuca silvatica*, *Oxalis*, *Acer pseudoplatanus*, *Viola silvatica*, *Epilobium montanum*, *Prenanthes*, *Nephrodium filix mas*, *Geranium robertianum*, *Dentaria bulbifera*, *enneaphylla*, *Daphne*, *Sorbus aucuparia*, *Lactuca muralis*, *Lathyrus vernus*, *Urtica dioica*, *Galeopsis pubescens*, *grandiflora*, *Abies*, *Poa nemoralis*, *Lamium luteum*, *Fragaria vesca*, *Deschampsia ecaspitosa*, *Euphorbia dulcis*, *Circaea alpina*, *Ajuga reptans*, *Stachys silvatica*, *Elymus europaeus*, *Neottia nidus avis*. *Mechová* vegetace je zastoupena jen nepatrně.

Příklady uvedené pro srovnání z Brd pocházejí z pralesové reservace chynínské (sn. 45., 47.) s nadrostem starým přes 200 roků a z reservace třemšínské (sn. 46., 48.), jejíž nadrost má stáří 140—230 let.

Je pravděpodobno, že *bučina s kostřavou lesní* měla jak na Bukové hoře, tak zejména na náhorních planinách Brd všeobecnější rozšíření a snad i týž význam jako v severním a západním Německu. Výskyty zde shrnuté nebyly však uchráněny před porušením ani ve zmíněných reservacích (Mikyška, 1943), v nichž je podrost měněn prosvětlením, pronikáním plevelů (na př. *Chaerophyllum temulum*, *Galeopsis pubescens* a *grandiflora*) podél cest a pod. Při vzácnosti listnáčů v čistých smrčinách, je přirozené zmlazování v reservacích částečně brzděno i bioticky — spásáním nárostu vysokou zvěří. Kromě toho je zřejmé, že tyto porosty

TAB. 11. ***Fagetum festucetosum silvaticae bohemicum.***

Vrstva	Snímek	44	45	46	47	48
	Nadmořská výška v m	640	740	690	757	695
	Exposice	SZ	J	0	JJV	J
	Úklon	0—3°	0—1°	0°	0—1°	0—1°
	pH rhizosféry E_1	5,1	5,1	4,7	5,0	5,0
$E_3\alpha$	Význačné druhy svazové (**), řádové (*):					
	***Fagus silvatica* L.	50%	90%	100%	100%	80%
	***Abies alba* Mill.		10%		(+)	
	Picea excelsa Link (vysáz.)	10%				20%
$E_3\beta$	*Pinus silvestris* L. (vysáz.)	40%				
	***Fagus silvatica* L.		30%			100%
	**Ulmus scabra* Mill.		50%			
	Picea excelsa Link (vysáz.)		20%			
	Význačné druhy asociační (*) a svazové:					
E_1	**Festuca silvatica* Vill.	1.2	2.2	1.2	2.3	2.2
	**Dentaria bulbifera* L.	+.1	1.1	2.1	2.1	3.1
	**Asperula odorata* L.	3.3	4.3	3.3	3.2	3.3
E_2	*Fagus silvatica* L.	1.1	3.1	2.1	2.1	1.1
E_1	**Elymus europaeus* L.	1.2			1.2	+.2
	**Dentaria enneaphylla* L.		1.1		1.1	
	**Neottia nidus avis* L.	+.1			+.1	
	Sanicula europaea L.	2.2		1.2		
	Význačné druhy řádové (* druhy svazu *Fraxino-Carpinion*):					
	**Bromus asper* Murr	3.2	2.2	1.2	2.2	1.2
	Epilobium montanum L.	+.1	1.1	1.1	+.1	1.1
	**Geranium robertianum* L.	2.2	2.2	+.1	+.1	+.2
	Viola silvatica Fr.	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1
	**Mercurialis perennis* L.	3.3	3.2	3.2		3.3
	**Stachys silvatica* L.	+.1	1.2	1.2	1.2	
E_2	**Acer pseudoplatanus* L.	1.1		2.1	2.1	1.1
	Daphne mezereum L.		1.1	2.1	+.1	2.1
E_1	*Circaea alpina* Ehrh.		2.2	1.2	1.2	1.2
	Circaea lutetiana L.		3.2	3.2		3.3
	**Brachypodium silvaticum* R. et Sch.			4.3	2.2	1.2
	Carex silvatica Huds.		2.2		1.2	+.2
	**Festuca gigantea* Vill.		2.2	1.2	1.2	
	Euphorbia dulcis L.		+.1	+.1	+.1	
	**Impatiens noli tangere* L.	2.2		1.2°		1.1
	Lamium luteum Krak.		2.2		2.2	1.2
	**Scrophularia nodosa* L. *chamaenerii-folia* Schustler			+.1	+.1	1.1
	**Carex brizoides* L.		1.2		2.2	
	Melica nutans L.	+.2				1.2
	Actaea spicata L.	+.1				1.1
	Anemone nemorosa L.				+.1	+.1
	Adoxa moschatellina L.		2.2			+.2
	**Campanula trachelium* L.	+.1				+.1
	**Paris quadrifolia* L.			+.1		1.2

TAB. 11.

Vrstva	Snímek	44	45	46	47	48
	Nadmořská výška v m	640	740	690	757	695
	Exposice	SZ	J	0	JJV	J
	Úklon	0—3°	0—1°	0°	0—1°	0—1°
	pH rhizosféry E_1	5,1	5,1	4,7	5,0	5,0
	Pulmonaria obscura DUM.	+.1		1.2		
	Vicia silvatica L.			2.2		+.2
E_2	*Acer platanoides* L.			1.1		1.1
	**Fraxinus excelsior* L.		+.1			+.1
E_1	*Asarum europaeum* L.			.		1.2
	Aquilegia vulgaris L.				+.1	
	**Aegopodium podagraria*	+.1				
	**Alliaria officinalis* ANDRZ.	+.1				
	**Cardamine impatiens* L.					1.1
	**Geum urbanum* L.		+.1			
	Hepatica triloba GIL.	+.1				
	**Lamium maculatum* L.			2.2		
	Lysimachia nemorum L.			1.2		
	Moehringia trinervia CLAIR.	+.1				
	**Vinca minor* L.	1.2				
	**Carex muricata* p. p.	+.2				
	Význačné druhy třídní:					
	Lactuca muralis GÄRTN.	2.1		1.1	1.1	2.1
	Lathyrus vernus BERNH.	+.1	2.2	+.1		1.2
	Poa nemoralis L.		1.2		3.2	+.2
	Veronica chamaedrys L.		1.2		1.2	1.2
	Milium effusum L.	1.2	3.2			
	Hieracium murorum L.	+.1			1.1	
	Campanula persicifolia L.			+.1°		
	Luzula nemorosa E. MEY.				1.2	
E_2	*Lonicera xylosteum* L.	+.1				
	Průvodci:					
E_1	*Oxalis acetosella* L.	2.2	4.3	4.3	4.2	4.4
	Prenanthes purpurea L.	+.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	Deschampsia caespitosa BEAUV.		2.2	+.2	2.2	+.2
	Nephrodium filix mas RICH.	+.1	1.1	(+.1)	2.1	
	Ajuga reptans L.		2.2	1.2	1.2	1.2
	Fragaria vesca L.		2.2	2.2	1.2	+.1
	Urtica dioica L.	+.1	2.1	1.1		2.2
	Galeopsis pubescens BESS.	+.1	2.2	1.1		+.1
	Galeopsis grandiflora MILI.		1.2	2.1	1.1	1.2
E_2	*Sorbus aucuparia* L.	+.1		1.1	+.1	1.1
	Rubus idaeus L.	+.1	+.1		+.1	
	Picea excelsa LINK		2.1		+.1	1.1
E_1	*Polygonatum verticillatum* ALI		+.1		+.1	1.2
	Agrostis alba L.			+.2		1.2
	Senecio Fuchsii GMEL.	1.1			1.1	
	Calamagrostis villosa MUT.				5.4	

Pouze jednou byly zjištěny tyto průvodčí druhy (Nur einmal wurden diese begleitende Arten sichergestellt): Sn. 44. *Galium asperum, Chaerophyllum temulum.* — 45. *Athyrium filix femina.* — 46. *Nephrodium spinulosum.* — 47. *Dactylis glomerata, Hieracium vulgatum, Myosotis silvatica, Sambucus racemosa.* — 48. *Deschampsia flexuosa.*

nedosáhly dosud ani klimaxové ustálenosti. Tvoří často více méně pouze přechody od asociace *Acereto-Fraxinetum*. Z tohoto důvodu jsem je původně označil jako *Acereto-Fagetum*.

Ve smrčinách degradují tyto bučiny v „*Oxalis*-typ" tohoto složení:

E_3: *Fagus* 10, *Picea excelsa* (kult.) 90%.

E_2: *Acer pseudoplatanus* 2—3.1, *Fraxinus*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa* +.

E_1: *Elymus europaeus* 1.2, *Asperula odorata* 2.2, *Sanicula europaea*, *Actaea*, *Festuca gigantea*, *Brachypodium silvaticum* +, *Impatiens noli tangere* 1.1, *Viola silvatica* 2.1, *Lactuca muralis* 1.1, *Oxalis* 5.4, *Galeopsis pubescens* 1.1, *Urtica dioica* 1.1, *Polygonatum verticillatum* +.

E_0 nevyvinuta.

Sn. 49a. Třemšín, 695 m, J 0 - 1°, (300 m²). Přechod od *bučiny* v kulturní *smrčinu* bez podrostu. Kmenovina density 5 m, zápoje 0,7 (prům. stromů 70 až 80 cm, výška 25 m). Kryt E_1 95%. pH A_0 4.7, A_1 4.3. Hnědošedý písčitý jíl s nehojným skeletem v hor. A_1 kypřejší a promíšen humusem. Křemitý slepenec. (20. 8. 42.)

Půda *české* varianty *bučiny s kostřavou lesní* je mělká (15 až 20 cm), kamenitá a kyselá, *A-C*-profilu. Pod souvislým pokryvem celky (0,5—1 cm) je tmavohnědý humosní (ztráta žíháním průměrně asi 28%), jemně hrudkovitý hor. A_1 (8—10 cm) a do žlutohněda odbarvený jílový hor. A_2 s hojnějším skeletem (prům. kolem 40%) velikosti lískového až vlašského ořechu, přecházející v buližníkové resp. křemencové podloží (v. tab. 1).

Charakteristika lokalit a porostů.

Sn. 44. Buková hora, (300 m²). *Bukový* les s vysázenou *borovicí* a *smrkem*. Zápoj 0,7—0,8, densita 8 m. Prům. kmenů 20—40 cm *(buk)*, 50 i více cm *(borovice)*, výška 18—20 m. Velká část porostu je porušena invasí *netýkavky*, místy též *štavele*. Kryt E_1 80—90%. Buližník. (4. 7. 41.)

45. Chynín, (400 m²). Nadrost nestejného stáří. Prům. stromů v $E_3\alpha$ 80 až 110 cm, výška 20—22 m a densita 7—8 m, v $E_3\beta$ 10—15 cm, výška 12—15 m, densita 4 m. Celkový zápoj 0,7. Buližník. (22. 8. 42.)

46. Facie s *Brachypodium silvaticum* v třemšínské reservaci v roželovském revíru, (250 m²). Kmenovina density 8—10 m, prům. kmenů 100—120 cm, výšky 22—25 m. Celkový zápoj 0,6, kryt podrostu 95%. Křemitý slepenec. (20. 8. 42.)

47. Chynín, facie s *Calamagrostis villosa*, (500 m²). Slabě zapojená kmenovina (0,5—0,6), ze starých *buků* o prům. 1 m a výšce 28 m. Křovité patro chabě vyvinuto. E_1 80—90%. Buližník. (12. 7. 42.)

48. Třemšín, (200 m²). Kmenovina nestejného stáří ($E_3\alpha$ výšky 15—20 m, prům. 100—110 cm) a celkového zápoje 0,7. Kryt E_1 90%. Křemitý slepenec. (20. 8. 42.)

*

Čisté, zpravidla mladší a méně rozsáhlé *bučiny* s dominující *Luzula nemorosa* a s jinými acidifilními druhy jsou vesměs umělé výtvory po *doubravách*, jejichž původní charakter dnes již namnoze nelze určit. Příklad poskytuje tento rozbor:

(Sn. 49b.)

E_3: *Fagus* 100% (densita 4—6 m, prům. 30—50 cm, výška 17 m, zápoj 0,6).
E_2: *Fagus* 2, *Quercus robur*, *Q. sessilis*, *Sorbus aucuparia* +.
E_1: *Luzula nemorosa* 4.2, *Hieracium murorum* 2.1, *Lathyrus vernus* +, *Majanthemum* 1.2.
E_0: *Hylocomium splendens*, *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum scoparium*... 20%.

Sn. 48. Buková hora, 500 m, SV 2—4°. Buližník. (23. 8. 42.)

Porosty stejného původu a obdobného složení uvádí na př. Faber (1933) z jižního Německa.

2. ***Acereto-Fraxinetum*** (Koch 1926, Tüxen 1937)

vlastnímu plzeňskému okrsku schází. Vyskytuje se však v přilehlé části třemšínských Brd v areálu svazu *Eufagion* a v podmínkách, které již nedovolují typický vývoj.

Zbylé porosty této asociace netvoří „Schluchtwald", nýbrž zaujímají zpravidla jen mírnější úklony, jejichž stanovištní vlhkost (půdní i vzdušná) se blíží poměrům v klimaxových společenstvech. Na př. v období od 20. 8. do 22. 8. 1942 byla momentální vodní kapacita půdní v *Acereto-Fraxinetu* dokonce nižší:

Fagetum festucetosum silvaticae, Chynín ..... 18,42%.
Acereto-Fraxinetum, Teslíny ..... 15,94%.

Těmito podmínkami je ovšem společenstvo značně pozměněno. V nadrostu převládl *buk* nad *jasanem* i *klenem*, v bylinném patře vedle charakteristické *měsíčnice*, která tvoří celé porosty, vznikla pravá mosaika clanů z *Milium effusum*, *Festuca gigantea* a *silvatica*, z *Brachypodium silvaticum*, *Elymus europaeus*, *Circaea lutetiana*, *Mercurialis perennis* a *Asperula odorata*, prostoupených (následkem mírného prosvětlení nadrostu) mohutnými vějíři *Nephrodium filix mas*, které sjednocují fysiognomii bylinného patra a dodávají mu zdánlivé homogenity. Naproti tomu *mechová* vegetace hraje zcela podřízenou úlohu.

Příměs a rozmach druhů svazu *Eufagion*, z nichž hodnotu druhů diferenciálních mají zejména *Elymus europaeus* a *Festuca silvatica*, a změněný ráz stanovištních podmínek oddělují toto společenstvo jako zvláštní subasociaciaci ***Acereto-Fraxinetum elymetosum*** (= *Acereto-Fraxinetum nephrodiosum*, Mikyška 1942). Představuje článek v sukcesi od typického *lesa klenovo-jasanového* k *bučině*, v našem případě k sdružení *Fagetum festucetosum silvaticae* (v. str. 43). Příklad poskytuje 140—190 roků starý porost na „Teslínech" (730 m, V—JV 2°, celkový zápoj 0,6—0,8), k němuž se hlavně vztahuje předcházející charakteristika:

(Sn. 50.)

E_3: *Fagus silvatica* 80%, *Acer pseudoplatanus* 20%.

$E_2\alpha$: *Fraxinus, Ulmus scabra* +, *Acer pseudoplatanus* 2.1.

$E_2\beta$: *Ulmus scabra* 2—3.2, *Fagus* 1.1, *Acer pseudoplatanus, A. platanoides* 2.1, *Sambucus racemosa* +, *Rubus idaeus* 3.2.

E_1: význačný druh: *Lunaria rediviva* 3.3, diferenciální druhy: *Elymus europaeus* 3.3, *Festuca silvatica* 3.2, druhy svazu *Fraxino-Carpinion*: *Bromus asper* 2.2, *Festuca gigantea* 4.2, *Brachypodium silvaticum* 3.2, *Agropyrum caninum* 1.2, *Paris* 1.1, *Stachys silvatica* 1.2, *Geum urbanum, Scrophularia nodosa* +, druhy svazu *Eufagion* a řádu *Fagetalia*: *Milium effusum* 3.3, *Carex silvatica* 1.2, *divulsa* +.2, *Mercurialis perennis* 4.2—3, *Asperula odorata* 4.2, *Epilobium montanum* 1.1, *Viola silvatica* 2.1, *Circaea lutetiana* 3.2, *Aconitum lycoctonum* 1.2, *Dentaria bulbifera, Euphorbia dulcis* 1.1, *Actaea* +, *Geranium robertianum* 2.2, *Lamium luteum* 3.2, *Veronica officinalis* var. *Tournefortii* 1.2, *(Aquilegia* +*)*, druhy třídy *Querceto-Fagales*: *Poa nemoralis* +.2, *Lathyrus vernus* 2.1, *Pulmonaria obscura* 2.2, *Lactuca muralis* +, průvodci: *Deschampsia caespitosa* +.2, *Nephrodium filix mas* 4.4, *Oxalis* 3.2, *Senecio Fuchsii* 3.1, *Urtica dioica* 3.2, *Galeopsis grandiflora* 2.2, *pubescens* +, *Prenanthes* 1.1, *Arctium lappa* 1.2, *Fragaria vesca* 1.2.

E_0: *Mnium cuspidatum* 5%.

Ochuzenou variantou tohoto společenstva jest fragment na Kokšíně nad Hořehledy:

(Sn. 51.)

E_3: *Fagus* 80, *Acer pseudoplatanus* 5, *A. platanoides* 5, *Picea* 10%.

E_2: *Fagus, Sorbus aucuparia, Sambucus racemosa* +.

E_1: *Lunaria rediviva* 4.3, *Bromus asper* 2.2, *Paris, Geranium robertianum* 1.1, *Mercurialis perennis* 4.2—3, *Dentaria bulbifera* 2.2, *D. enneaphylla* 2.1, *Asperula odorata* 2.2, *Epilobium montanum* 1.1, *Actaea, Viola silvatica* +, *Lamium luteum, Poa nemoralis* 2.2, *Lathyrus vernus* 1.1, *Lactuca* +, *Urtica dioica* 2—3.3, *Prenanthes* +, *Nephrodium filix mas* 1.1, *Oxalis* 1.2, *Athyrium filix femina, Senecio Fuchsii* +.

E_0: nevyvinuto.

565 m, Z(!!), 10°, (300 m²). Kmenovina density 6—8 m a zápoje 0,8. Kryt E_3 80—90%. Buližník. (11. 7. 42.) — Obdobné složení má fragment na Bukové hoře.

Ve srovnání s ostatními lesními společenstvy oblasti vyznačuje se *Acereto-Fraxinetum elymetosum* nejvyšším stupněm nitrofilnosti. Půdy jsou kamenité z hrubých úlomků, rovněž slabý hor. A_1 (10—15 cm) je prostoupen hojným (až 97%) drobnějším skeletem. Je dobře prokořenělý, tmavohnědý a sestává z hrudkovitého, lehčího, humosního (ztráta žíháním kolem 33%) písčitého jílu silně kyselé reakce (pH 5,0—4,7). Mírné odbarvení počíná hloubkou asi 15 cm. Hor. A_0 sestává z celky mocnosti 1—2 cm a z výrazné vrstvičky drobiny (3 cm) s vegetací z *plísní*.

Ačkoliv se popsané společenstvo odlišuje vlivem změněných podmínek od jiných výskytů středoevropských (Tüxen 1937, Diemont 1938, Bartsch 1940, Klika 1941), jest jim přes to bližší nežli asociaci *Fraxineto-Fagetum lunarietosum* (s hojným podílem druhů svazu *Eufagion)*, popsané Klikou (1942) z Prešovských kopců, anebo jiným výskytům karpatským.

Řád: **Quercetalia roboris-sessiliflorae** (Tüxen 1931).

Svaz: ***Quercion roboris-sessiliflorae*** (Malcuit 1929, Braun-Blanquet 1932).

Sdružení: ***Quercetum medioeuropaeum*** (Braun-Blanquet 1932, Quercus sessilis-robur-Genista tinctoria, Klika 1932).

Toto společenstvo je zastoupeno především degradačními stadii, jež byla uvedena při *Quercetum melicetosum pictae*, při *Querceto-Carpinetum asperulaceum* a při zmínce o degradovaných *bučinách*. Směřují k vývoji acidifilní *středoevropské doubravy* s *Luzula nemorosa*. Další příklad podává tento snímek:

(Sn. 52.)

E_3: **Carpinus betulus* 15, *Quercus robur* 40, *Betula alba*, *Pinus* (kult.) 10%.

E_2: **Carpinus* 2—3.2, **Evonymus vulgaris* +, *Crataegus*, *Quercus robur* 2.1, *Rhamnus cathartica*, *Rosa* sp., *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia* 1.1, *Rubus* sp. +.

E_1: **Melica nutans* 3.2, **Bromus asper* 1.2, **Hieracium sabaudum* 2.1, **Viola silvatica* 1.1, **Anemone nemorosa* +, *Anthoxanthum odoratum*, *!Luzula nemorosa*, *pilosa*, *!Festuca ovina*, *Agrostis alba* 1.2, *!Deschampsia flexuosa* 2.2, *Poa pratensis* +.2, *!Melampyrum vulgatum* 3.2, *!Vaccinium myrtillus* 3.3, *Oxalis* 2.2, *!Potentilla tormentilla*, *Scorzonera humilis* 1.1, *Hieracium murorum* 2.1, *!Platanthera bifolia*, *Epipactis latifolia* +.

E_0: *Polytrichum commune* 30, *Entodon Schreberi* 20%.

Zábělá, 350 m, S 0—1°, (500 m²). Kmenovina density 7—8 m, zápoje 0.6. Prům. kmenů 20—40 cm, výška 12 m. Křovité patro dosti zastoupeno. Kryt E_1 75% (fysiognomii určují trávy a borůvka). Spilit. (22. 7. 41.)

Společenstvo je plynulými přechody spojeno s *Querceto-Carpinetum typicum* (v. sn. 24). Nadrost byl však více prosvětlen a má, na rozdíl od přirozených poměrů, přimíšenu *borovici a břízu*. Celkové floristické ochuzení je již značné. Druhů řádu *Fagetalia*(*) je pouze 21,2% proti 46,9% původního individua, počet acidifilních druhů(!) však rapidně stoupl, z 10,2% na 36,4%. Acidita půdy je přes to táž, zkoušky na nitrifikaci byly však vesměs negativní. Zhoršení fysikálních vlastností půdy je patrno ze srovnání rozborů čís. 6 a 7, v tab. 1.

Zřetelné slehávání půdy, snižující její provětrávatelnost i stupeň vláhy, čerstvosti, je charakteristickou etapou této půdní degradace. V jejím dalším průběhu následuje vyplachování jemných jílovitých částic, a to i u jílových eluvií z břidlice, ze spilitu a buližníku. Suchost půdy vzrůstá, zastavuje se rozklad steliva — je ostatně i v těchto vodou nasycených půdách velmi zpomalen (diagr. 2.) — takže záhy se vytvoří souvislá, isolující vrstva hrubého humusu, způsobující další nepříznivé změny fysikálně strukturní, chemické (na př. stoupnutí acidity) a mikrobielní.

Druhotný původ *acidifilní doubravy* na těchto degradovaných půdách z *Querceto-Carpineta* nebo z *Querceto melicetosa pictae* lze tudíž na Plzeňsku vždy prokázati, i když byla dalšími hospodářskými zásahy změněna v „kulturní *borovou facii*" s *borůvkou*.

Jinak je tomu s lesními porosty na snadno vyluhovatelných a kyselých písčitých půdách teras nebo na eluviích z arkos. I když by nadmořská výška a celkové klimatické podmínky byly příznivé pro vývoj *dubovo-habrového lesa*, lze si jej těžko představiti na půdách takového rázu, kterému se teprve zvolna přibližují půdy degradací na krystalickém podloží. *Les dubový* s *Melica picta* vyžaduje — přes svou acidifilnost — jiné podmínky, nejen půdní, ale i lokálně klimatické. Lze tudíž předpokládati, že na těchto na koloidy chudých půdách mohla býti acidifilní *středoevropská doubrava* jako původní „paraklimax" (ve smyslu Tüxenově) vskutku východiskem dalších degradačních stadií. K podobnému závěru o vývoji *Querceto-Betuleta* (které je souběžnou asociací s *Quercetum medioeuropaeum)* na pestrém pískovci ve Schwarzwaldu dospěl i Bartsch (1940), ve Württembergsku Faber (1933).

Acidifilní druhy, často v kombinaci: *Luzula nemorosa*, *Deschampsia flexuosa*, *Melampyrum vulgatum* a *Vaccinium myrtillus* vyskytují se jako známky počínající degradace v různých porostech na Plzeňsku, najmě v subxerofilních. Naproti tomu labilní *Quercetum medioeuropaeum* se ve svém „průměrném" vývoji, v němž bylo již několikráte popsáno (Malcuit, Braun-Blanquet, Klika atd.), téměř již na Plzeňsku nevyskytuje, neboť většina těchto porostů byla hospodářskými zásahy (zavádění *borovice)* degradována až do stadia (subasociace) s *borůvkou*, které je v území vůbec nejrozšířenějším porostovým typem. Jeho celkové složení je jednoduché, takže k charakteristice dostačí tento snímek, kombinovaný z deseti rozborů:

(Sn. 53.)

E_3: V.[1]) *Pinus silvestris* (vysáz.). — IV. *Quercus robur*. — II. *Betula alba*, *Picea excelsa* (vysáz.). — I. *Quercus sessilis*, *Populus tremula*, *Fagus*.

E_2: V. *Quercus robur*. — IV. *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*. — III. *Picea excelsa*, *Rubus* sp. — II. *Crataegus monogyna* et *oxyacantha*, *Rosa* sp., *Juniperus communis*, *Populus tremula*, *Betula alba*, *Quercus sessilis*. — I. *Carpinus*, *Prunus spinosa*, *Pirus communis*, *Rhamnus cathartica*, *Pinus*.

E_1: V. *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*. — IV. *Luzula pilosa*, *Melampyrum vulgatum*, *Potentilla tormentilla*, *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris*. — III. *Luzula nemorosa*, *Festuca ovina*, *Hieracium murorum*. — II. *Anthoxanthum odoratum*, *Scorzonera humilis*, *Hieracium sabaudum*, *umbellatum*, *Pteridium aquilinum*, *Fragaria vesca*, *Anemone nemorosa*, *Viola silvatica*, *Agrostis tenuis*, *Calamagrostis epigeios*, *Danthonia decumbens*. — I. *Pimpinella saxifraga*, *Nephro-*

[1]) Třídy stálosti.

dium filix mas, Luzula pallescens, Agrostis alba, Genista tinctoria, Poterium sanguisorba, Hieracium pilosella, Oxalis, Chimophila umbellata, Pirola secunda, chlorantha, Platanthera bifolia, Monotropa hypopitys, Poa nemoralis, Hieracium vulgatum, Majanthemum, Molinia coerulea-viridis, Chamaebuxus, Convallaria, Holcus mollis, Campanula rotundifolia.

E_0: IV. *Entodon Schreberi, Leucobryum glaucum.* — III. *Polytrichum commune, Dicranum scoparium.* — I. *Hylocomium splendens, Thuidium abietinum, Dicranum undulatum, Sphagnum* sp., *Cladonia* sp. div.

V nadrostu převládá vesměs *Pinus*, značně je však zastoupen i dobře zmlazující — na rozdíl od *borovice* — *Quercus robur* (řídčeji *Q. sessilis*). Značnou půdní degradaci ukazuje vysoká presence *Vaccinium vitis idaea* a *Calluna vulgaris*. Kryt E_1 činí 80—90%. Acidita hor. A_1 je téměř konstantní (pH 5,0), naproti tomu hor. A_2 vykazuje větší výkyvy: pH 5,0 až 3,3 (průměr pH 4,3).

Snímky pocházejí z těchto lokalit: Háj, (309 m, 0°), polesí „Pytel", (430 m, JZ 2—3°), „Na dolíkách", (410 m, S 2—3°), „Branty a lány" (naleziště *Chimophila umbellata*, 402 m, Z 1—2°), Radyně, (495 m, SV 2°), Čilina, (415 a 470 m, 0°), Chlum, (340 m, S 3—5°).

Příkladem *vřesové* modifikace *borůvkové* subasociace, tvořící stadium v mladé kultuře *Pinus silvestris* a *P. Banksiana* je tento snímek s Krkavce (460 m, J 2—3°, slehlý písek na křemencovém podloží, 8. 8. 41):

(Sn. 54.)

E_2: *Betula alba, Populus tremula, Salix aurita* 1.1, *Rosa* sp., *Sorbus aucuparia* +.

E_1: *Deschampsia flexuosa, Festuca ovina, Juncus effusus* 2.2, *Calamagrostis epigeios, Agrostis alba, Danthonia decumbens, Anthoxanthum odoratum, Nardus stricta, Luzula campestris, Carex pilulifera* 1.2, *Calluna vulgaris* 4.4, *Vaccinium vitis idaea* 3.2, *Campanula rotundifolia, Fragaria vesca, Helianthemum chamaecistus* 2.2, *Hypericum perforatum, Viola canina, Veronica officinalis* 1.2, *Jasione montana, Gnaphalium silvaticum* 1.1, *Hieracium murorum, Lotus corniculatus, Trifolium pratense, Achillea millefolium, Leontodon autumnalis* +.

E_0: *Cladonia rangiferina* 40%, *Thuidium tamariscinum* 20, *Dicranum scoparium* 10%.

Borůvkovým stadiem není degradační pochod ukončen. Další místní zhoršení půdy, ještě slehlejší a sušší, vyznačuje stadium s *brusinkou*. Charakteristická je silná (4—5 cm) kompaktní vrstva hrubého humusu. Hor. A_1 je kyselejší nežli u předcházejícího stadia (v 5 případech zjištěno konstantní pH 4,9). Rozklad steliva ustává i po nasycení půdy. Kryt E_1 klesá asi na 40%; nejvíce připadá na *brusinku*, v E_0 přibývají *lišejníky*, zejména *Cladonia rangiferina*. Místy se toto *brusinkové* stadium vyskytuje i na mělkých kamenitých půdách. Složení je vždy velmi jednoduché. Kombinováno z 5 snímků:

(Sn. 55.)

E_3: *Pinus silvestr.* (vysáz.)	5[1])		E_1: *Luzula nemorosa*	1	
Picea excelsa (vysáz.)	2		*(Chamaebux. alp.*	1)	
Larix decidua (vysáz.)	1		E_0: *Leucobrynm glauc.*	5	+-30%[2])
E_2: *Pinus silvestris*	4		*Cladonia rangiferina*	5	10-60%
Quercus robur	4		*Cetraria islandica*	5	5-40%
Picea excelsa	2		*Cladonia fimbriata*	2	
Frangula alnus	1		*Cladonia furcata*	1	
Sorbus aucuparia	1		*Entodon Schreberi*	2	
Betula alba	1		*Dicranum undulat.*	3	
E_1: *Vaccinium vitis idaea*	5[1])	3-4[2])	*Dicranum spurium*	2	
Vaccinium myrtillus	5	1-3	*Dicranum scopar.*	2	
Calluna vulgaris	5	1-3	*Polytrich. juniper.*	2	
Deschampsia flexuosa	5	1-3			

Lokality: Okolí Orlíka v městských lesích (370 m, JV 0—1°), „Na dolíkách" (370 m, Z 2—3°), Radyně (505 m, SZ! 5°), Maršál (480 m, Z! 1°), Čilina (470 m, 0°).

Konečně na pouhém jilnatě zkaleném písku se slabým a málo humifikovaným hor. A_0 z jehličí lze ještě odlišiti stadium s *Cladonia rangiferina*, s převahou *lišejníků*:

(Sn. 56.)

E_3: *Pinus silvestris* (vysáz.) 100%.

E_2: *Picea excelsa* 2.2, *Quercus robur*, *(Fagus silvatica)* +.

E_1: *Vaccinium vitis idaea* 2.2, *V. myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Calluna* 1.2, *Monotropa hypopitys* +.

E_0: *Cladonia rangiferina* 40, *silvatica* 20, *fimbriata*, *Dicranum spurium* 10%, *Cetraria islandica*, *Entodon Schreberi*, *Leucobrynm glaucum* 5%, *Polytrichum commune* +.

Plošina východně od zastávky Dnešice, 387 m. Kulturní *bor* o zápoji 0,5, densitě 3—5 m; prům. kmenů 20—30 cm, výška 8 m. Písčitý náplav. (20. 7. 41.)

Další stadia acidifilní *doubravy* vyskytují se na Plzeňsku na zamokřených půdách s *A-G*-profilem. Od východištního společenstva jsou však již značně vzdálena. Částečně vedou k *Sphagnetům*, částečně tvoří naopak jejich terminální fáze. Jejich charakteristika nemůže býti bohužel úplná, poněvadž jsou v území zastoupena pouze fragmentárně. Od souběžné subasociace s *Vaccinium myrtillus* se odlišují výskytem *Molinia coerulea*, *Majanthemum*, *Nephrodium spinulosum* a různými druhy *rašeliníků (Sphagnum cuspidatum*, *squarrosum*, *acutifolium)*. Fysiognomicky se uplatňují více nežli *borůvka* různé *ostřice*, facie tvořívá *Carex brizoides*.

V tab. 12. jsou tři z těchto stadií, shrnutá předběžně v subasociaci s *Majanthemum bifolium*, porovnána s okrajem „*Sphagneta*". V progresivních (sn. 57, 58 facie s *Carex brizoides)* jsou *Sphagna* zúčastněna ještě nepatrně, v regresivním stadiu (na okraji vysýchajícího

[1]) Stálost. — [2]) Abundance + dominance. — [3]) Kryt.

TAB. 12. Srovnávací tabulka subasociace s *Majanthemum bifolium* s okrajem „*Sphagneta*".

Ein Vergleich der progressiven und eines regressiven Stadiums des *Quercetum mediocuropaeum* in Subassoziation mit *Majanthemum bifolium* mit einem „*Sphagnetum*".

Vrstva	Stadia	Progresivní		„Sphagnetum"	Regresivní
	Snímek	57	58	59	60
	pH (vody)	4,9	4,9	4,9	4,9
	Mocnost humifik., hor. A_0 (v cm)	2-3	6-10	130	10-15
	Hloubka spodní vody (v cm)	15-18	10-15	5-6	40
E_3	*Pinus silvestris* L. (vysáz.)	90%	100%	80%	80%
	Betula alba L.			20%	10%
	Picea excelsa LINK. (vysáz.)				10%
	Larix decidua MILL. (vysáz.)	10%			
E_2	*Quercus robur* L.	1.1	+.1	+.1	2.1
	Frangula alnus MILL.		3.1	2.1	3.1
	Rhamnus cathartica L.	1.1°	+.1°		
	Rubus sp.	2.1	2.2		
	Sorbus aucuparia L.		2.2		1.1
	Salix aurita L.		+.1		
	Juniperus communis L.		+.1		
	Picea excelsa LINL.				1.1
	Betula alba L.			1.1	
E_1	*Molinia coerulea* MNCH	1.2	1.2	4.3	3.2
	Vaccinium myrtillus L.	3.2	4.2	2.2	3.3
	Vaccinium vitis idaea L.	3.2	3.2	2.2	2.2
	Luzula pilosa WILLD.	1.2	2.2		2.1
	Carex Goodenoughii GAY	3.2	3.2	2.2	
	Majanthemum bifolium SCHMIDT	2.2	3.2		4.2
	Nephrodium spinulosum HOOK.		+.1	+.1	2.1
	Agrostis alba L.	1.2	1.2		
	Hieracium murorum L.	1.1	+.1		
	Potentilla tormentilla SIBTH.	+.2	2.2		
	Calluna vulgaris HULL.	+.2			2.1°
	Lysimachia vulgaris L.		2.1		1.2°
	Carex hirta L.	2.2			
	Carex brizoides L.		4.3		
	Carex stellulata GOOD.		1.2		
	Carex vesicaria L.			2.2	
	Holcus mollis L.	2.2			
	Deschampsia flexuosa L.	1.2			
	Poa palustris L.			3.3	
	Eriophorum vaginatum L.			3.2	
	Rhynchospora alba WAHL			1.2	
	Melampyrum vulgatum PERS.	2.2			
	Vaccinium axycoccos L.			3.2	
	Equisetum silvaticum L.		1.2		
	Pirola secunda L.		1.2		
	Peucedanum palustre MNCH.		+.1		
	Trientalis europaea L.			2.1	
E_0	*Sphagnum* sp. div.	10%	10%	80%	60%
	Polytrichum commune L.	5%	10%	20%	10%
	Entodon Schreberi MÖMKEM	60%	60%		10%
	Hylocomium splendens BREUR.	20%			
	Dieranum undulatum EHRH.	5%			
	Leucobryum glaucum (L.) SCHIMP.				+

„*Sphagneta*" sn. 50) se k odumírajícím *Sphagnům* druží nové kolonie *Entodon Schreberi*, *Leucobryum*, a rozmáhají se další druhy ve „*Sphagneta*" potlačené nebo chybějící.

V půdním profilu je význačná rostoucí humifikační vrstva A_0 a rezavý *G*-horizont nad nepropustnou polohou písku zpevnělého kaolinem nebo hydroxydem železa.

Lokality: Sn. 57. „Na dolíkách", 412 m, 0°, (80 m²). Kryt E_1 90%, E_0 100%. — 58. Tamtéž, vlhčí zona, (100 m²). E_1 90%, E_2 100%. (8. 8. 41.) 59. Kamenný rybník, 335 m, 0°, okraj, (100 m²). E_0 100%. (26. 8. 41.) 60. Tamtéž, odumírající výběžek „*Sphagneta*". E_1 40%, E_0 80%. (26. 8. 41.)

Celkem lze *Quercetum medioeuropaeum* v jeho variační šířce na Plzeňsku děliti předběžně v tyto subasociace:

a) Sušší varianta:

1. *Quercetum medioeuropaeum luzuletosum*, význačné zbylými druhy výchozích společenstev (na př. *Serratula tinctoria*, *Stellaria holostea*, *Brachypodium silvaticum*, *Sanicula*, *Ranunculus lanuginosus*, *Melica nutans* a j.).

2. *Q. m. myrtilletosum*, význačné vytvořením *mechové* pokrývky acidifilního *Entodon Schreberi*, dominancí *Vaccinium myrtillus* a rozvojem oligotrofních druhů (*Vaccinium vitis idaea*, *Calluna*, *Festuca ovina*, *Danthonia* a j.), jakož i ústupem *Luzula nemorosa* a jiných druhů subasociace předchozí.

3. *Q. m. cladonietosum* charakterisované rozvojem *lišejníku*, zejména *Cladonia rangiferina* a *Cetraria islandica*. Sem lze zařaditi i přechodní facii s *brusinkou*.

b) Vlhká varianta:

4. *Q. m.* v subasociaci s *Majanthemum bifolium*, blízká *borůrkové* subasociaci, odlišuje se hygrofilními druhy, zejména: *Molinia coerulea*, *Carex* sp. div., *Nephrodium spinulosum*, *Majanthemum* a *Sphagnum* sp. div.

LITERATURA.

Braun-Blanquet J.: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.

Braun-Blanquet J.: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beih. z. Bot. Centralbl., Erg.-Bd. 1932.

Bartsch J. und M.: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Jena 1940.

Dědina V.: Fysikální zeměpis Čech a záp. Moravy. Praha 1921.

Domin K.: Brdy. Praha 1903.

Diemont W. H.: Zur Soziologie u. Synoekologie der Buchen- u. Buchenmischwälder des nordwestdeutschen Mittelgebirge. Mitt. d. Flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft 4, 1938. Beih. Jahresb. Naturh. Ges. Hannover 1938.

Ellenberg H.: Über Zusammensetzung, Standort u. Stoffproduktion bodenfeuchter Eichen- u. Buchen-Mischwaldgesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. Flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft 5, 1939. Beih. Jahresb. Naturh. Ges. Hannover 1939.

Eggler J.: Flaumeneichenbestände bei Graz. Beih. z. Bot. Centralbl. Abt. B. 1941.

Faber A.: Pflanzensoziologische Untersuchungen in Süddeutschland. Über Waldgesellschaften in Württemberg. Bibliotheca Botanica, Heft 108. Stuttgart 1933.

Gregor A.: Tepelné poměry býv. Československa. Praha 1929.

Hartmann F. K.: Zur soziologisch-ökologischen Kennzeichnung der Waldbestände in Norddeutschland. Silva, 22. Jg. Berlin.

Hartmann F. K.: Die Untersuchung der Böden im Laboratorium und ihre Auswertung. Mitt. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft. 1936. Hannover.

Hilitzer A.: Bory na Horšovotýnsku. Čas. Nár. musea. Praha 1932.

Hilitzer A.: Rozšíření borovice na Šumavě. Les. práce, roč. XI. Písek (1932).

Issler E.: Vegetationskunde der Vogesen. Jena 1942.

Klika J.: Lesy v xerothermní oblasti Čech. Sbor. Čs. akad. zeměd. VII. odd. A. 1932.

Klika J.: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas II. Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. L (1933), Abt. II.

Klika J.: Lesy v okolí Kopidlna, Rožďalovic a Chlumce nad Cidlinou. Čas. Nár. musea. CXIII (1939).

Klika J.: Die Gesellschaften des Festucion vallesiaceae-Verbandes in Mitteleuropa. Studia Botanica Čechica. Vol. II. Fasc. 3 (1939).

Klika J.: Rostlinosociologická studie křivoklátských lesů. Věst. Král. čes. spol. nauk. Třída mat.-přír. Roč. 1941.

Klika J.-Novák V.: Praktikum rostlinné sociologie, půdoznalství, klimatologie a ekologie. Praha 1941.

Klika J.: Rostlinná společenstva Velké hory. Sbor. Čes. akad. techn. Roč. 1942.

Klika J.: Rostlinně-sociologický příspěvek k poznání Prešovských kopců. Věst. Král. čes. spol. nauk. Třída mat.-přír. Roč. 1942.

Libbert W.: Pflanzensoziologische Untersuchungen im mittleren Kocher- und Jagsttale. Veröf. d. Württ. Landestelle für Naturschutz. Heft 15 (1939). Stuttgart.

Lundegårdh H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Jena 1930.

Maloch F.: Květena v Plzeňsku I. Plzeň 1913.

Mikyška R.: O lesích na Královéhradecku, Krása našeho domova, 1940.

Mikyška R.: Několik námětů k ochraně botanických památek na Plzeňsku, Krása našeho domova, 1942.

Mikyška R.: O lesních reservacích v třemšínské skupině Brd, Krása našeho domova, 1943.

Moor M.: Zur Systematik der Fagetalia. Ber. d. Schweiz. Bot. Gesellschaft, 1938, Bd. 48.

Nowiński M.: Zespoły roślinne puszczy Sandomierskiej. Lwów 1929.

Oberdorfer E.: Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. Beiträge zur naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland. Bd. III. Karlsruhe 1938.

Preis K.: Ein Beitrag zur Kenntnis unserer Buchenwälder. Natur u. Heimat. 9. Jg. (1938).

PURKYNĚ C.: Geologie okresu Plzeňského. Plzeň 1913.

RÁCZ J.: Vliv světla na anatomickou stavbu listů. Spisy vyd. Přírodověd. fak. Karlovy univ. č. 162, 1938.

RUDOLPH K.: Die bisherigen Ergebnisse der botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen. Beih. d. Bot. Centralbl. 45, II (1928).

SILLINGER P.: Stanovení nitrifikační schopnosti lesních půd rozborem podrostu. Lesnická práce, roč. XVI. Písek (1937).

SILLINGER P.: Biologie der nitrophilen Waldgesellschaften. Studia Botanica Čechica. Vol. II. Fasc. 2 (1939).

SVOBODA P.: Břek, neprávem opomíjená dřevina. Krása našeho domova, 1941.

SZAFER W.: Las i step na zachodniem Podolu. Rozpr. Pol. Akad. Umiejętności. Sv. 71. Dział B. 1935.

SCHLENKER G.: Die natürlichen Waldgesellschaften im Laubwaldgebiet des Württembergischen Unterlandes. Veröf. d. Württ. Landestelle f. Naturschutz. Heft 15. Stuttgart 1939.

SCHWICKERATH M.: Über pflanzensoziologische Methoden. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellschaft. Jg. 1940, Bd. LVIII. Heft 5.

SCHUSTLER F.: Xerothermní květena ve vývoji vegetace české. Praha 1918.

TÜXEN R.: Wald- u. Bodenentwicklung in Nordwestdeutschland. Ber. über die 37 Wanderversammlung des Nordwestdeutschen Forstvereins Hannover 1932.

TÜXEN R.: Klimaxprobleme des NW-europäischen Festlandes. Nederl. Kruidkundig Archief, Deel 43, Jaarg. 1933.

TÜXEN R.-DIEMONT W. H.: Weitere Beiträge zum Klimaxproblem des westeuropäischen Festlandes. Mitt. Naturwiss. Ver. zu Osnabrück 23, 1936.

TÜXEN R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. Flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen. Heft 3. 1937. Beih. Jahresber. Naturh. Ges. Hannover 1937.

TÜXEN R.-ELLENBERG H.: Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Mitt. d. Flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen. Heft 3. 1937. Beih. Jahresber. Naturh. Ges. Hannover 1937.

ZLATNÍK A.: Études écologiques et sôciologiques sur la Sesleria coerulea et le Seslerion calcariae en Tchécoslovaquie. Rozpr. Král. čes. spol. nauk. Tř. mat.-přír., n. ř. č. 1 (1928).

ZLATNÍK A.-ZVORYKIN I.: Pokus o prozkum periodické proměny lesního a lučního stanoviště. Sbor. Vys. šk. zeměd. v Brně. 1932.

Zusammenfassung.

Die Pilsner Gegend stellt ein Becken vor, welches vor allem aus algonkischen und permokarbonischen Gesteinen gebildet ist. Diese Gesteine (Phyllite, Kieselschiefer, Spilite, Sandsteine, Arkosen usw.) verwittern in Böden, die sauer sind und daher die Verbreitung der acidiphilen Arten begünstigen. Algonkische Elluvien sind tonreicher als permokarbonische, sie degradieren auch langsamer. Über mechanische Analysen, physikalische Eigenschaften und Glühverlust siehe Tab. Nr. 1 und das Diagramm Nr. 1. Die pH Reaktionen sind in soziologischen Tabellen eingeführt, über die Pufferung des Bodens siehe Tab. 2. Es wurden auch die Nitrifikationsvermögen des Bodens (Tab. 3 und 4) und

der Zerfall der Waldstreu durch eine einfache makroskopische Methode mit Böden geprüft, die durch Wasser gesättigt wurden. Es hat sich gezeigt, daß die Trockenheit und die Nadelstreubeimischungen auf den Zerfall einen ungünstigen, u. zw. gehemmten Einfluß haben (Diagr. 2).

Klimatisch gehören die niederen Lagen des Pilsner Beckens zu den wärmsten Gegenden Böhmens. Auch soweit es die Regenmenge betrifft, gibt es keine bedeutenden Unterschiede zwischen unserem und anderen xerothermen Gebieten Böhmens (S. 10). In einem Bestand des *Querceto-Carpinetum* (Aufn. 24) wurden periodisch die rel. Lichtintensität, die Wasser- und Luftkapazität sowie auch die Nitrifikation des Bodens und die Phänologie einzelner Arten verfolgt (Tab. 3, Diagr. 3). Abbildungen Nr. 1 bis 4 zeigen die Unterschiede in der anatomischen Struktur der Blätter, die durch verschiedene Lichtintensität bedingt ist. Interessant sind namentlich die Unterschiede zwischen Blättern bei derselben Arten der Waldbodenvegetation in der Licht- und Schattenphase des Waldes (Abb. 1, Tab. 5), sowie der sciophyte Charakter der Holzsämlinge, deren Blätter mit *Oxalis acetosella* verglichen sind (Abb. 4).

Der soziologische Abschnitt dieser Arbeit behandelt zuerst die jüngeren Sukzessionsstadien des Waldes, von denen das *Allium montanum*-Stadium (Aufn. 1, 2) und *Sesleria calcaria*-Stadium (Aufn. 3, 4, 5) stellen nur Fragmente des *Sedum album-Allium montanum*-Stadium, bzw. der *Sesleria calcaria-Helianthemum canum*-Assoziation, die in Mittelböhmen von Klika (1933, 1941) beschrieben waren, vor. Sie führen ebenfalls wie die Prunus spinosa-Poa nemoralis-Stadium (Aufn. 6, 7) und das höhere *Prunus spinosa-Brachypodium pinnatum*-Stadium (Aufn. 8) zur *Quercus robur (sessilis)-Melica picta*-Waldassoziation. Ihre Anfänge bilden verschiedene epilitische *Flechten-* und *Algen*gesellschaften der kompakten, aber durch Diaklassen durchdringenden Felsen. Einen anderen Charakter haben die Stadien auf den Schuttböden. Sie sind durch die immer zahlreichere Anwesenheit der nitrophilen- und durch den Rückzug der wärmeliebenden Arten (aus der *Brometalia*-Ordnung) gekennzeichnet. Individualisiert ist namentlich das *Sedum maximum-Cystopteris fragilis*-Stadium (Aufn. 9, 10) und das *Galeopsis angustifolia-Bromus tectorum*-Stadium (Aufn. 11), welche über die *Urtica dioica* Bestände zum *Acereto-Carpinetum* führen.

Die Wälder des Pilsner Beckens gehören dem *Fraxino-Carpinion-*, dem *Quercion pubescentis-* und dem *Quercion roborissessiliflorae*-Verband an. Nur auf dem südlichen Rand des Beckens tritt auch der *Eufagion* Verband hinzu. Größtenteils sind aber die natürlichen Wälder in kulturelle Nadel- *(Fichten-* und *Kiefer-)* wälder umgewandelt worden.

Als natürliche regionale Waldgesellschaft in unserem Gebiet muß man das *Querceto-Carpinetum* betrachten. Es teilt sich in das *Q.-C. typicum* und *asperulaceum* (Tab. 8, Aufn. 22—24 und 25—27), die dem Klimax sehr nahe stehen, und in die hygrophilere Subassoziation mit *Deschampsia caespitosa* (Aufn. 28—30), die durch lokale Bodenfeuchtigkeit bedingt ist. Dem *Querceto-Carpinetum* verwandt ist das *Acereto-Carpinetum*, die hier in zwei Subassoziationen, die mit *Urtica dioica* und die mit *Mercurialis perennis* — eine Dauergesellschaft des Schuttbödens bildet (Tab. 9). Der sukzessionistischen Auffassung nach hat den gleichen Wert die Assoziation *Alneto-Fraxinetum* mit *Stellaria nemorum*, deren Subassoziation mit *Crepis paludosa* (Aufn. 39, 40, Tab. 10) einen Übergang zum echten *Alnetum* darstellt, wobei die sehr nitrophile Subassoziation mit *Mercurialis perennis* (Aufn. 41—43) eine Stufe zum *Querceto-Carpinetum* bildet.

Der *Quercion pubescentis*-Verband ist nur durch die Assoziation *Quercus robur (sessilis)-Melica picta*, die dem thermophileren Waldtypus des Pilsner Beckens gleicht, vertreten (Tab. 7). Diese Assoziation ist der mittelböhmischen *Quercus pubescens-Lathyrus versicolor*-Ass. (Klika) auf Kalk analogisch. Große floristische Verarmung und zahlreiche Degradationszeichen sind durch saure Bodenreaktion verursacht. Zu dieser Assoziation gehört auch die bekannte Lokalität des *Thesium rostratum*, der *Festuca amethystina*, der *Pulmonaria angustifolia* usw. auf dem Zlín bei Unter Lukawitz.

Das *Quercetum medioeuropaeum* aus dem *Quercion roborissessiliflorae*-Verband, das namentlich in „kulturelle *Kiefer*fazies" weit verbreitet ist, ist durch die Boden- und Vegetationsdegradation hauptsächlich des *Querceto-Carpitums* entstanden, oder stellt auf den lockereren Böden einen „Paraklimax" (im Sinne Tüxens) vor. Die steigende Degradation ist durch diese Reihe der Untervegetation gekennzeichnet: 1. die Subass. mit *Luzula nemorosa*, 2. die Subass. mit *Vaccinium myrtillus* (Aufn. Nr. 53), 3. die Übergangsfazies mit *Vaccinium vitis idaea* (Aufn. Nr. 55), die zum 4. Stadium mit *Cladonia rangiferina* (Aufn. 56) führt.

Auf Gleiböden entsteht noch die Suabassoziation mit *Majanthemum bifolium*, die teilweise eine Stufe zur Vermoorung des Waldes (Aufn. 57 und 58 auf Tab. 12), oder teilweise regressive Stadien des Moores vorstellt (Aufn. 60).

Der *Eufagion*-Verband ist im Pilsner Gebiet nur auf der Buková hora (Buchenberg bei Nepomuk) vertreten. Das Fragment des dortigen Buchenwaldes (außerhalb der Buchenreservation „Chýlava", deren Untervegetation sehr zerstört ist), wird mit Resten von Buchenwäldern

in Třemšiner Gruppe des Brdygebirges verglichen. Alle diese Reste gehören dem *Fagetum festucetosum silvaticae* zu. Sie bilden eine Variante „bohemicum" des *Fagetum boreoatlanticum* Tüxens und sind gewissermaßen auch dem Bartschem *Abieto-Fagetum* des Schwarzwaldes ähnlich (Tab. 11). Leider sind alle hiesige Vorkommnisse etwa zerstört und haben daher keine klimaxische Stabilität.

Sehr selten ist im Gebiet das *Acereto-Fraxinetum*. Es ist nur als Sukzessionsglied zum *Fagetum* entwickelt und nach öfterem Vorkommen mehreren Arten des *Fagetum festucetosum silvaticae* als *Acereto-Fraxinetum elymetosum* vom „Typus" abgetrennt (Aufn. 50 und 51 (Fragment)).



Obr. 5. Alternace dřevin: mezi kmeny *Alnus glutinosa* bohatě zmlazující *Fraxinus excelsior*. Asociace *Alneto-Fraxinetum* se *Stellaria nemorum*. Údolí Kornatického potoka. (12. 8. 42.)
Alternanz der Gehölze: *Alnus glutinosa* (Stämme) → *Fraxinus*. (*Alneto-Fraxinetum*, Aufn. 41.)



Obr. 6. *Allium montanum*-stadium. Obvodově proniká *Sesleria calcaria* (sn. 2.)
Allium montanum-Stadium mit durchdringende *Sesleria calcaria* (Aufn. 2).



Obr. 7. Výsek ze stadia *Prunus spinosa-Poa nemoralis*. Na skále obrůstané *břečťanem* porosty *Artemisia absinthium*. Ze ssutě na úpatí vyrůstá *Acer pseudoplatanus* (sn. 7.).

Aus dem *Prunus spinosa-Poa nemoralis*-Stadium (Aufn. 7).



Obr. 8. *Acereto-Carpinetum* v subas. s *Mercurialis perennis*. V podrostu mezi převládající *bažankou* patrny: *Actaea, Polygonatum multiflorum, Senecio Fuchsii, Melica nutans, Urtica dioica, Lathyrus vernus, Asperula odorata, Lamium luteum, Nephrodium filix mas* a zmlazující *jasany* (sn. 35.).

Acereto-Carpinetum, Subassoziation mit *Mercurialis perennis* (Aufn. 35).



Obr. 9. *Alneto-Fraxinetum* v subasociaci s *Crepis paludosa*. V letním aspektu udává hlavní tón *Cirsium oleraceum* (sn. 39.).
Alneto-Fraxinetum, Subassoziation mit *Crepis paludosa*. Sommeraspekt mit *Cirsium oleraceum* (Aufn. 39).



Obr. 10. Osidlování ssuti v *bažankové* subasociaci *Alneto-Fraxineta*. Na ssuti se plazí šlahouny *Stellaria nemorum*, ve štěrbinách vyrůstá *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Polygonum lapathifolium* a *jasan*. V pozadí houština *Impatiens noli tangere* (sn. 41).
Besiedlung im *Alneto-Fraxinetum* (Aufn. 41.).

TAB. 3. **Periodicita v trvalém kvadrátu v lese dubovo-habrovém v Zábělé a reakce na nitráty v půdě.**

(Jahresperiodizität in einem Dauerquadrat im *Querceto-Carpinetum* [Aufn. 24].)

Datum		19. IV. 1942			16. V. 1942			20. VI. 1942			4. X. 1942		
pH	A_0	5,1			5,1			5,1			5,0		
	A_1	5,0			5,0			5,0			5,0		
	A_2	5,0			5,0			5,0			5,0		
Mom. kapacita	vodní	35,30			35,23			38,95			23,00%		
	vzdušná	30,39			23,33			14,60			37,92%		
Kryt E_1		10			85			100			60%		
Aspekt		F	A+D.S	N	F	A+D.S	N	F	A+D.S	N	F	A+D.S	N
Adoxa moschatellina					(fl.)	(1.2)	(4)	(as.)	(2.2)	(3)	(×)	(+.2)	(2)
Aegopodium podagr.		(as.)	(+)		as.	3.2	3	fl.	3.2	4	↓	3.2	4
Agropyrum caninum								(as.)	(2.2)	(2)			
Anemone nemorosa		kv. p.	3.2	3	↓	4.3	0	as. ×	3.2	0			
Asperula odorata								kv. p.	1.2	2	as. ×	1.2	0
Bromus asper					as.	+.1	3	as.	+.2	4	as.	+.1	2
Campanula trachel.								(as.)	(+)	(3)			
Carpinus betulus (E_3)					(fl., as.)								
Convallaria majalis								(as. ×)	(3.2)	(3)			
Fragaria vesca		as.	1.2	0	as.	2.1	2	fl.	2.2	3	as., fl.	2.1	0
Galium silvaticum					as.	+	3	↑	2.2	1	as.	2.2	0
Geum urbanum								(fl.)	(2.2)	(2)	(as.)	(2.2)	(0!)
Impatiens n. tangere		klíč.	+		as.	3.3	4	as.	4.2	4			
Hepatica triloba		fl.	1.2	0	↓	3.2	4	as.][	2.2	2—3	as.	2.2	0
Hieracium murorum								(fl.)	(1.1)	(1)	(fl.)	(1.1)	0
Lactuca muralis					as.	+	3	as., fl.	+.2	3	↓	1.1	3
Lamium luteum		semp.	1.2	3	↑	2.2	0!	fr. []	3.3	4	as.	3.3	3
Lathyrus vernus		as.	+.1	0	↓	+.1	0	fr. []	+.1	0	as.	+.1	0
Luzula pilosa		(fl.)	(+.2)	(0)	(fr.)	(+.2)	(0)						
Majanthemum bifol.					kv. p.	1.2	3	↓ ×	1.2	0	as. ×	1.2	0
Melica nutans					↑	1.2	3	↓	1.2	3	as. ×	1.2	0
Nephrodium f. mas					(as.)	(1.2)	(2)	(as.)	(1.2)	(3)	(as.)	(1.2)	(0)
Oxalis acetosella		semp.	1.2	0	fl.	3.3	2	fr. []	3.2	0	as.	3.2	0
Poa nemoralis		(as.)	(+.2)	(0)	(as.)	(+.2)	(1)	(fl.)	(1.2)	(2)	(as. ×)	(1.2)	(0)
Polygon. multiflor.					(kv. p.)	(2.2)	(1)	(as. ×)	(3.2)	(0)	(as. ×)	3.2	(3)
Pulmonaria obscura		kv. p.	+.2	2	↓	+.2	4	fr.][	1.1	3—4	as.	1.1	0—1
Ranunculus auric.					(fl.)	(+)	(1)						
Sanicula europaea					as.	+.1	2	fl.	+.1	3	as.	+.1	3—4
Scrophularia nodosa								(as.)	(+)	2	(as.)	(+)	(0)
Stellaria holostea		as.	1.1	3	↑	1.2	4	fr.][	1.2	3	as.	1.2	2
Viola Riviniana					fl.	+	1	as.	+	3	as.	+	0

Sloupec F: kv. p. = květní pupeny (Blütenknospen); ↑ = rostliny rozkvétající (Pflanzen im zustand des Aufblühens); fl. = rostliny kvetoucí (Pflanzen in blühendem Zustand); ↓ = odkvétání (das Verblühen); fr. = rostlina nesoucí plody, [] uzavřené,][otevřené (im Fruchtzustand); as. = rostlina asimilující (assimilierend); as. × = asimilující, ale bez šťav (assimilierend ohne Säfte); semp. = rostlina sempervirentní (sempervirente Pflanze).

Sloupec A+D.S: abundance + dominance a sociabilita podle stupnice BRAUN-BLANQUETOVY (Abundanz + Dominanz, Soziabilität nach BRAUN-BLANQUET).

Sloupec N: reakce na nitráty (Nitratreaktion nach Raunkiär).

(Údaje v závorkách týkají se druhů rozšířených pouze v okolí kvadrátu.) (Pflanzen in Klammern außer des Quadrats.)

TAB. 1. **Mechanický a fysikální[1]) půdní rozbor a ztráty žíháním[2]) u lesních půd na Plzeňsku.**

(Mechanische und physikalische Bodenanalysen und Glühverlust bei den Waldböden im Pilsner Gebiet.)

Čís.	Snímek	Společenstvo	Kategorie (v %%)				Skelet (%)	Pórovitost (%)	Absol. kapacita (%)		Spec. v.	Ztráta žíháním	Lokalita	Matečná hornina
			I.	II.	III.	IV.			vodní	vzdušná				
1.	15.	*Quercus robur (s.)-Melica picta* ...	61,71	8,38	3,51	26,40	13,44	50,56	34,89	15,67	1,78	—	Háj	Spilit
2.	17.	*Quercus robur (s.)-Melica picta* ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,2	Háj	Spilit
3.	18.	*Quercus robur (s.)-Melica picta* ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,2	Háj	Spilit
4.	19.	*Quercus robur (s.)-Melica picta* ...	58,63	10,02	6,56	74,79	65,98	63,91	55,03	8,88	2,30	11,6	Zlín	Spilit
5.	—	*Quercus robur (s.)-Melica picta* (degr.)	56,61	4,84	2,63	35,92	40,70	—	—	—	—	35,0	Radyně	Buližník
6.	24.	*Querceto-Carpinetum „typicum“* ...	67,53	8,99	10,25	13,23	16,32	59,58	45,69	13,89	2,61	19,0	Zábělá	Spilit
7.	23.	*Querceto-Carpinetum „typicum“* ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,6	Zábělá	Spilit
8.	51.	*Querceto-Carpinetum* degrad.	—	—	—	—	—	51,15	38,23	12,92	2,60	—	Zábělá	Spilit
9.	26.	*Querceto-Carpinetum asperulaceum*.	74,86	7,54	4,06	13,54	14,60	60,92	47,03	13,89	2,61	14,2	Hádky	Břidlice
10.	25.	*Querceto-Carpinetum asperulaceum*.	—	—	—	—	20,24	57,90	33,31	24,59	2,43	19,0	Kamínky	Břidlice
11.	27.	*Querceto-Carpinetum asperulaceum*, degradované	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,0	Kamínky	Břidlice
12.	28.	*Querceto-Carpinetum*, subas. s *Deschampsia caespitosa*	83,47	5,96	3,52	7,05	3,18	45,88	43,28	2,60	2,55	—	Baž. u Šťáhl.	Břidlice
13.	36.	*Acereto-Carpinetum*, subas. s *Mercurialis perennis*	54,80	9,88	6,08	29,24	56,51	—	—	—	—	—	Lopata	Buližník
14.	32.	*Acereto-Carpinetum*, subas. s *Urtica dioica*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39,0	Radyně	Buližník
15.	41.	*Alneto-Fraxinetum*, subas. s *Mercurialis perennis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,6	Korn. potok	Buližník
16.	42.	*Alneto-Fraxinetum*, subas. s *Mercurialis perennis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,40	Korn. potok	Buližník
17.	39.	*Alneto-Fraxinetum*, subas. s *Crepis paludosa*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38,0	Potoky	Břidlice
18.	40.	*Alneto-Fraxinetum*, subas. s *Crepis paludosa*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44,0	Triangl	Břidlice
19.	50.	*Acereto-Fraxinetum elymetosum* ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,4	Kokšín	Buližník
20.	49.	*Acereto-Fraxinetum elymetosum* ...	—	—	—	—	97,60	—	—	—	—	33,8	Teslíny	Buližník
21.	44.	*Fagetum festucetosum silvaticae* ...	65,10	6,44	5,04	23,42	38,23	66,37	34,58	31,79	2,29	—	Buková hora	Buližník
22.	48.	*Fagetum festucetosum silvaticae*	—	—	—	—	48,85	68,85	39,91	28,94	2,44	22,8	Třemšín	Křem. slep.
23.	45.	*Fagetum festucetosum silvaticae*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,0	Chynín	Buližník
24.		*Quercetum medioeuropaeum*, subas. s *Vaccinium myrtillus*	49,09	3,63	2,82	44,26	0,29	41,15	31,77	9,38	2,60	—	Na dolíkách	Pískovec
25.		*Quercetum medioeuropaeum*, subas. s *Vaccinium myrtillus*	48,36	4,36	6,24	41,04	1,30	50,19	35,06	15,13	2,57	—	Pytel	Břidlice
26.	52.	*Quercetum medioeuropaeum cladonietosum*, fac. s *Vaccinium vitis idaea*	—	—	—	—	—	64,55	46,62	17,93	2,37	—	Na dolíkách	Pískovec
27.		*Quercetum medioeuropaeum cladonietosum*	18,52	6,56	11,72	63,20	7,23	—	—	—	—	—	U z. Dnešice	Písek

[1]) Zjištěno metodou KOPECKÉHO, modifikovanou V. NOVÁKEM.

[2]) Zjištěno metodou V. ANDERSONOVOU.

TAB. 4. **Reakce na dusičnany v lesních půdách na Plzeňsku.**

(Nitratreaktionen in den Waldböden im Pilsner Gebiet.)

Společenstvo		1	2_1	2_2		2_3	3_1	3_2		4_1		4_2		5	6	7
Datum (1942)		10. 5.	25. 8.	16. 5.	24. 5.	12. 8.	10. 7.	10. 8.	24. 5.	4. 8.	24. 5.	14. 8.	24. 5.	12. 8.	22. 8.	12. 7.	10. 8.
Momentální kapacita	vodní	42,44	11,66	26,89	38,57	18,41	—	20,73	34,92	21,13	76,55	57,75	—	17,29	15,94	32,54	17,33
	vzdušná	17,26	49,69	37,13	24,28	39,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,78	—
Anthericum ramosum		**0**	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chrysanthemum corymbosum		**0**	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pulmonaria angustifolia		**0**	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Serratula tinctoria		**0**	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trifolium alpestre		**0**	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Galium silvaticum		—	—	1—3	—	—	—	3	4	0	—	—	—	—	—	—	—
Impatiens noli tangere		—	—	4	—	—	—	—	—	—	0	4	3	3	—	—	—
Polygonatum multiflorum		—	—	**0**	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pulmonaria obscura		—	—	3	0	0	—	4	0	0	—	—	2	3	—	—	—
Viola Riviniana		0	0	0—1	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Asperula odorata		—	—	2	**0**	**0**	—	—	2—4	0	—	—	—	—	1—3	1—2	—
Dentaria bulbifera		—	—	—	**0**	**0**	—	—	—	4	—	—	—	—	—	0—2	—
Majanthemum bifolium		—	—	0—3	**0**	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxalis acetosella		—	—	0—2	**0**	**0**	—	—	1	0	—	—	—	—	—	0	—
Prenanthes purpurea		—	—	—	**0**	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Campanula latifolia		—	—	—	—	—	**3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Deschampsia caespitosa		—	—	—	—	—	**3**	—	—	—	0	2	—	—	—	—	—
Listera ovata		—	—	—	—	—	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Melampyrum vulgatum		0	0	—	0	0	**0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Stachys silvatica		—	—	—	—	—	4	—	—	—	2	4	4	2	—	0!	—
Agropyrum caninum		—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	4	—	—
Alliaria officinalis		—	—	—	—	—	—	**2**	—	—	3	4	—	—	—	—	—
Fragaria moschata		—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Urtica dioica		—	—	—	—	—	4	4	4	4	—	—	4	4	0!—4	—	—
Viola silvatica		—	—	—	0	0	—	4	—	—	—	—	—	—	—	0	—
Adoxa moschatellina		—	—	2	—	—	—	—	**3**	**2**	—	—	—	—	—	—	—
Geranium robertianum		—	—	—	—	—	—	4	**3**	**3**	—	—	4	4	0!	0!	—
Chelidonium majus		—	—	—	—	—	—	—	**4**	**3**	—	—	—	—	—	—	—
Mercurialis perennis		—	—	—	—	—	—	—	**0**	**4**	—	—	3	3	0	—	—
Viola mirabilis		—	—	—	—	—	—	—	**3**	**1**	—	—	—	—	—	—	—
Carex brizoides		—	—	—	—	—	1	—	—	—	**0**	**2**	—	—	—	—	—
Cirsium oleraceum		—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**	**4**	2	4	—	—	—
Crepis paludosa		—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**	**0**	—	—	—	—	—
Filipendula ulmaria		—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**	**3**	0	1	—	—	—
Chaerophyllum hirsutum		—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**	**4**	1	3	—	—	—
Geum urbanum		—	—	—	—	—	—	0!	—	—	3	3	**3**	**2**	—	—	—
Glechoma hederacea		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**4**	**3**	—	—	—
Phalaris arundinacea		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2**	**3**	—	—	—
Primula elatior		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	**0**	**2**	—	—	—
Stellaria nemorum		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2**	**3**	—	—	—
Aconitum lycoctonum		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**3**	—	—
Elymus europaeus		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**3**	4	—
Festuca gigantea		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	0	1	**3**	—	—
Lunaria rediviva		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**4**	—	—
Nephrodium filix mas		0	0	1	0	0	—	2—3	1	3	—	—	—	—	0—1	0	0
Calamagrostis villosa		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**	—
Carex silvatica		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—2	—
Circaea alpina		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**3**	—
Euphorbia dulcis		—	—	—	—	—	—	—	0	0	—	—	0	0	—	**0**	—
Festuca silvatica		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**	—
Calluna vulgaris		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**
Deschampsia flexuosa		0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**
Entodon Schreberi		0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**
Vaccinium myrtillus		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**
Vaccinium vitis idaea		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0**
Actaea spicata		—	—	—	0	0	—	0	0	0—2	—	—	—	0	1	—	—
Aegopodium podagraria		—	—	2	0	0	2	—	3	0	—	—	—	—	—	—	—
Anemone nemorosa		0	0	0	0	0	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—	—
Asarum europaeum		—	—	0	—	—	0	—	0	0	—	—	0	0	—	—	—
Brachypodium silvaticum		—	—	—	0	0	—	—	—	—	0	0	0	2	—	4	—
Campanula trachelium		0	0	—	—	—	3	1	0	4	—	—	3	4	—	—	—
Hepatica triloba		0	0	0	0	0	—	2	0	3	—	—	—	—	—	—	—
Hieracium murorum		0	0	0	0	0	0	—	0	0	—	—	—	—	—	0	0
Lamium luteum		0	0	2	—	—	—	—	4	2	—	—	1	4	3	—	—
Lathyrus vernus		0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—
Melica nutans		0	0	0—2	0	0	—	4	3	3	—	—	—	—	—	—	—
Poa nemoralis		0	0	1—2	0	0	0	—	0	0	—	—	0	0	—	—	—
Stellaria holostea		0	0	2—4	0	0	0—2	—	3	0	0	4	0	1	—	—	—

1: *Quercetum melicetosum pictae*, 2_1: *Querceto-Carpinetum typicum*, 2_2: *Q.-C. asperulaceum*, 2_3: *Q.-C.* v subas. s *Deschampsia caespitosa*, 3_1: *Acereto-Carpinetum* v subas. s *Urtica dioica*, 3_2: *A.-C.* v subas. s *Mercurialis perennis*, 4_1: *Alneto-Fraxinetum* v subas. s *Crepis paludosa*, 4_2: *A.-F.* v subas. s *Mercurialis perennis*, 5: *Acereto-Fraxinetum elymetosum*, 6: *Fagetum festucetosum silvaticae*, 7: *Quercetum medioeuropaeum* v subas. s *Vaccinium myrtillus*.

TAB. 7. **Asociace *Quercus robur (sessilis) — Medica picta.***

Vrstva	Snímek	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Stálost
	Nadmořská výška v m	320	335	335	320	320	340	338	350	370	398	
	Exposice	Z(!)	JZ(!)	Z(!)	Z(!)	SZ(!)	JZ	JZ	V	SZ(!)	0	
	Úklon	60-70°	5°	0-2°	10-15°	20°	15-20°	1-2°	2-3°	2-5°	0	
	pH rhizosféry E_1	5,1	5,0	5,0	5,1	5,2	5,0	5,1	5,1	5,0	5,0	
E_2	*Quercus robur* L.	100%	90%	95%	90%	80%	40%	90%	50%	60%	60%	V
	Carpinus betulus L.				10%	20%	30%		5%		10%	III
	Pinus silvestris L. (kult.)		10%	5%					(10%)	10%	20%	III
	Quercus sessilis EHRH.						30%		30%	30%		II
	Picea excelsa LINK. (kult.)							(+)			10%	I
	Betula alba L.							+	+			I
	Význačné druhy asociační:											
E_1	*Silene nutans* L.	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2		1.2	1.2	2.1		IV
	Melica picta C. KOCH		2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	+.1				III
	Serratula tinctoria L.			+.1		+.1		+.1	2.1	2.1	2.1	III
E_2	*Sorbus torminalis* CR.		2.1	1.1	+.1		3.2	1.1			1.1	III
E_1	*Hypericum montanum* L.				1.2	2.1	(+.1)		1.1	1.1		III
	Lathyrus niger BERNH.				1.2	1.1		1.1	1.1	1.1		III
	Viscaria vulgaris RÖHL.				1.1	1.1	2.2		1.2	1.2		III
	Potentilla alba L.		2.2	1.1			1.2	1.2				II
	svazové:											
	Chrysanthemum corymbosum L.	+.1	1.1	1.2	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	V
	Polygonatum officinale ALL.	+.1	3.1	2.1	3.3	1.2	3.2	2.1	1.2	2.2		V
	Trifolium alpestre L.		+.1	+.1	+.1	+.1	1.1	+.1	1.2	2.2		IV
	Anthericum ramosum L.		2.1	2.1	1.1		2.1	1.1	1.1	1.1		IV
	Vincetoxicum officinale L.	3.2	3.2	1.1	1.1	1.1	2.1		+.1			IV
	Campanula persicifolia L.			1.1	2.1		1.2	1.1	2.1			III
	Campanula bononiensis L.	+.1					2.1	+.1				II
	Geranium sanguineum L.				+.2		1.2			1.1		II
	Melittis melisophyllum L.		1.1	+.1					1.1			II
	Peucedanum cervaria L.						+.1		+.1	2.1		II
	Peucedanum oreoselinum MNCH.		+.1	+.1								I
	Hierochloa australis R. et SCH.			1.2		1.2						I
	Pulmonaria angustifolia L.								1.1	2.1		I
	Viola hirta L.								2.2	2.2		I
E_2	*Rosa gallica* L.				1.1					1.1		I
E_1	*Calamintha clinopodium* SPENN.									2.2		I
	Carex montana L.						1.2		2.2	2.2		I
	svazu *Fraxino-Carpinion*:											
E_1	*Stellaria holostea* L.		2.2	1.2	2.2	2.2	3.2	2.2			1.1	IV
E_2	*Carpinus betulus* L.	+.1				2.1	2.1	2.1			3.2	III
	Melica nutans L.	1.2					3.2	2.2		1.2		II
	Inula conyza D. C.	1.1			1.1	1.1						II
E_2	*Evonymus vulgaris* MILL.			1.1			+.1		+.1			II
E_1	*Campanula trachelium* L.				+.1		+.1					I
	Dianthus superbus L.								1.1	1.2		I
	Galium silvaticum L.					+.1	1.2					I
	Carex muricata p. p.	2.2			1.2				+.2			II
	Ranunculus nemorosus D. C.								1.1	+.1		I
E_2	*Tilia cordata* MILL.		+.1					+.1				I
	svazu *Quercion rob.-sessiliflorae*:											
E_1	*Luzula nemorosa* E. MEY		1.2	2.2	2.2	2.3		2.2	1.2	2.2	1.2	IV
	Genista tinctoria L.	1.2	1.2	1.2			1.1	1.1	2.1	2.2		IV
	Melampyrum vulgatum PERS.				+.1	2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	IV
	Veronica officinalis L.		1.2	2.2	2.2			+.2		1.2	+.2	III
	Genista germanica L.							+.1	+.1	2.2		II
	třídní:											
E_1	*Poa nemoralis* L.	+.2	2.2	2.2	3.3	3.3	2.2	4.3	1.2	1.2		V
	Hieracium murorum L.		+.1	+.1	1.1	2.1	+.1	1.1	2.1	1.1	1.1	V
	Veronica chamaedrys L.	1.2	1.2	2.2	+.1	2.1			+.1	2.2	+.1	IV
	Convallaria majalis L.		+.1	+.1		2.2		2.2	2.2	2.2	2.2	IV
	Lilium martagon L.		1.1	1.1		1.1	1.1	+.1	+.1	1.1		IV
	Hepatica triloba GIL.			1.1		+.1	+.1	1.2	2.2	2.2	+.1	IV
	Hieracium sabaudum L.	(+.1)	+.1		1.1		1.1		1.1	1.1	+.1	IV
	Viola Riviniana REICHB.		1.2	+.1		+.1	+.1	2.1	1.1	1.2		IV
E_2	*Crataegus monogyna* JACQ.-*oxyacantha* L.	+.1		1.1			3.1	1.1		+.1	+.1	III
E_1	*Anemone nemorosa* L.		+.1			2.1		2.1	1.2	2.2	2.1	III
	Lathyrus vernus BERN.					1.1		2.1	1.1	2.1	1.1	III
E_2	*Corylus avellana* L.		+.1	1.1		2.1	1.1	3.1				III
E_1	*Digitalis ambigua* MURR.	+.1	+.1						1.1	2.1		II
	Betonica officinalis L.			1.2			+.1		2.1	3.2		II
	Fragaria moschata DUCH.		1.1		+.1				1.2			II
E_2	*Cornus sanguinea* L.					1.1	1.2		1.2	2.2		II
	Lonicera xylosteum L.	(+)		+.1		+.1						II
	průvodci:											
E_1	*Deschampsia flexuosa* L.	+.2	2.2	3.3	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	3.3	3.3	V
E_2	*Quercus robur* L.	+.1	3.1	×2.1	×2.1	2.1	2.1			1.1	3.1	IV
	Rosa sp. div.	2.1	2.1	1.1	+.1		1.1	1.1	+.1	2.1		IV
E_1	*Calamagrostis epigeios* L.		1.2	1.2	1.2			1.1	3.3	3.3	2.2	IV
	Hypericum perforatum L.	+.1	+.1	1.1	+.1	+.1	2.1		1.1			IV
E_2	*Rhamnus cathartica* L.	1.1	2.1	2-3.1			1.1	+.1	+.1	+.2		IV
E_1	*Galium asperum* SCHREB.	1.2	1.2	2.2			3.2	3.2		2.2		III
	Chrysanthemum leucanthemum L.	+.1	+.1	+.1	+.1	1.1		+.1				III
	Fragaria vesca L. a L.					2.1	2.1	2.2	1.2	2.2	2.2	III
	Vaccinium myrtillus L.			2.2		2.2		1.2	1.2	+.2	4.3	III
	Coronilla varia L.	2.2	1.2	1.1	1.2		+.2					III
	Brachypodium pinnatum BEAUV.			2.2			3.3		3.3	3.3		II
	Festuca ovina L.		1.2	1.2	2.2				(+.1)			II
	Campanula rotundifolia L. f.	1.2	1.2						+.1	1.2		II
	Cytisus nigricans L.	1.2				+.1			1.2	2.2		II
	Hieracium pilosella L.		1.2	2.2	1.2					+.2		II
	Sedum maximum HOFFM.	2.1		+.1			1.1	+.1				II
	Thlaspi alpestre L.			+.1		1.1	+.2	+.1				II
	Thymus ovatus MILL.		1.2	3.3			3.3			1.2		II
	Achillea millefolium L.			+.1				1.1	(+.1)	1.1		II
	Ajuga genevensis L.		+.1							(1.2)	1.2	II
	Anthemis tinctoria L.	+.1			+.1		1.1					II
	Arabis arenosa SCOP.	+.1			+.1	+.2						II
	Myosotis hispida SCHLDL.				+.2	1.1		1.1				II
	Origanum vulgare L.	1.2	1.2				1.2					II
	Potentilla tormentilla SIBTH.								+.1	1.1	+.1	II
	Luzula pilosa								+.2	1.2	1.2	II
E_2	*Quercus sessilis* EHRH.						1.1		1.1	1.1		II
	Frangula alnus MILL.		+.1						+.1		+.1	II
	Juniperus communis L.		1.1						+.1	1.1		II
	Prunus spinosa L.	2.2							2.2	1.2		II
	Rubus sp. div.	2.2	+.1				1.1					II
E_1	*Anthoxanthum odoratum* L.								+.2	+.2		I
	Koeleria pyramidata DOMIN								1.2	2.2		I
	Poa pratensis L.								1.2		+.2	I
	Campanula glomerata L.								1.1	1.1		I
	Campanula rapunculoides L.				1.1	1.1						I
	Centaurea jacea L.								+.1	1.1		I
	Galeopsis pubescens BESS.							+.1		(+.1)		I
	Galeopsis tetrahit L.	+.1	+.1									I
	Galium mollugo L.-*elatum* THUILL.			1.1					+.1			I
	Helianthemum chamaecistus MILL.								+.1	1.2		I
	Hieracium umbellatum L.								1.1	+.1		I
	Leontodon hispidus L.			+.1						+.1		I
	Myosotis silvatica HOFFM.								+.1	1.2		I
	Pimpinella saxifraga L.								+.1	1.1		I
	Trifolium montanum L.								1.2	1.2		I
	Verbascum lychnitis L.	+.1	1.1									I
E_0	*Cladonia fimbriata* L.	5%	5%	5%	+		10%					III
	Brachythecium albicans Br. eur.		10%	5%			5%					II
	Polytrichum juniperinum WILLD.			20%				5%		5%		II
	Polytrichum commune L.					40%					20%	I
	Hypnum cupressiforme L.		10%	5%								I
	Atrichum undulatum P. BEAUV.						5%				5%	I
	Entodon Schreberi MÖNKEM.									20%	20%	I

Pouze jedenkráte byly zjištěny (Nur einmal wurden sichergestellt): sn. 12. *Hedera helix, Acer pseudoplatanus* (E_2), *Hieracium caesium, Echium, Asplenium septentrionale, Geum urbanum.* — 13. *Ligustrum, Pirus communis* (E_2), *Chamaebuxus.* — 14. *Poa angustifolia, Carex Schreberi, Dianthus silvaticus, Dicranum scoparium.* — 16. *Epipactis latifolia*°, *Mercurialis perennis, Galium austriacum, Epilobium montanum, Geranium robertianum, Nephrodium filix mas, Lactuca muralis.* — 17. *Picea* (E_2), *Fragaria viridis, Euphorbia cyparissias, Scorzonera humilis*°, *Galeopsis angustifolia, Vicia cassubica.* — 18. *Lamium luteum, Sanguisorba minor.* — 19. *Populus tremula* (E_2), *Sorbus aucuparia* (E_2), *Ulmus glabra* (E_2), *Briza media, Hypochoeris radicata, Platanthera bifolia, Calluna*°, *Scrophularia nodosa, Brunella grandiflora, Galium verrum, boreale, Carex caryophyllea, Festuca amethystina, Prunus avium* (E_2). — 20. *Agrostis alba, Luzula campestris, Solidago, Antennaria dioica, Veronica teucrium, Hieracium cymosum, Koeleria gracilis, Potentilla opaca , verna, Calamagrostis arundinacea, Laserpitium pruthenicum.* — 21. *Oxalis acetosella* (4.2), *Viola silvestris.*

× před čísly pro abundanci, dominanci a sociabilitu značí mísence.

Vrstva	Subasociace	„typicum“			asperulaceum			s Deschampsia caespitosa		
	Snímek	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Nadmořská výška v m	312	325	320	440	460	455	370	370	370
	Exposice	SZ	SZ	SSZ	SZ	J	J	0	0	0
	Úklon	10°	1—2°	3—5°	1—2°	1—2°	1°	0°	0°	0°
	pH rhizosféry ε_1	5,1	5,2	5,0	4,5	5,1	4,5	5,2	5,1	5,1
E_3	Význačné druhy asociační (***), svazové (**), řádové (*):									
	Picea excelsa LINK (vysáz.)	20%	10%	20%	20%	20%				
	****Carpinus betulus* L.	80%	30%	60%		+				
	Quercus robur L.		60%					80%	90%	80%
	Quercus sessilis EHRH.				80%	70%	90%			
	***Tilia cordata* MILL.			20%					10%	
	**Tilia platyphylla* SCOP.							20%		20%
	Význačné druhy asociační:									
E_1	*Stellaria holostea* L.	1.2	2.2	2.2	3.3	3.2		3.2	3.3	1.2
	Ranunculus auricomus L.		+.1		+.1			1.1	1.1	2.1
E_2	*Carpinus betulus* L.	2.1	1.1	2.1	+.1					
	Evonymus vulgaris MILL.		+.1		+.1				2.1	1.1
E_1	*Ficaria verna* HUDS.		2.2	2.2				1.2	1.2	
	Cephalanthera longifolia FRITSCH.					1.1	2.1			
E_2	*Tilia cordatata* MILL.			2.1					1.1	
	Druhy diferenciální:									
E_2	*Sambucus racemosa* L.		1.1	2.1						
E_1	*Impatiens noli tangere* L.		2.1	1.2						
	Galeopsis pubescens BESS.		1.2	2.2						
	Luzula nemorosa E. MEY.			+.2	+.2	1.2	4.3			
	Asperula odorata L.			1.2	3.3	3.2				
	Neottia nidus avis L.				+.1	+.1				
	Polygonatum verticillatum ALL.				1.2	2.3				
	Prenanthes purpurea L.				1.2	1.2				
	Dentaria bulbifera L.				2.1					
	Deschampsia caespitosa BEAUV.				+.2			1.2	1.2	1.2
	Angelica silvestris L.							1.1	1.1	1.1
	Carex brizoides L.							2.2		5.4
	Campanula latifolia L.							+.1	+.1	
	Galium palustre L.							1.2		1.2
	Peucedanum palustre MNCH.							+.1	1.1	
	Listera ovata R. BR.							1.1		
	Význačné druhy svazové:									
	Melica nutans L.	2.2	4.3	3.3	2.2	3.2		+.1	1.2	
	Campanula trachelium L.	1.1	1.2		+.1	+.1				+.1
	Aegopodium podagraria L.	3.2		3.3	3.2			+.1		+.1
	Galium silvaticum L.	1.2	+.1	1.2	1.2	+.2				
	Geum urbanum L.	+.1	+.1	1.2						+.1
E_2	*Viburnum opulus* L.		+.1	+.1		+.1		+.1		
	Ulmus glabra MILL.			+.1				+.1	+.1	
E_1	*Brachypodium silvaticum* R. et SCH.				2.3	1.2	1.2			
	Bromus asper MURR.	+.1	1.2	1.2						+.1
	Hypericum hirsutum L.	1.1						1.1	1.1	
	Agropyrum caninum R. et SCH.			1.2						1.2
	Paris quadrifolia L.				1.1	+.1				
	Ranunculus lanuginosus L.				1.1		+.1			
	Vinca minor L.				3.2					
	Význačné druhy řádové:									
	Anemone nemorosa L.	+.1	2.1	1.2		2.1	2.1	3.2		2.1
	Pulmonaria obscura DUM.	2.1	1.1	2.1	3.2	1.2		2.2		+.1
	Sanicula europaea L.	1.2	2.2	1.2	2.2	3.2	2.1			
	Scrophularia nodosa L.		(+.1)	+.1	+.1	+.1		1.1	1.1	
	Viola Riviniana REICHB.		1.1			1.2	2.2	1.1	1.1	
	Convallaria majalis L.		3.2	1.2	3.3	3.2	2.2			
	Polygonatum multiflorum ALL.	1.2	3.2	3.2	1.1	(+.1)				
	Hepatica triloba GIL.	2.1	(+.2)	2.2	2.1	1.1				
	Epilobium montanum L.	+.1			1.1	+.1				+.1
	Viola silvatica FR.	2.1	1.1	2.2	2.1					
	Fragaria moschata DUCH.	1.1	1.2			1.2		1.2		
E_2	*Daphne mezereum* L.			+.1	1.1	2.2	+.1			
	Tilia platyphylla SCOP.	1.1	+.1					2.1		2.1
E_1	*Actaea spicata* L.				1.1	+.1	+.1			
	Geranium robertianum L.		(+.1)	1.1						(+.1)
	Lamium luteum KROCK.	2.2	(+.2)	2.2						
	Hieracium sabaudum L.					1.1		+.1		
	Betonica officinalis L.							1.1	1.2	
	Moehringia trinervia CLAIR.		+.1							+.1
	Phyteuma spicatum L.				+.1	+.1				
	Význačné druhy třídní:									
	Poa nemoralis L.	3.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	3.2	2.2	2.2
E_2	*Crataegus monogyna* Jacq. et *oxyacantha* L.	+.1	2.1	1.1	1.1	+.1	+.1	3.1	2.1	2.1
E_1	*Majanthemum bifolium* SCHMIDT.	1.1	2.2	1.2	3.2	+.2	2.2			
	Lactuca muralis GÄRTN.	1.1	1.1	1.1	+.1	+.1	1.1			
	Lathyrus vernus BERNH.	1.1	+.1	1.1	2.1	2.2	2.2			
	Hieracium murorum L.	+.1	2.1		1.1	1.2	1.1		+.1	
	Melampyrum vulgatum PERS.				1.2	1.2	3.3	2.2	4.3	
	Veronica chamaedrys L.				2.2	3.2	2.1	2.2	2.2	
E_2	*Cornus sanguinea* L.	1.1						2.2	2.1	+.1
	Corylus avellana L.	2.1		+.1					+.1	
E_1	*Platanthera bifolia* RICH.						2.1	+.1	(+.1)	
	Polygonatum officinale ALL.	+.1			2.1	(+.1)				
	Campanula persicifolia L.	+.1			+.1		1.1			
	Calamintha clinopodium SPENN.				1.2		1.2			
	Hieracium vulgatum FR.		+.1					+.1		
	Průvodci:									
E_2	*Sorbus aucuparia* L.	+.1	+.1	1.1	+.1	+.1	1.1	1.1	1.1	+.1
E_1	*Fragaria vesca* L.	2.2	2.1	3.2	3.2		3.2	2.2	2.2	
	Oxalis acetosella L.	3.2	3.3	4.2	4.3	3.2	3.3			
	Dactylis glomerata L.				1.2	2.2		3.2	1.2	2.2
E_2	*Rosa* sp. div.		+.1	+.1	+.1		+.1	+.1		
E_1	*Vicia sepium* L.		1.2		1.1	2.2	+.1	2.1		
	Myosotis silvatica HOFFM.					1.1	1.1	(+.1)	+.1	
	Senecio Fuchsii GMEL.				1.1	+.1		+.1	+.2	
	Urtica dioica L.	+.1	+.1	+.1						1.1
E_2	*Quercus robur* L.	1.1	1.1					1.1	1.1	
	Quercus sessilis EHRH.			×2.1	+.1	1.1	+.1			
	Rubus sp. div.			+.1				1.2	2.1	+.1
E_1	*Calamagrostis epigeios* L.				1.2	2—3.2	3.3			
	Luzula pilosa WILLD.		1.2			+.1	+.1			
	Nephrodium filix mas RICH.		(+.1)	1.1	+.1					
	Epipactis latifolia ALL.				+.1	+.1	+.1			
	Lampsana communis L.			+.1	+.1			1.1		
	Anthoxanthum odoratum L.					2.2		+.2	2.2	
	Poa pratensis L.						+.1		2.1	
	Poa trivialis L.					+.1			+.1	
	Lysimachia vulgaris L.								+.1	2.1
	Ajuga reptans L.							2.2	2.2	
	Galeopsis speciosa MILL.							2.1		2.1
	Galium mollugo L.						+.1		+.2	
	Heracleum sphondylium L.	1.1				+.1				
	Scorzonera humilis L.					+.1			(+.1)	
	Aquilegia vulgaris L.					+.1		+.1		
E_2	*Frangula alnus* MILL.								1.1	3.1
	Lonicera xylosteum L.	+.1						+.1		
E_0	**Atrichum undulatum* P. BEAUV.			30%			10%			
	Mnium cuspidatum HEDW.	5%		30%						
	Thuidium tamariscinum (Hedw.) B. S.				10%		20%			
	Polytrichum commune L.			10%						
	Polytrichum juniperinum WILLD.						30%			
	Entodon Schreberi MÖNKEM						+			

Pouze jedenkráte byly v těchto snímcích zjištěny tyto druhy (Nur einmal wurden sichergestellt): Sn. 22: *Acer pseudoplatanus* (E_2), *Lamium maculatum*, *Symphytum tuberosum* (2—3.2), *(Euphorbia dulcis)*, *Asarum* (2.2), *Chrysanthemum corymbosum*°, *Nephrodium spinulosum*, *Cardamine impatiens*. — 23. *Stellaria media*. — 24. *Rubus idaeus*, *Adoxa* (1.2), *(Anemone ranunculoides)*, *(Myosotis sparsiflora)*, *(Lathraea)*. — 25. *Rhamnus cathartica*, *Milium* (2.2), *Calamagrostis arundinacea*, *Galeopsis bifida*, *Inula conyza*, *Hypericum maculatum*, *Primula elatior*, *Vicia dumetorum*, *Solidago virga aurea*. — 26. *Acer pseudoplatanus* (E_3), *Melittis* (2.2), *Luzula campestris*, *Potentilla tormentilla*, *Lathyrus pratensis*, *Dryopteris pulchella*. — 27. *Betula alba* (E_3), *Prunus spinosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Astragalus glycyphyllus*, *Trifolium alpestre*. — 28. *Lysimachia nummularia*, *Festuca pratensis*, *Galium aparine*, *Cirsium palustre*, *Heracium umbellatum*, *Deschampsia flexuosa* (+.2). — 29. *Populus tremula* a *Betula alba* v E_2, *Nepeta cataria*, *Carex flava*, *Campanula patula*°, *Stachys silvatica*, *Filipendula ulmaria*.

Vrstva	Subasociace	urticetosum			mercurialisetosum			
	Snímek	31	32	33	34	35	36	37
	Nadmořská výška v m	320	525	690	312	415	435	700
	Exposice	JV	S(!)	JV	Z	Z	V	JV
	Úklon	25°	20°	1—5°	5—10°	2—5°	0—10°	3—15°
	pH rhizosféry E_1	5,0	5,7	4,9	5,0	5,6	5,4	5,0
E_3	Význačné druhy asociační (***), svazové (**) a řádové (*):							
	**Acer pseudoplatanus* L.		20%	90%	60%	60%	70%	75%
	***Ulmus scabra* Mill.		10%		20%	30%	10%	5%
	**Carpinus betulus* L.	50%	10%		20%			
	**Tilia platyphylla* Scop.						20%	5%
	**Fagus silvatica* L.							15%
	**Abies alba* Mill.			10%				
	**Tilia cordata* Mill.		60%					
	Quercus robur L.	50%				10%		
	Význačné druhy asociační:							
E_1	*Geranium robertianum* L.	3.2	2.2	+.1	2.1	1.2	2.1	2.2
	Actaea spicata L.	+.1	+.2	+.1		1.2	1.1	1.1
	Lamium luteum Krock.	3.3		2.2	4.3	2.2	2.2	2.2
E_2	*Ulmus sabra* Mill.		1.1	1.1	+.1	+.1	1.1	1.1
	Lamium maculatum L.				1.1		2.1	1.1
E_1	*Ranunculus lanuginosus* L.					1.1	2.1	
	Cardamine impatiens L.				1.2			1.2
	Viola mirabilis L.					2.2		
	Druhy diferenciální:							
	D Urtica dioica L.	4.3	4.4	5.4	2.2	1.2	1.2	2.2
	D Asarum europaeum L.	1.2			2.2	1.2	2.2	+.2
	D Adoxa moschatellina L.				2.2	2.2	1.2	2—3.1
	d Geum urbanum L.		1.1	+.1		+.1		
	d Aethusa cynapium L.		2.1					
	d Oxalis acetosella L.				1.2	4.2	1.2	3.3
	d Euphorbia dulcis L.					1.1		+.1
E_2	*d Fraxinus excelsior* L.					+.1	2.1	1.1
E_1	*d Stellaria holostea* L.					2.2	2.2	
	d Polygonatum multiflorum All.					2.1	1.1	
	Význačné druhy svazové:							
	Melica nutans L.		1.2	+.2	+.2	2.2	1.2	
	Impatiens noli tangere L.			1.1	+.1	2.2	2.1	3.2
	Brachypodium silvaticum R. et Sch.			3.2		2.2	3.2	1.2
	Alliaria officinalis Andrz.	+.1	2.2		1.1	+.1	1.1	
	Chelidonium majus L.	+.1			1.1	1.1	1.1	
	Aegopodium podagraria L.				3.2	2.2	+.1	
	Campanula trachelium L.		1.1				2.1	+.1
	Agropyrum caninum R. et Sch.		2—3.2			2.2		
	Bromus asper Murr.				+.2	2.2	1.2	
	Galium silvaticum L.		2.2			2.2	2.2	
E_2	*Evonymus vulgaris* Mill.		1.1		1.1			
	Acer pseudoplatanus L.				1.1	1.1		
E_1	*Paris quadrifolia* L.					1.2		
	Stachys silvatica L.			1.2				
E_2	*Carpinus betulus* L.						+.1	
	Tilia cordata Mill.		2.1					
	Význačné druhy řádové a třídní:							
E_1	*Poa nemoralis* L.	1.2	2—3.2			2.2	3.2	1.2
	Mercurialis perennis L.			2.2	3.2	4.4	3.3	5.4
	Pulmonaria obscura Dum.		3.1	2.1	2.1		2.2	
	Epilobium montanum L.	+.1	+.1				+.1	1.1
	Hepatica triloba Gil.		2.2		2.1	3.1	2.2	
	Lactuca muralis Gärtn.		1.1		+.2	+.1	1.1	
	Lathyrus vernus Bernh.		1.2	+.1		1.2		+.1
	Viola silvatica Fr.		1.1	2.1		1.2	2.2	
	Asperula odorata L.			3.3		1.2	1.2	2.2
E_2	*Acer platanoides* L.		1.1			1.1	1.1	
E_1	*Sanicula europaea* L.			1.2		1.2	3.2	
E_2	*Crataegus monogyna* Jacq. et *oxyacantha* L.		1.1		1.1	+.1	+.1	
	Lonicera xylosteum L.	1.2	1.1			+.1		
	Tilia platyphylla Scop.			1.1		(+.1)	1.1	
E_1	*Lilium martagon* L.		+.1		1.1	+.1		
	Anemone nemorosa L.					2.2		
	Hieracium murorum L.					1.1	1.1	
	Cornus sanguinea L.		2.1		+.1			
	Corylus avellana L.				1.1		+.1	
E_1	*Carex silvatica* Huds.			1.2				
	Circaea lutetiana L.			3.3				
	Dentaria bulbifera L.							2.1
	Dentaria enneaphyllos L.							2.1
	Fragaria moschata Duch.		2.2					
E_2	*Fagus silvatica* L.			2.1				
	Daphne mezereum L.			+.1				
E_1	*Corydalis digitata* Pers.						+.1	
	Provodí:							
	Nephrodium filix mas Rich.		1.1	1.1	1.1	+.1		1.1
	Fragaria vesca L.	2.2		2.1		1.2	+.1	
	Galeopsis pubescens Bess.		2.1				2.1	1.1
	Galeopsis grandiflora Mill.	1.2		2.1			1.1	
	Galium mollugo L.-*elatum* Thuill.	1.2				3.2	+.2	
	Lampsana communis L.		+.1		+.2		1.1	
E_2	*Sambucus racemosa* L.	1.2	1.1		+.1			
E_1	*Arctium lappa* L.			+.1			+.1	
	Heracleum sphondylium L.		1.1		+.1			
	Senecio Fuchsii Gmel.			+.1		+.1		
	Torilis anthriscus GM.		+.1				1.1	
E_2	*Quercus robur* L.						+.1	
E_0	*Atrichum undulatum* P. Beauv.		10%	20%			10%	

D diferenciální druhy vůči mateřské asociaci, *d* diferenciální druhy subasociační.

Pouze jednou byly zjištěny tyto druhy (Nur einmal wurden sichergestellt): Sn. 31. *Fagopyrum dumetorum, Plagiothecium* sp. (40%). — 32. *Rubus idaeus, Veronica officinalis, Galeopsis bifida, Mnium undulatum* (5%), *Hypnum cupressiforme* (20%). — 33. *Festuca gigantea, Carex brizoides, Athyrium filix femina, Scrophularia alata.* — 34. *Mnium cuspidatum* (30%). — 35. *Sorbus aucuparia* (E_2), *Rosa* sp., *Glechoma hederacea* (2.2), *Myosotis silvatica, Veronica chamaedrys, Polypodium vulgare, Lamium album.* — 36. *Rosa* sp., *Hieracium sabaudum, vulgatum, Vicia sepium, Taraxacum officinale, Astragalus glycyphyllus, Viola Riviniana, Campanula persicifolia.* — 37. *Dryopteris phegopteris.*

XIV.

Graphisches Verfahren zur allgemeinen Auffindung der Erstarrungsgeschwindigkeit.

MILOSLAV HAMPL und **VÁCLAV VODIČKA.**
Škodawerke, Prag.

(Eingegangen am 6. VII. 1943.)

In dem Buche „Die Grundgesetze der Wärmeleitung und des Wärmeüberganges" von H. Gröber findet man eine Erwähnung von der Gruppe der Aufgaben, welche die Erstarrungsvorgänge von verschiedenen auf der Oberfläche unter einer konstanten Temperatur gehaltenen Stoffen betreffen. Als Beispiel dieser Art von Erscheinungen wird in dem genannten Buche S. 113 u. f. das wohlbekannte Problem „Das Vordringen des Frostes in feuchten Erdboden" behandelt und die dort angeführte Lösung läßt sich ohne weiteres auch auf verschiedene andere Fälle übertragen. Mit Rücksicht darauf werden wir weiter von der Vorstellung des durchfrierenden Erdbodens absehen und unsere Ausführungen im Sinne dieser allgemeineren Bedeutung machen.

Gröber schließt seine theoretischen Erwägungen ab mit der Ableitung einer transcendenten Gleichung für die Auffindung der sogenannten Erstarrungskonstante q. Die Lösung dieser Gleichung ist notwendig wie zur Feststellung der Erstarrungsgeschwindigkeit des Stoffes, als auch zur Bestimmung der Tiefe, bis wohin der Vorgang während einer gegebenen Zeit vorgedrungen ist. Die zeichnerische Lösung der obengenannten Gleichung — im folgenden werden wir sie kurz als charakteristische Gleichung bezeichnen — wie sie gewöhnlich empfohlen wird (s. zum Beispiel auch Gröber, S. 117), ist jedoch eine zeitraubende Arbeit und muß von einem Falle zum anderen besonders wiederholt werden. Mit Rücksicht auf diese Tatsache und weil es sich — wie schon bemerkt — um eine Aufgabe handelt, die in verschiedenen praktischen Fällen über eine kvantitative Verwertung von Verhältnissen einen Aufschluß geben kann (vergl. hinzugefügte Beispiele), aus diesen Gründen werden sich die weiter angeführten und von dem ersten der beiden Autoren vorgeschlagenen Verfahren zur Lösung der charakteristischen Gleichung sicher als nützlich erweisen.

Die Bedeutung der ebengenannten Verfahren besteht in erster Reihe darin, daß mit ihrer Hilfe die gesuchte Wurzel q mit einer für praktische Zwecke ausreichenden Genauigkeit in ein paar Minuten bestimmt werden kann und zweitens darin, daß man für alle geläufigen Fälle denselben ein für allemal konstruierten Diagram gebrauchen kann.

Im ersten Teile unserer Abhandlung deuten wir in groben Zügen theoretische Erwägungen an, die zur Herleitung der charakteristischen Gleichung für q notwendig sind, im zweiten Teile wird ihre obenerwähnte graphische Lösung auseinandergesetzt, zum Schluß zeigen wir auf ein paar Beispielen, wie man die erhaltenen Ergebnisse praktisch benützen kann und dann erwähnen wir noch eine Verallgemeinerung unseres Problems.

1. Herleitung der charakteristischen Gleichung.

Die Aufgabe, welche wir hier rechnerisch verfolgen wollen, hat folgenden Wortlaut: „Ein flüssiger ins unendliche ausgedehnter Stoff hat am Anfang überall dieselbe über dem Schmelzpunkt liegende Temperatur Θ_{II}. Seine Oberfläche wird von einem gegebenen Augenblick auf der konstanten Temperatur Θ_I gehalten, welche kleiner, als die Erstarrungstemperatur Θ_0 ist. Gesucht wird das Temperaturfeld und die Geschwindigkeit, mit welcher der Erstarrungsvorgang in dem Stoffe vordringt."

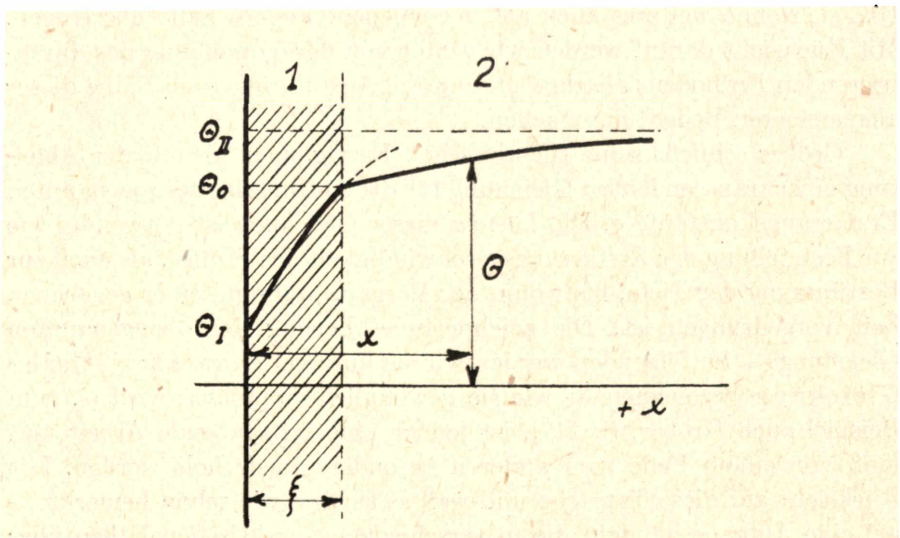


Abb. 1. Erstarrungsvorgang in verschiedenen Stoffen.

Bezeichnungen:

Indizes 1 resp. 2 bedeuten, daß es sich um den festen resp. flüssigen Teil des Stoffes handelt,

λ Wärmeleitfähigkeit in kcal $m^{-1}\,h^{-1}\,Grad^{-1}$,
c spezifische Wärme in kcal $kg^{-1}\,Grad^{-1}$,
γ spezifisches Gewicht in kg m^{-3},
$a = \frac{\lambda}{c\gamma}$ Temperaturleitfähigkeit in $m^2\,h^{-1}$,
Q_0 Schmelzwärme in kcal kg^{-1},
Θ Temperatur in Grad,
Θ_0 Schmelztemperatur des Stoffes in Grad,
Θ_I konstante Temperatur der Oberfläche des Stoffes in Grad,
Θ_{II} Anfangstemperatur des flüssigen Stoffes in Grad,
x die Tiefe der beobachteten Stelle in m,
ξ augenblickliche Entfernung der Erstarrungsgrenze in m,
τ Zeit in Stunden.

Außerdem werden wir im Laufe der weiteren Rechnung auch von den Konstanten

$$b = \sqrt{\lambda c\gamma}\ \text{kcal}\,m^{-2}h^{-\frac{1}{2}}\text{Grad}^{-1}, \quad A = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}$$

Gebrauch machen.

Mathematisch läßt sich das ganze Problem fassen, wie folgt:

Differentialgleichungen: Im Teil 1 (fester Stoff):

$$\frac{\partial \Theta_1}{\partial \tau} = a_1 \frac{\partial^2 \Theta_1}{\partial x^2}, \quad 0 \leq x \leq \xi, \tag{1}$$

im Teil 2 (flüssiger Stoff):

$$\frac{\partial \Theta_2}{\partial \tau} = a_2 \frac{\partial^2 \Theta_2}{\partial x^2}, \quad x \geq \xi. \tag{2}$$

Anfangsbedingung: Für $\tau = 0$ ist

$$\Theta_2 = \Theta_{II}. \tag{3}$$

Grenzbedingungen: Oberfläche: Für $x = 0$ und $\tau \geq 0$ ist

$$\Theta_1 = \Theta_I, \tag{4}$$

große Tiefe: Für $x \to \infty$ und $\tau \geq 0$ ist

$$\Theta_2 = \Theta_{II}, \tag{5}$$

Erstarrungsgrenze: für $x = \xi$ und $\tau > 0$ ist

$$\Theta_1 = \Theta_2 = \Theta_0. \tag{6}$$

Erstarrungsvorgang: Die Tatsache, daß die Wärme aus dem flüssigen Teil zusammen mit der beim Erstarrungsvorgang freigewordenen Wärmemenge durch den erstarrten Teil abgeleitet wird, findet ihren Ausdruck in der Gleichung

$$\frac{\mathrm{d}\xi}{\mathrm{d}\tau} = \frac{1}{Q_0\gamma_2}\left[\lambda_1\left(\frac{\partial\Theta_1}{\partial x}\right)_\xi - \lambda_2\left(\frac{\partial\Theta_2}{\partial x}\right)_\xi\right]. \tag{7}$$

Durch diese 7 Gleichungen ist der ganze Temperaturverlauf eindeutig bestimmt. Die Lösung wird, wie üblich, mit Hilfe des Gausschen Fehlerintegrals

$$G(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-x^2}\,\mathrm{d}x \tag{8}$$

in der Form

$$\Theta_1 = C_1 + D_1 . G\left(\frac{x}{2\sqrt{a_1\tau}}\right), \tag{9}$$

$$\Theta_2 = C_2 + D_2 . G\left(\frac{x}{2\sqrt{a_2\tau}}\right) \tag{10}$$

vorausgesetzt; C_1, C_2, D_1, D_2 sind die zu bestimmenden Integrationskonstanten.

Mit Hilfe der Bedingungsgleichungen (4), (5) gestalten sich Θ_1, Θ_2 wegen $G(0) = 0$, $G(\infty) = 1$ wie folgt:

$$\Theta_1 = \Theta_I + D_1 . G\left(\frac{x}{2\sqrt{a_1\tau}}\right), \tag{9_1}$$

$$\Theta_2 = \Theta_{II} - D_2 . \left[1 - G\left(\frac{x}{2\sqrt{a_2\tau}}\right)\right]. \tag{10_1}$$

Die Bedingung (3) ist von den Ausdrücken (9_1), (10_1) automatisch erfüllt, wie man sich leicht überzeugen kann. Es bleiben also nur noch die Gleichungen (6) und (7) zu erfüllen.

Bekanntermeise führt (6) zum Schluß, daß die augenblickliche Lage ξ der Erstarrungsgrenze mit der Quadratwurzel von τ proportional ist, also

$$\xi = q\sqrt{\tau}, \tag{11}$$

wobei der Proportionalitätsfaktor q die sogenannte Erstarrungskonstante bedeutet, deren Bestimmung ja den Hauptpunkt unserer Abhandlung bildet. Mit Hilfe der Gleichung (6) und mit Rücksicht auf (11) erhalten wir für die Konstanten D_1, D_2 die Ausdrücke:

$$D_1 = \frac{\Theta_0 - \Theta_I}{G\left(\frac{q}{2\sqrt{a_1}}\right)}, \quad D_2 = \frac{\Theta_{II} - \Theta_0}{1 - G\left(\frac{q}{2\sqrt{a_2}}\right)}.$$

Damit ergibt sich die entgültige Form der Lösung:

$$\Theta_1 = \Theta_I + (\Theta_0 - \Theta_I)\,\frac{G\left(\frac{x}{2\sqrt{a_1\tau}}\right)}{G\left(\frac{q}{2\sqrt{a_1}}\right)}, \qquad (9_2)$$

$$\Theta_2 = \Theta_{II} - (\Theta_{II} - \Theta_0)\,\frac{1 - G\left(\frac{x}{2\sqrt{a_2\tau}}\right)}{1 - G\left(\frac{q}{2\sqrt{a_2}}\right)}.^{*}) \qquad (10_2)$$

Zur Bestimmung der letzten Unbekannten, nämlich der Erstarrungskonstante q, benützen wir die bisher noch nicht berücksichtigte Gleichung (7). Mit

$$\frac{d\xi}{d\tau} = \frac{q}{2\sqrt{\tau}}, \quad -\frac{\partial G\left(\frac{x}{2\sqrt{a\tau}}\right)}{\partial x} = \frac{1}{\sqrt{\pi a\tau}}\, e^{-\frac{x^2}{4a\tau}},$$

ergibt sich die charakteristische Gleichung für q:

$$\frac{\sqrt{\pi}}{2}\, Q_0\gamma_2 q = b_1(\Theta_0 - \Theta_I)\,\frac{e^{-\frac{q^2}{4a_1}}}{G\left(\frac{q}{2\sqrt{a_1}}\right)} + b_2(\Theta_0 - \Theta_{II})\,\frac{e^{-\frac{q^2}{4a_2}}}{1 - G\left(\frac{q}{2\sqrt{a_2}}\right)}. \qquad (12)$$

---

*) In Gröber's Abhandlung S. 116, Gl. VIII b befindet sich ein Druckfehler: Im Zähler des dortigen Bruches steht nur $G\left(\frac{x}{2\sqrt{a_2\tau}}\right)$ und nicht $1 - G\left(\frac{x}{2\sqrt{a_2\tau}}\right)$, wie es richtig sein soll.

*) Während des Druckes haben wir von d. H. Dippl. Ing. Dr. J. Kožešník die folgende Bemerkung bekommen:

„Der bekannten Gröberschen Lösung (die auch in dem Buche Frank-Mises ‚Differentialgleichungen der Physik' abgeleitet ist) liegen 2 Voraussetzungen zu Grunde:

1. Die flüssige Masse erstarrt augenblicklich, sobald die Erstarrungstemperatur erreicht wird, was nur dann zutrifft, wenn es sich um reines Element oder Eutecticum handelt.

2. Das Integral gültig für den erstarrten Teil der Füllung, läßt sich annähernd durch das Integral einer unendlichen Platte ersetzen.

Der Verfasser dieser Bemerkung wird in nächster Zeit eine Arbeit über diese Sache veröffentlichen, in der er diese zwei Nachteile der Gröberschen Lösung beseitigt. Es zeigt sich nach den bisherigen Berechnungen, daß unter der Voraussetzung 1 die Gröbersche Lösung genug genau ist, wenigstens für Eisen und Wasser. Dagegen erscheinen die Gröberschen Randbedingungen als für die Praxis wenig zutreffend."

Mit den Bezeichnungen

$$y = \frac{q}{2\sqrt{a_1}}, \quad A = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}$$

$$f_1(y) = \sqrt{\pi} y e^{y^2} G(y) \qquad f_2(y) = \sqrt{\pi} y e^{y^2} - f_1(y), \tag{13}$$

$$k_1 = \frac{\lambda_1}{a_1} \cdot \frac{\Theta_0 - \Theta_I}{Q_0 \gamma_2}, \quad k_2 = \frac{\lambda_2}{a_2} \cdot \frac{\Theta_{II} - \Theta_0}{Q_0 \gamma_2}$$

gestaltet sich die Gleichung (12) wie folgt

$$\frac{k_1}{f_1(y)} - \frac{k_2}{f_2(Ay)} = 1 \tag{14}$$

und diese bildet den Ausgangspunkt für die obenerwähnte graphische Behandlung. Die Funktionen $f_1(y)$, $f_2(y)$ sind in der Tafel 1 angeführt.

1. Tafel der Werte der Funktionen $f_1(y)$, $f_2(y)$, $f_3(y)$.

y	$f_1(y)$	$f_2(y)$	$f_3(y)$	y	$f_1(y)$	$f_2(y)$	$f_3(y)$
0	0	0	0	1,15	6,848	0,792	7,640
0,05	0,00501	0,0838	0,0888	1,20	8,170	0,805	8,975
0,10	0,0202	0,159	0,179	1,25	9,746	0,814	10,56
0,15	0,0456	0,226	0,272	1,30	11,65	0,822	12,47
0,20	0,0822	0,287	0,369	1,35	13,96	0,832	14,79
0,25	0,130	0,341	0,471	1,40	16,77	0,840	17,61
0,30	0,191	0,390	0,581	1,45	20,18	0,848	21,03
0,35	0,266	0,435	0,701	1,50	24,38	0,857	25,24
0,40	0,352	0,475	0,827	1,55	29,48	0,861	30,34
0,45	0,464	0,511	0,975	1,60	35,80	0,868	36,67
0,50	0,593	0,545	1,138	1,65	43,60	0,872	44,47
0,55	0,742	0,575	1,317	1,70	53,25	0,879	54,13
0,60	0,920	0,604	1,524	1,75	65,49	0,885	66,38
0,65	1,128	0,628	1,756	1,80	80,50	0,888	81,39
0,70	1,372	0,652	2,024	1,85	99,50	0,893	100,4
0,75	1,658	0,675	2,333	1,90	123,6	0,897	124,5
0,80	1,996	0,693	2,688	1,95	154,0	0,902	154,9
0,85	2,391	0,716	3,107	2,00	197,2	0,905	198,1
0,90	2,858	0,728	3,586	2,20	492,2	0,919	493,1
0,95	3,408	0,745	4,153	2,40	1349	0,929	1350
1,00	4,060	0,758	4,818	2,60	3974	0,938	3975
1,05	4,832	0,769	5,601	2,80	12605	0,946	12606
1,10	5,750	0,782	6,532	3,00	43085	0,952	43086

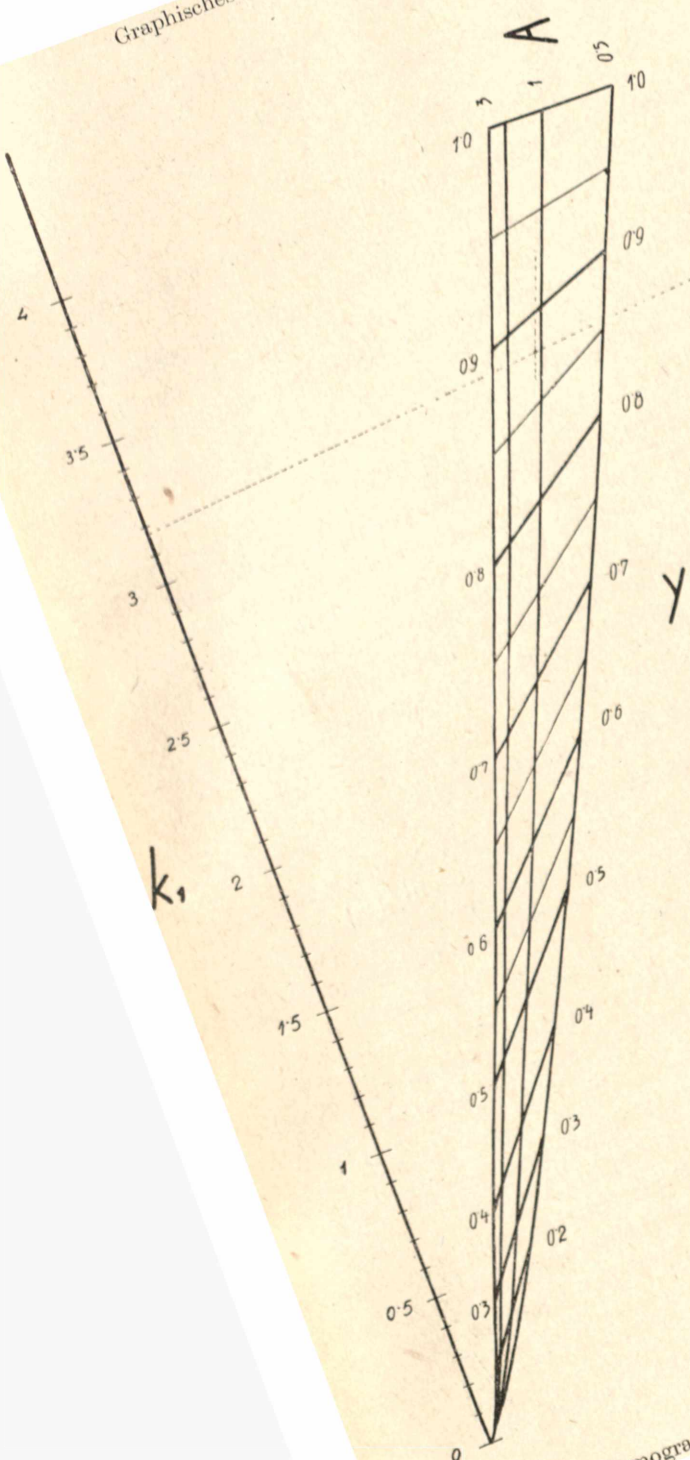


Abb. 2. Nomogramm für die Lösung der charakteristischen Gleichung (14).

2. Lösung der charakteristischen Gleichung.

A) Die Lösung der Gleichung

$$\frac{k_1}{f_1(y)} - \frac{k_2}{f_2(Ay)} = 1$$

erfolgt am einfachsten mit Hilfe einer Fluchtlinientafel mit binärer Skala (Abb. 2).

Man zeichnet die k_1 und k_2 auf zwei paralelle Geraden und bestimmt jetzt (durch Projektion aus den Punkten $k_1 = 0$, $k_2 = 0$) die krummlinigen Skalen für die Werte y bei verschiedenen A und löst jetzt die Gleichung (14) folgenderweise:

Es sei gegeben (bzw. gerechnet):

$$k_1 = 3{,}175, \quad k_2 = 0{,}147, \quad A = 1{,}216.$$

Man findet den Punkt $k_1 = 3{,}175$ auf der linken vertikalen Achse und den Punkt $k_2 = 0{,}147$ auf der rechten Achse und verbindet beide Punkte durch eine Gerade. Der Schnittpunkt dieser Gerade mit der Kurve $A = 1{,}216$ bestimmt den Wert $y = 0{,}880$. Die Kurve $A = 1{,}216$ ist zwar nicht gezeichnet, man kann ihre Lage doch leicht durch Interpolation abschätzen; ähnlich wurde auch der Wert $y = 0{,}880$ nur mit Hilfe einer Abschätzung gewonnen.

B) Graphische Lösung der Gleichung (14).

1. In einem rechtwinkeligen Koordinatensystem zeichnen wir die Funktion $f_1(y_1)$ und in einem anderen System die Funktion $f_2(y_2)$ auf. Diese zwei Systeme ordnen wir nun folgenderweise zueinander: Die Achse der Unabhängigen y_1 sei horizontal und nach rechts von einem gewählten Koordinatenursprung gerichtet, die Achse für $f_1(y_1)$ sei vertikal und mit dieser falle die Achse der zweiten Unabhängigen y_2 zusammen. Die Achse der Werte $f_2(y_2)$ liegt in der horizontalen Achse von y_1 und zeigt nach links von dem Koordinatenursprung 0. Weil $\lim_{y_2 \to \infty} f_2(y_2) = 1$ ist, hat $f_2(y_2)$ eine Asymptote parallel zu der vertikalen Achse in der Entfernung = 1 von dem Ursprung. Der Schnittpunkt dieser Asymptote mit der horizontalen Achse soll mit P_1 bezeichnet werden (Abb. 3).

2. Wir zeichnen jetzt auf ein durchsichtiges Papierblatt ein ähnliches Koordinatensystem mit den Achsen y_1 (horizontal rechts) und y_2 (vertikal) und in diesem die Gerade $y_2 = Ay_1$ (sie geht durch den Ursprung 0 und schließt mit der Achse y_1 einen Winkel, dessen Tangente $A = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}$ ist, ein). Nebst dieser Geraden zeichnen wir den Punkt K auf so, daß $y_1 = k_2$, $y_2 = k_1$ sei (Abb. 4).

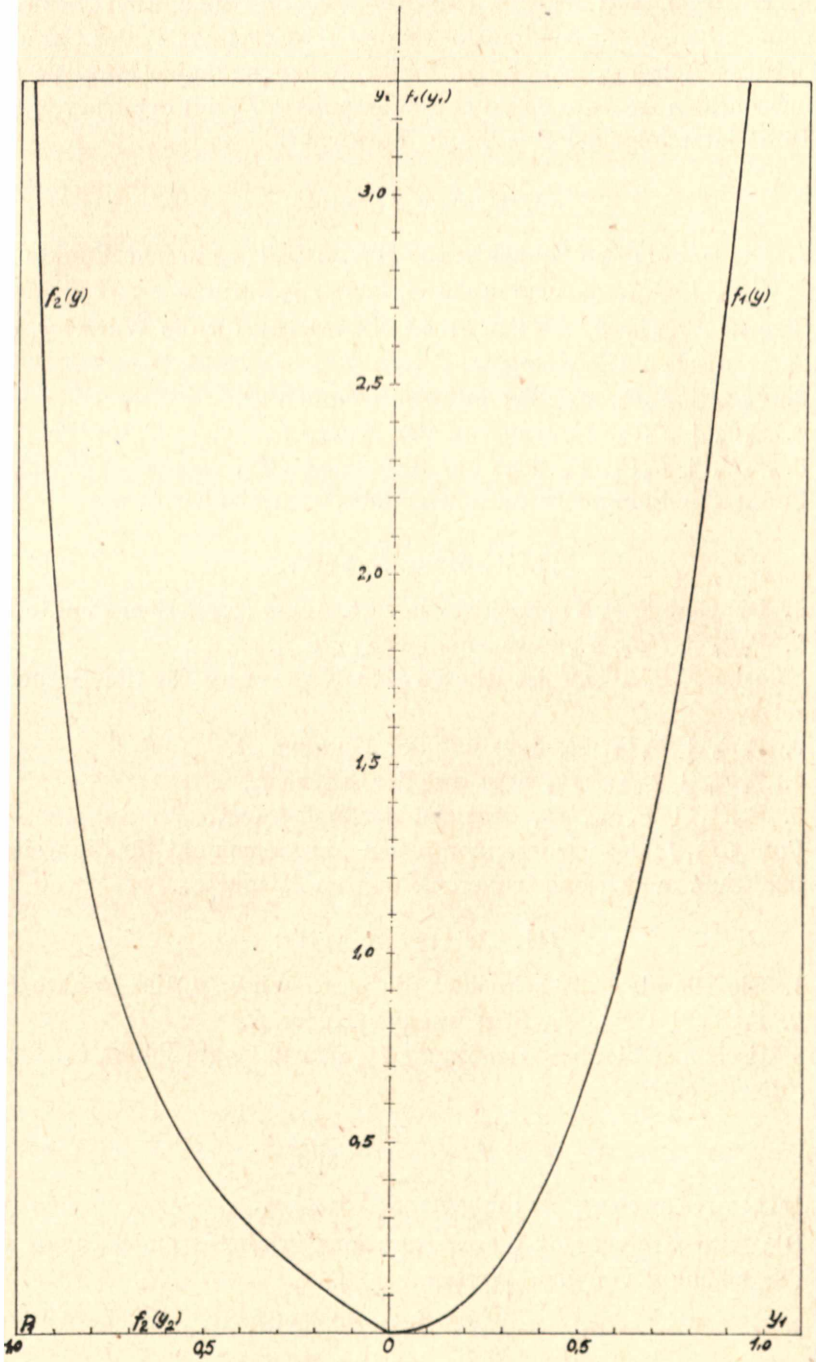


Abb. 3. Diagramm für die Bestimmung der Erstarrungskonstante q.

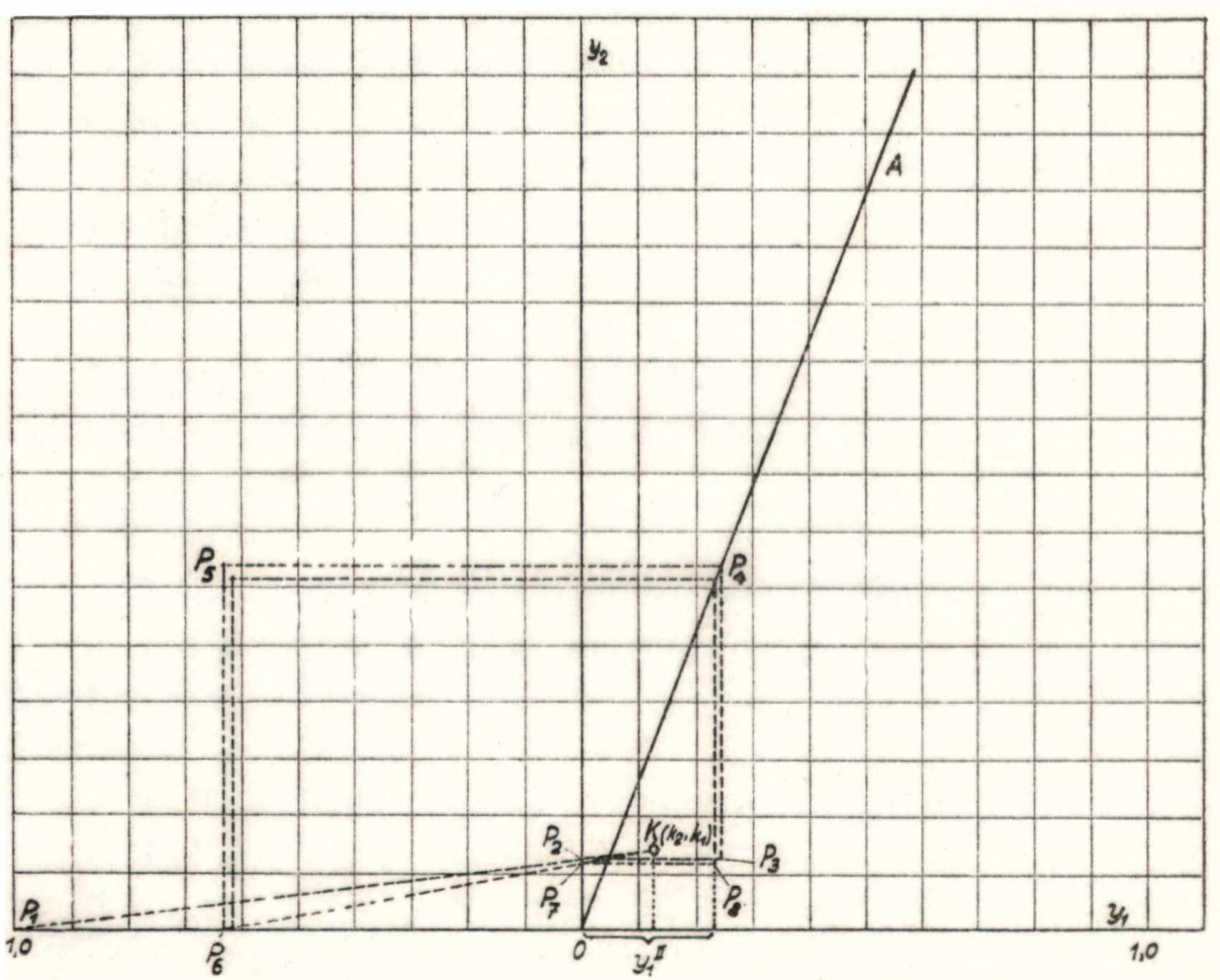


Abb. 4. Einfrieren des Wassers.

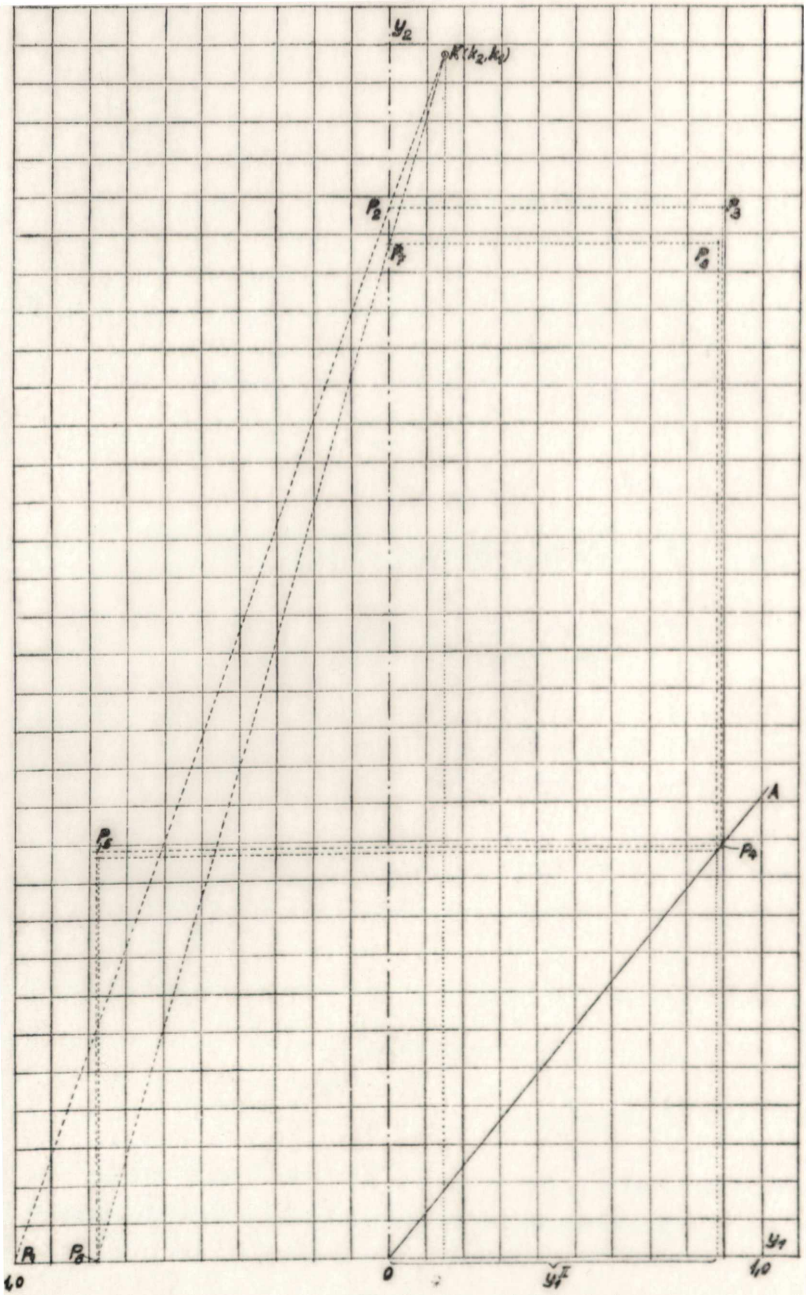


Abb. 5. Erstarren des Eisens.

3. Wir legen jetzt die Abb. 4 auf Abb. 3 so, daß die Achsen y_1 bzw. y_2 zusammenfallen. Jetzt bestimmen wir den Schnittpunkt P_2 der Geraden P_1K mit der Achse y_2. Durch den Punkt P_2 legt man eine Parallele mit der horizontalen Achse y_1 bis zum Schnittpunkte P_3 mit der Kurve $f_1(y_1)$ und führt jetzt folgende geradlinige Konstruktion durch:

I. Erster Schritt.

1. Die Gerade P_1K schneidet die vert. Achse (y_2) in dem Punkte P_2,
2. $P_2P_3 \perp OP_2$, P_3 liegt auf der Kurve f_1.

Die Strecke $\overline{P_2P_3} = y_1^I$ ist die erste Näherung für die Wurzel y_1 der charakteristischen Gleichung.

3. $P_3P_4 \perp P_2P_3$, P_4 liegt auf der Geraden A,
4. $P_4P_5 \perp P_3P_4$, P_5 liegt auf der Kurve f_2,
5. $P_5P_6 \perp P_4P_5$, P_6 liegt auf der Achse OP_1.

Der Punkt P_6 ist ein neuer Ausgangspunkt, wie es früher P_1 war.

II. Zweiter Schritt.

1. Die Gerade P_6K schneidet die vert. Achse (y_2) in dem Punkte P_7,
2. $P_7P_8 \perp OP_7$, P_8 liegt auf der Kurve f_1.

Die Strecke $\overline{P_7P_8} = y_1^{II}$ ist die zweite Näherung für die Gesuchte Wurzel y_1.

3. $P_8P_9 \perp P_7P_8$, P_9 liegt auf der Geraden A,
4. $P_9P_{10} \perp P_8P_9$, P_{10} liegt auf der Kurve f_2,
5. $P_{10}P_{11} \perp P_9P_{10}$, P_{11} liegt auf der Achse OP_1.

Der Punkt P_{11} bildet wieder einen neuen Ausgangspunkt für die weitere Konstruktion, analog den früheren Punkten P_1 und P_6.

III. Dritter Schritt.

1. Die Gerade $P_{11}K$ schneidet die vert. Achse (y_2) im Punkte P_{12},
2. $P_{12}P_{13} \perp OP_{12}$, P_{13} liegt auf der Kurve f_1.

In praktischen Fällen liegt der Punkt P_{13} sehr nahe am Punkt P_8. Es ist dann die Strecke

$$\overline{P_{12}P_{13}} = y_1^{III} \doteq \frac{q}{2\sqrt{a_1}}$$

die dritte Näherung für die genaue Wurzel y_1.

Die gute Konvergenz dieses Iterationsverfahrens ersieht man aus der Vergleichung von den Werten

$$\begin{aligned} y_1^I &= \overline{P_2P_3} \quad \text{erster Schritt,} \\ y_1^{II} &= \overline{P_7P_8} \quad \text{zweiter Schritt,} \\ y_1^{III} &= \overline{P_{12}P_{13}} \quad \text{dritter Schritt.} \end{aligned}$$

Diese Werte konvergieren rasch zu dem genauen Werte y_1 und man kann oft schon die zweite Näherung $y_1^{II} = P_7P_8$ praktisch als die gesuchte Wurzel annehmen.

Manchmal kann es vorkommen, daß umgekehrt die Erstarrungskonstante q etwa aus einem Versuche bekannt und die Erstarrungstemperatur Θ_0 zu suchen ist. In diesem Falle fährt man folgendermassen fort: Man bestimmt $y_1 = \frac{q}{2\sqrt{a_1}}$, $y_2 = Ay_1$ und dann mit Hilfe der Tafel 1 (oder durch Umkehrung des Verfahrens *B)* die Werte $f_1(y_1)$ bzw. $f_2(Ay_1)$. Diese setzt man in die Beziehung (14) ein und in die so entstandene Gleichung geht man dann mit den Ausdrücken (13) für k_1 und k_2 ein. Dadurch bekommt man eine Bestimmungsgleichung für die unbekannte Temperatur Θ_0.

3. Beispiele:

a) *Einfrieren des Wassers.*

Eis:

$$\lambda_1 = 1{,}40\ \text{kcalm}^{-1}\text{h}^{-1}\text{Grad}^{-1},\ c_1 = 0{,}490\ \text{kcalkg}^{-1}\text{Grad}^{-1},$$
$$\gamma_1 = 917\ \text{kgm}^{-3};\ a_1 = 0{,}00311\ \text{m}^2\text{h}^{-1}.$$

Wasser:

$$\lambda_2 = 0{,}475\ \text{kcalm}^{-1}\text{h}^{-1}\text{Grad}^{-1},\ c_2 = 1\ \text{kcalkg}^{-1}\text{Grad}^{-1},$$
$$\gamma_2 = 1000\ \text{kgm}^{-3};\ a_2 = 0{,}000475\ \text{m}^2\text{h}^{-1}.$$

Weitere Werte:

$$\Theta_0 = 0\ \text{Grad},\ \Theta_I = -25\ \text{Grad},\ \Theta_{II} = 10\ \text{Grad},\ Q_0 = 79{,}4\ \text{kcalkg}^{-1}.$$

Daraus berechnet man:

$$k_1 = \frac{1{,}40}{0{,}00311} \cdot \frac{25}{79{,}4\ .\ 1000} = 0{,}142,\quad k_2 = \frac{0{,}475}{0{,}000475} \cdot \frac{10}{79{,}4\ .\ 1000} = 0{,}126,$$

$$A = \sqrt{\frac{0{,}00311}{0{,}000475}} = 2{,}56.$$

Auf ein durchsichtiges Papier zeichnen wir ein rechtwinkeliges Koordinatensystem y_1, y_2, in diesem die Gerade $y_2 = Ay_1$ und den Punkt K $(y_1 = k_2, y_2 = k_1)$ (Abb. 4). Dann bringen wir die Abbildungen 4 und 3 so zur Deckung, daß die entsprechenden Achsen zusammenfallen. Im Sinne der früheren Ausführungen verbinden wir jetzt den Punkt P_1 mit K und fahren dann weiter nach der früheren Anleitung fort. Es ergibt sich schon nach zweimaliger Iteration mit genügender Genauigkeit die Lösung

$$\frac{q}{2\sqrt{a_1}} \doteq y_1^{II} = 0{,}240,$$

also

$$\underline{q = 0{,}0268\ \mathrm{mh}^{-\frac{1}{2}}},\quad \underline{\xi_m = 0{,}0268\sqrt{\tau_h}}.$$

Danach würde das Wasser dessen Oberfläche auf —25° C gehalten wird, z. B. in 2 Tagen ($\tau = 48$ St) bis in die Tiefe 0,186 m durchfrieren.

b) *Erstarren des Eisens.*

Fester Stahl:

$$\lambda_1 = 35\ \mathrm{kcalm^{-1}h^{-1}Grad^{-1}},\ c_1 = 0{,}160\ \mathrm{kcalkg^{-1}Grad^{-1}},$$
$$\gamma_1 = 7500\ \mathrm{kgm^{-3}};\ a_1 = 0{,}0292\ \mathrm{m^2h^{-1}}.$$

Flüssiger Stahl:

$$\lambda_2 = 20\ \mathrm{kcalm^{-1}h^{-1}Grad^{-1}},\ c_2 = 0{,}145\ \mathrm{kcalkg^{-1}Grad^{-1}},$$
$$\gamma_2 = 7000\ \mathrm{kgm^{-3}};\ a_2 = 0{,}0197\ \mathrm{m^2h^{-1}}.$$

Weitere Werte:

$$\Theta_0 = 1485\ \mathrm{Grad},\ \Theta_I = 300\ \mathrm{Grad},\ \Theta_{II} = 1550\ \mathrm{Grad},$$
$$Q_0 = 64\ \mathrm{kcalkg^{-1}}.$$

Daraus berechnet man:

$$k_1 = \frac{35}{0{,}0292} \cdot \frac{1185}{64\ .\ 7000} = 3{,}175,\quad k_2 = \frac{20}{0{,}0197} \cdot \frac{65}{64\ .\ 7000} = 0{,}147,$$

$$A = \sqrt{\frac{0{,}0292}{0{,}0197}} = 1{,}216.$$

Auch hier genügt schon zweimalige Iteration zur Bestimmung einer genügend genauen Lösung (s. Abb. 5)

$$\frac{q}{2\sqrt{a_1}} \doteq y_1^{II} = 0{,}880$$

woraus folgt

$$\underline{q = 0{,}300\ \mathrm{mh}^{-\frac{1}{2}}},\quad \underline{\xi_m = 0{,}300\sqrt{\tau_h}}.$$

Es würde sich daher z. B. in zwei Stunden eine Erstarrungstiefe von etwa 0,42 m ergeben. Dieses Beispiel wurde auch im Text zur Verfolgung des nomographischen Verfahrens A) benützt.

4. Flüssiger Stoff in Berührung mit einer unendlich dicken Wand.

C. Schwarz beschäftigt sich in ZAMM 1933, Bd. 13, H. 3 mit folgender Verallgemeinerung der vorigen Aufgabe: Es soll der Erstarrungsvorgang im flüssigen Metall mathematisch verfolgt werden unter der Voraussetzung, daß sich die Metallmasse mit einer unendlich ausgedehnten ebenen

Wand berührt und daß sich nicht nur diese Wand einerseits, sondern auch die Metallmasse andererseits ins Unendliche erstreckt; alle Temperaturen werden dabei relativ zur einheitlichen Anfangstemperatur der Wand gerechnet.

Augenscheinlich unterscheidet sich dieses Problem von dem eben behandelten nur dadurch, daß hier zu den beiden bisherigen Medien (flüssiger und fester Teil) noch ein drittes hinzutritt, nämlich die Masse der Wand. Mathematisch hat dies eine weitere Differentialgleichung für den Temperaturverlauf in der Wand mit zugehörigen Anfangsbedingungen zur Folge. Auch in diesem Falle geht es endlich um die Auflösung einer charakteristischen Gleichung für die Erstarrungskonstante q. Unterscheidet man die Wandmasse, den festen Block bzw. flüssigen Teil des Metalls durch die Indizes w, b, f, so hat hier die charakteristische Gleichung folgende Form (s. Schwarz, l. c. Gl. (12))

$$\frac{b_b}{b_f}\cdot\frac{e^{-\frac{q^2}{4a_b}}}{\frac{b_b}{b_w}+G\left(\frac{q}{2\sqrt{a_b}}\right)}\Theta_0-\frac{e^{-\frac{q^2}{4a_f}}}{1-G\left(\frac{q}{2\sqrt{a_f}}\right)}(\Theta_{f0}-\Theta_0)=\sqrt{\pi}\cdot\frac{Q_0}{c_f}\cdot\frac{q}{2\sqrt{a_f}};\qquad(15)$$

Θ_{f0} bedeutet die Anfangstemperatur des flüssigen Metalls. Mit den Bezeichnungen

$$y=\frac{q}{2\sqrt{a_b}},\quad A=\sqrt{\frac{a_b}{a_f}}\quad B=\frac{b_b}{b_w}$$

$$f_1(y)=\sqrt{\pi}ye^{y^2}G(y),\quad f_2(y)=\sqrt{\pi}ye^{y^2}-f_1(y),\quad f_3(y)=f_1(y)+f_2(y),\qquad(16)$$

$$k_1=\frac{\lambda_b}{a_b}\cdot\frac{\Theta_0}{Q_0\gamma_f},\quad k_2=\frac{\lambda_f}{a_f}\cdot\frac{\Theta_{f0}-\Theta_0}{\Theta_0\gamma_f}$$

kann man die Gleichung (15) schreiben wie folgt

$$\frac{k_1}{Bf_3(y)+f_1(y)}-\frac{k_2}{f_2(Ay)}=1.\qquad(17)$$

Auch für diese Gleichung läßt sich eine graphische Lösungsmethode angeben, die viel schneller zum Ziele führt, als die gewöhnliche Auffindung der Erstarrungskonstante q aus der Gleichung (15).

Unter der Annahme, daß für unsere Zwecke nur positive Werte von q, also $y \geqq 0$, einen Sinn haben, ist dieses Verfahren anwendbar nur soweit $k_1A \geqq k_2B$, d. i. wenn $\frac{\Theta_{f0}}{\Theta_0} \leqq 1+\frac{b_w}{b_f}$.

Weil es sich hier nur um eine Analogie mit dem früher behandelten Lösungsverfahren B) handelt, wollen wir uns jetzt kürzer ausdrücken und

die ebenerwähnte graphische Lösungsmethode der Gl. (17) nur in Groben Zügen auseinandersetzen:

Die Lösung wird, wie früher, mit Hilfe von zwei Diagrammen durchgeführt; eines von ihnen ist ein für allemal fest, anderes muß von einem Falle zum anderen besonders gezeichnet werden.

Das feste Diagramm bleibt gleich, wie es früher auf Abb. 3 war, mit dem einzigen Unterschiede, daß nämlich seine rechte Hälfte jetzt nicht das Bild der Funktion $f_1(y)$ enthält, sondern leer bleibt (s. Abb. 6).

Das veränderliche Diagramm (wieder auf einem durchsichtigen Papierblatt) ist grundsätzlich auch gleich, wie früher auf Abb. 4 oder Abb. 5, nur muß man darin außer des Punktes K und der Geraden A noch die Kurve $\varphi(y_1) = B f_3(y_1) + f_1(y_1)$ einzeichnen (Abb. 7).

Die beiden Abbildungen 6 und 7 bringt man jetzt wieder so zur Dekkung, dass die entsprechenden Achsen zusammenfallen. Dann führt man dieselben Iterationen, wie früher (mit Abb. 3 und 4), nur bedient man sich allerdings der Kurve $\varphi(y_1)$ anstatt der Funktion $f_1(y_1)$.

Die Konstruktion von $\varphi(y_1)$ erfolgt in jedem konkreten Falle sehr rasch und bedeutet daher keine unangenehme und langsame Arbeit, wie es vielleicht zum erstenmale scheint. Liegt ein bestimmter Fall vor, findet man zuerst die Konstante B und dann konstruiert man die Kurve $\varphi(y_1)$ mit Hilfe der Tafel 2 (die Werte von $f_1(y_1)$ und $f_3(y_1) = f_1(y_1) + f_2(y_1)$ sind der Tafel 1 zu entnehmen); mit Vorteil wird man dabei die Tatsache benützen, daß die Funktion $\varphi(y_1)$ im Anfangspunkt eine Tangente hat mit der Richtungskonstante $B\sqrt{\pi} = 1{,}772B$.

2. Tafel für die Funktion $\varphi(y)$.

y	$\varphi(y)$	y	$\varphi(y)$
0	0	0,40	$0{,}827B + 0{,}352$
0,05	$0{,}0888B + 0{,}00501$	0,50	$1{,}138B + 0{,}593$
0,10	$0{,}179B + 0{,}0202$	0,60	$1{,}524B + 0{,}920$
0,15	$0{,}272B + 0{,}0456$	0,70	$2{,}024B + 1{,}372$
0,20	$0{,}369B + 0{,}0822$	0,80	$2{,}688B + 1{,}996$
0,25	$0{,}471B + 0{,}130$	0,90	$3{,}586B + 2{,}858$
0,30	$0{,}581B + 0{,}191$	1,00	$4{,}818B + 4{,}060$

Zur Erläuterung des dargestellten graphischen Lösungsverfahrens bedienen wir uns im folgenden zweier Anwendungsbeispiele: Das flüssige Eisen befindet sich in Berührung mit einer unendlich dicken Wand aus

a) Gußeisen,

b) Schamotte.

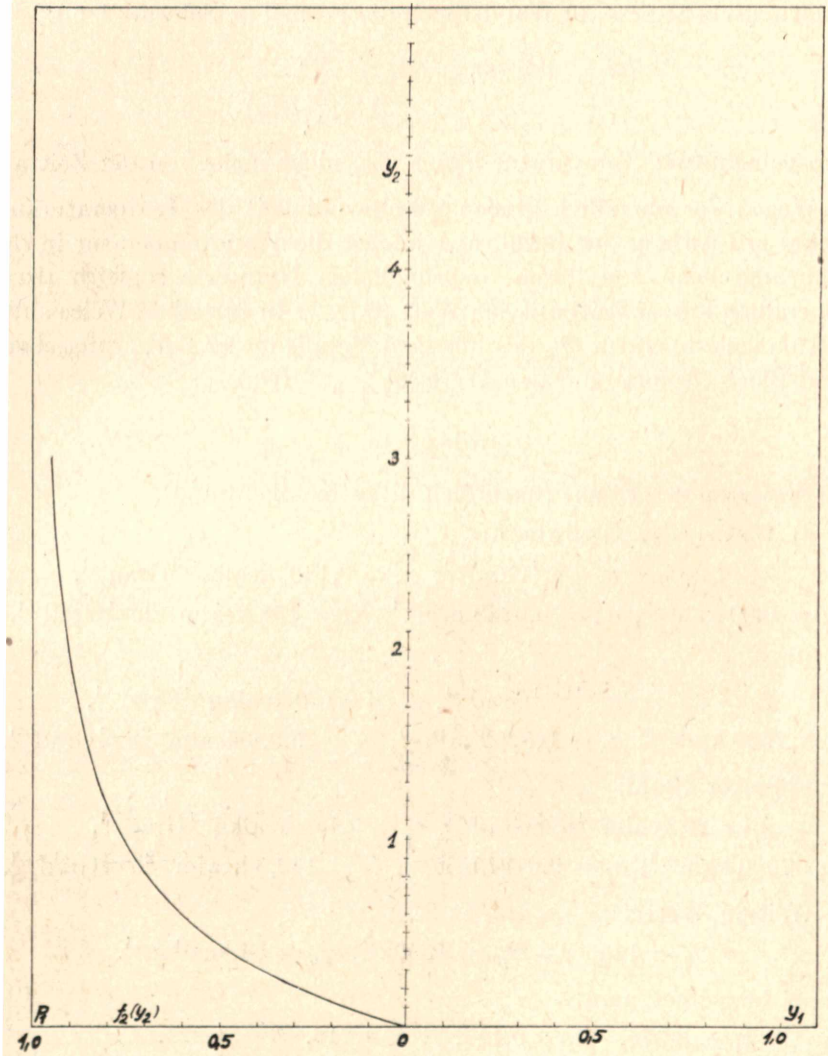


Abb. 6. Diagramm für die Bestimmung der Erstarrungskonstante q.

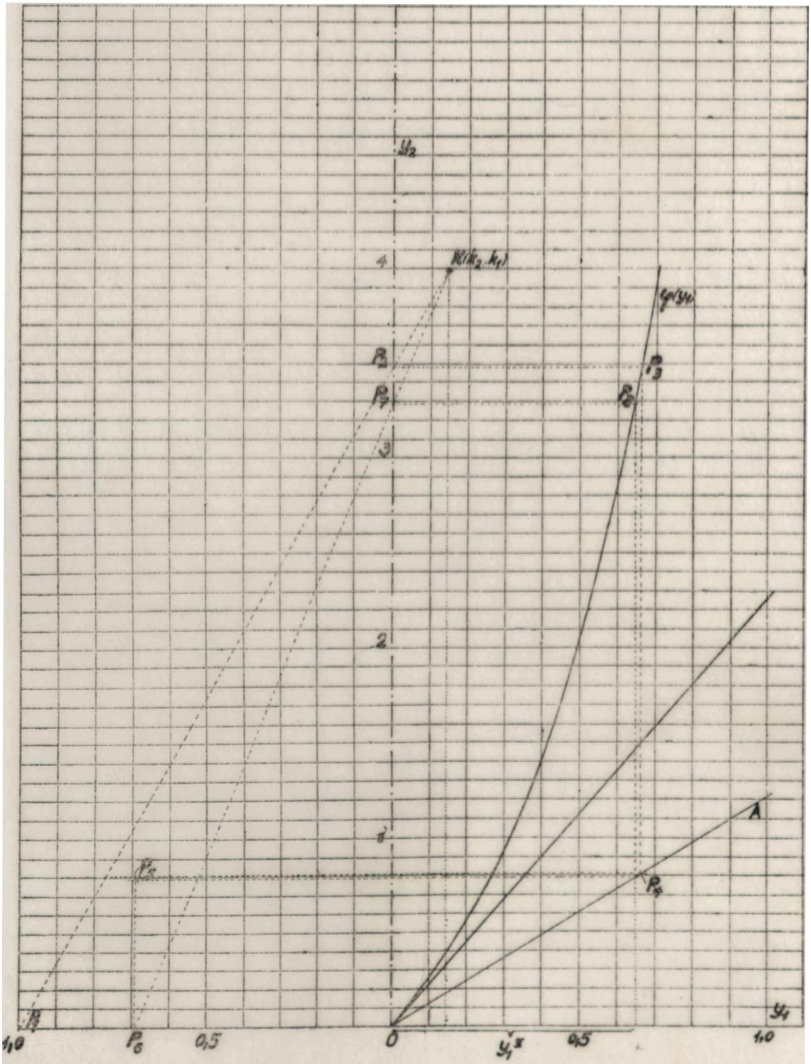


Abb. 7. Erstarrung des Eisens (Wand aus Gusseisen).

Aus der Theorie ergibt sich für die gemeinsame Temperatur in der Berührungsebene ($x = 0$) Wand-Block die Formel (s. Schwarz l. c.):

$$(\Theta_w)_{x=0} = (\Theta_b)_{x=0} = \frac{\Theta_0}{1 + \frac{b_w}{b_b} G(y)}. \tag{18}$$

Diese gemeinsame Temperatur hängt also nicht mehr von der Zeit ab.

Wegen der unendlich großen Geschwindigkeit des Temperaturausgleiches am Anfang der Berührung wächst die Wandtemperatur in der Berührungsebene von ihrem ursprünglichen Nullwerte sogleich (bzw. in unendlich kurzer Zeit) auf den Wert $(\Theta_w)_{x=0}$. In derselben Weise sinkt die Anfangstemperatur Θ_{f0} des flüssigen Metalls in der Berührungsebene Wand-Block „sofort" auf den Wert $(\Theta_b)_{x=0} = (\Theta_w)_{x=0}$.

Beispiele.

Erstarren des Eisens (unendlich dicke Kokillenwand).

a) Wand aus Gußeisen:

$\lambda_w = 25\ \text{kcalm}^{-1}\text{h}^{-1}\text{Grad}^{-1}$, $c_w = 0{,}140\ \text{kcalkg}^{-1}\text{Grad}^{-1}$, $\gamma_w = 7200\ \text{kgm}^{-3}$; $a_w = 0{,}0248\ \text{m}^2\text{h}^{-1}$, $b_w = 158\ \text{kcalm}^{-2}\text{h}^{-\frac{1}{2}}\text{Grad}^{-1}$.

Block:

$\lambda_b = 35\ \text{kcalm}^{-1}\text{h}^{-1}\text{Grad}^{-1}$, $c_b = 0{,}160\ \text{kcalkg}^{-1}\text{Grad}^{-1}$, $\gamma_b = 7500\ \text{kgm}^{-3}$; $a_b = 0{,}0292\ \text{m}^2\text{h}^{-1}$, $b_b = 200{,}9\ \text{kcalm}^{-2}\text{h}^{-\frac{1}{2}}\text{Grad}^{-1}$.

Flüssiger Stahl:

$\lambda_f = 20\ \text{kcalm}^{-1}\text{h}^{-1}\text{Grad}^{-1}$, $c_f = 0{,}145\ \text{kcalkg}^{-1}\text{Grad}^{-1}$, $\gamma_f = 7000\ \text{kgm}^{-3}$; $a_f = 0{,}0197\ \text{m}^2\text{h}^{-1}$, $b_f = 142{,}5\ \text{kcalm}^{-2}\text{h}^{-\frac{1}{2}}\text{Grad}^{-1}$.

Weitere Werte:

$$\Theta_0 = 1485°\ \text{C},\ \Theta_{f0} = 1550°\ \text{C},\ Q_0 = 64\ \text{kcalkg}^{-1}.$$

Daraus berechnet man:

$$k_1 = 3{,}975,\quad k_2 = 0{,}147,\quad A = 1{,}216,\quad B = 1{,}271.$$

Wie aus Abbildungen 6. und 7. ersichtlich, führt schon wieder eine zweimalige Iteration auf eine genügend genaue Lösung

$$\frac{q}{2\sqrt{a_b}} \doteq y_1^{II} = 0{,}648,$$

woraus folgt

$$q = 0{,}222\ \text{mh}^{-\frac{1}{2}},\quad \xi_m = 0{,}222\sqrt{\tau_h}.$$

In einer Stunde würde sich daher eine Erstarrungstiefe von 0,22 m ergeben (s. Abb. 9). Für die Temperatur in der Berührungsebene Wand-Block ergibt sich nach (18) der Wert $(\Theta_w)_{x=0} = (\Theta_b)_{x=0} \doteq 990°$ C.

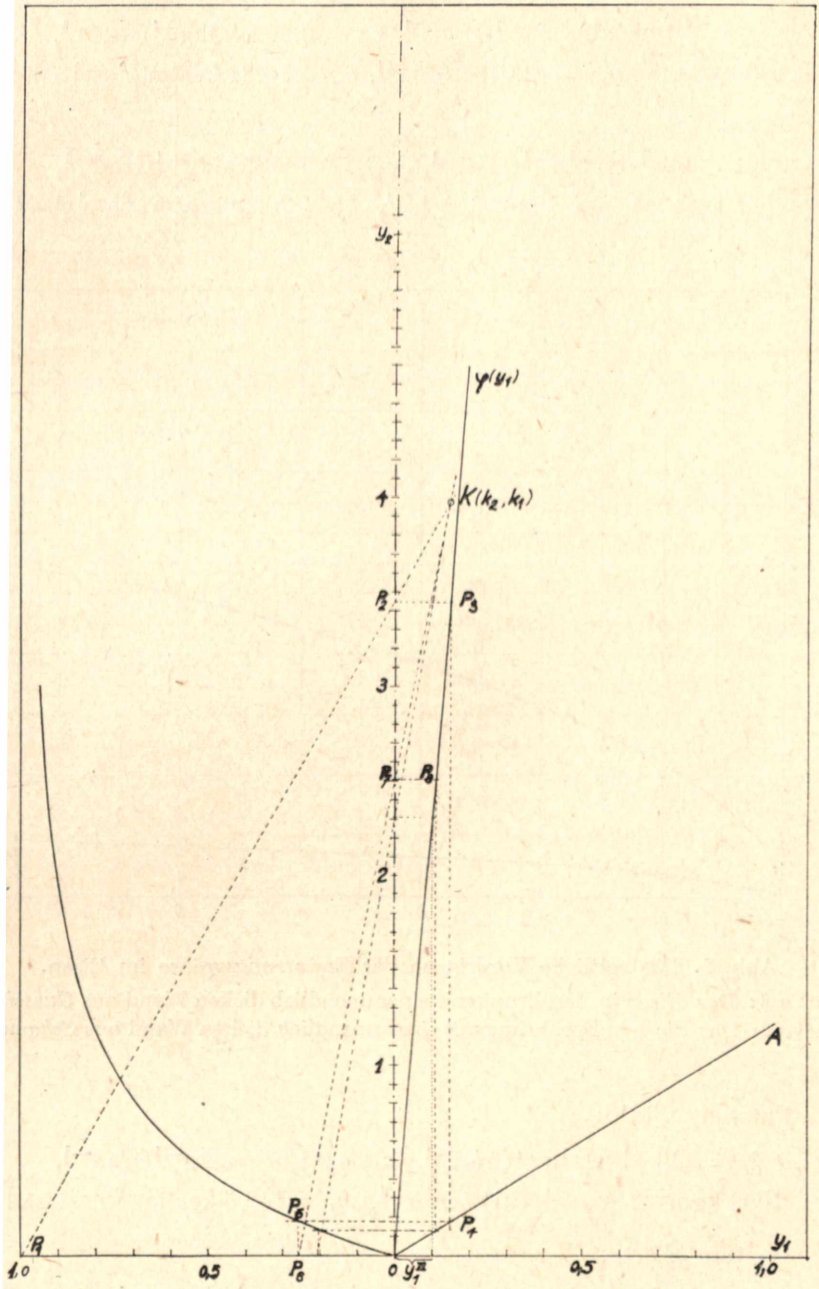


Abb. 8. Erstarrung des Eisens (Schamotte).

b) Wand aus Schamotte:

$\lambda_w = 0{,}70$ kcalm^{-1}h^{-1}Grad^{-1}, $c_w = 0{,}20$ kcalkg^{-1}Grad^{-1}, $\gamma_w = 1900$ kgm^{-3}; $a_w = 0{,}00184$ m^{2}h^{-1}, $b_w = 16{,}31$ kcalm^{-2}h$^{-\frac{1}{2}}$Grad^{-1}.

Block:

$\lambda_b = 35$ kcalm^{-1}h^{-1}Grad^{-1}, $c_b = 0{,}160$ kcalkg^{-1}Grad^{-1}, $\gamma_b = 7500$ kgm^{-3}; $a_b = 0{,}0292$ m^{2}h^{-1}, $b_b = 200{,}9$ kcalm^{-2}h$^{-\frac{1}{2}}$Grad^{-1}.

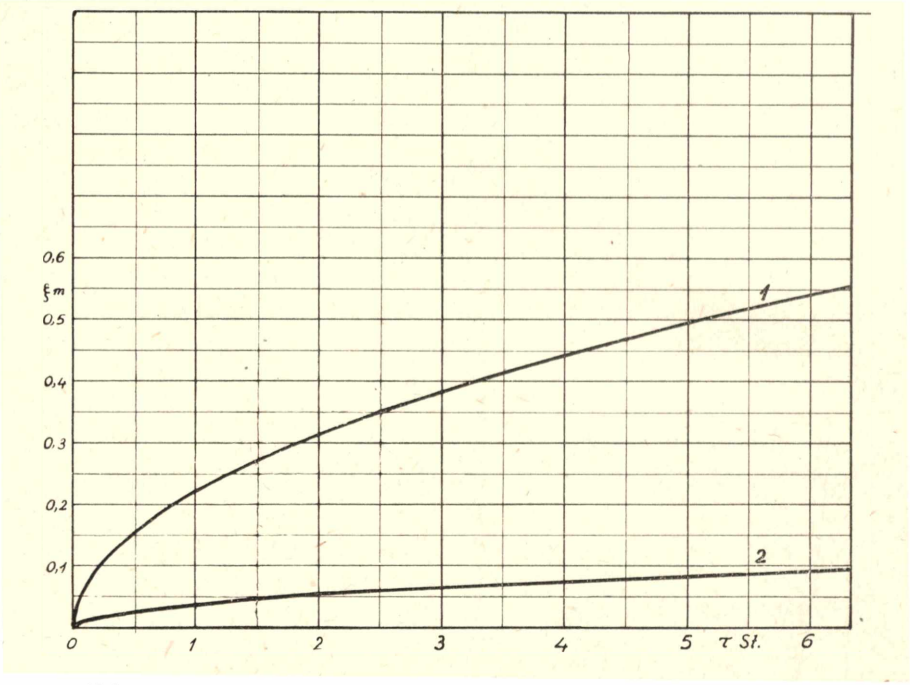


Abb. 9. Das zeitliche Vordringen der Erstarrungsgrenze im Eisen.
Kurve 1: Das Eisen in Berührung mit einer unendlich dicken Wand aus *Gusseisen*.
Kurve 2: Das Eisen in Berührung mit einer unendlich dicken Wand aus *Schamotte*.

Flüssiger Stahl:

$\lambda_f = 20$ kcalm^{-1}h^{-1}Grad^{-1}, $c_f = 0{,}145$ kcalkg^{-1}Grad^{-1}, $\gamma_f = 7000$ kgm^{-3}; $a_f = 0{,}0197$ m^{2}h^{-1}, $b_f = 142{,}5$ kcalm^{-2}h$^{-\frac{1}{2}}$Grad^{-1}.

Weitere Werte:

$$\Theta_0 = 1485^\circ\,\text{C},\ \Theta_{f0} = 1550^\circ\,\text{C},\ Q_0 = 64\ \text{kcalkg}^{-1}.$$

Daraus wird berechnet:

$$k_1 = 3{,}975,\ k_2 = 0{,}147,\ A = 1{,}216,\ B = 12{,}32.$$

Nach dreimaliger Iteration erhält man (s. Abb. 8)

$$\frac{q}{2\sqrt{a_b}} \doteq y_1^{III} = 0{,}109,$$

woraus

$$q = 0{,}0373\ \mathrm{mh}^{-\frac{1}{2}},\ \xi_m = 0{,}0373\sqrt{\tau_h}.$$

In einer Stunde würde danach der Erstarrungsvorgang bis in die Tiefe von 0,037 m vordringen (s. Abb. 9). Die gemeinsame Temperatur in der Berührungsebene Wand-Block beträgt hier $(\Theta_w)_{x=o} = (\Theta_b)_{x=o} \doteq 1470°\mathrm{C}$.

Mit Rücksicht auf die hohen Werte von k_1 mußte auf den Abbildungen 6, 7 und 8 der Maßstab in vertikaler Richtung gegenüber dem in horizontaler Richtung zweimal verkürzt werden.

Das zeitliche Vordringen der Erstarrungsgrenze im Eisen ist für beide hier behandelten Fälle — nämlich

a) Eisen in Berührung mit einer unendlich dicken Wand aus Gußeisen;

b) Eisen in Berührung mit einer unendlich dicken Schamottenwand —

in Abb. 9 dargestellt.

XV.

Mollusca Bohemiae posttertiaria nova, viventia et extincta.

JAR. PETRBOK.

(Došlo dne 15. července 1943.)

Úvodem.

V této práci uvádím všechny formy českých měkkýšů posttercierních, které nejsou v obou závěrových dílech, a to Uličného z 1895 a Baborové 1901, pokud měl jsem aspoň trochu jistoty, že byly skutečně v Čechách nalezeny. Respektoval jsem všechna sdělení Baborova, Frankenbergova i Jandečkova, neboť jsou to vážné práce vědecké, a dále i několik nálezů jednotlivých, ale naprosto zaručených. K několika určitým sdělením zřetele jsem naprosto nemohl míti a to z důvodů, které vysvětlil jsem jinde.[45])

V práci: J. Novák: „Doplňky ku známostem posttercierních měkkýšů české masy („Věstník Klubu Přírodovědeckého v Prostějově" za r. 1909) — autorem vlastně J. Babor — je uvedena dlouhá řada „pro českou masu" nových forem. Poněvadž ale nejsou uvedena naleziště, je tato práce jinak bezcenná.

Z českých nálezů lokalisovaných:

Semilimax Kubesi Klika in sched. Sušice, Kar.Vy., Urlagsgrund; *Perforatella leucozona* (Ziegl.) C. Pfr. var. *carolothermensis* Novák a *Segmentina Babori* Novák, ??? Nový Bydžov, jakož i *Hydrolimax laevis* Müller subsp. *piceus* Novák; uvádím pouze Klikův druh: *Semilimax Kubesi*, ač jsem jej neviděl a také nikde není vyobrazen. Ostatní tři vynechávám, neboť nemám t. č. možnosti přesvědčit se skutečně o tom, že existují.

Ovšem ani tato moje práce i s Uličným i Baborem nepodává ještě úplný obraz fauny českých měkkýšů posttercierních, neboť některé skupiny vyžadují nové revise a namnoze zbývá biologické ocenění systematických hodnot. A také je docela jisto, že při soustavném sběru na mnoho nových se ještě přijde. Soustavný a cíle vědomý výzkum českých měk-

kýšů žijících byl ukončen Uličným s dozvuky prací Frankenbergerových Výzkumu měkkýšů českého kvarteru věnoval jsem 40 let finančními možnostmi podložené pilné práce. Tato práce i s oběma závěrovými pracemi Uličného a Babora je tedy obrazem našeho dnešního celkového vědění o českých měkkýších posttercierních a práce příští generace ji ovšem značně doplní.

Národní museum v Praze 22. dubna 1943.

Jar. Petrbok.

Soustavný přehled českých měkkýšů posttercierních pro Čechy nových.

Eulimax (part.) Moquin-Tandon 1855 (syn.: *Limacella* Brard 1815.

1 *Eulimax cinereus* Lister var. *unicolor* Heynemann — byl nalezen u Sušice a Hirschbergen (popis v Uličném).

2 *Eulimax cinereus* Lister var. *unicolor* Heynemann f. *Krynickii* Kolenati — je celkově zabarven do fialova, má na okraji štítu temnější skvrny a podélné pruhy zřetelné. — Klet, Kašperk, Eisenstein.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Eulimax cinereus* Lister
*2. *Eulimax cinereus* var. *unicolor* Heynemann
*3. *Eulimax cinereus* var. *unicolor* f. *Krynicki* Kolenati

Malacolimax Malm 1868 (syn.: *Microheynemannia* Simroth 1891).

3 *Malacolimax Mrázeki* Simroth[2]) (syn.: *Koštáli*[44]) Babor); od *Malacolimax tenellus* (Nilsson) Müller liší se hlavně delším penisem. — Lukenský prales, Tusset, Kašperk, Špičák, Černé jezero a Čertovo jezero.

Semilimax Gray 1847 (syn.: *Vitrinopugio* Ihering 1892 = *Semilimacella* Soos 1917 = *Semilimax* s. s. Thiele 1929).

4 *Semilimax Kubesi* Klika in sched. (sine diagn.). — Živočich poměrně neobyčejně veliký, až ke 4 cm roztažený. Ulita celistvá, zploštělá, vpravo silně protažená, zaokrouhleně kulovitá, průhledná, slabě žlutozelenavá, silně lesklá, docela jemně, ale přece zvláště na hořejší straně zřetelně ploše rýhovaná, kteréžto rýhování zvláště při spodním osvětlení je zřetelno; několik rýžek zvláště na švu vtlačeno silněji. Šev je dosti vtlačen. Kotouč plochý tvoří polovinu šířky ulity; závity tři, velmi rychle se rozšiřující, poslední křídlovitě protažen;

* = v pořadí pro Čechy nový.
** = v pořadí autorem práce pro Čechy nový.

ústí veliké, eliptické. Horní kraj obústí vystupuje přímkou nahoru, v otupeném asi 120° úhlu přechází v zaokrouhlený kraj vnější; silně vykrojený kraj spodní je rozšířen kožitou obrubou, která hned v počátku silně se rozšiřuje, v šíři této přes půl spodního kraje zůstává, načež se ke kraji vnějšímu úží, až na počátku jeho mizí. Vnější kraj někdy nepatrně, ale znatelně ohrnut. — V. 4—$4^1/_2$, š. 6—7 mm (diagnosa orig. dr. Babor v práci Novákově). - Sušice (P. Kubes), Urlagsgrund v Krkonoších a K. V. (dr. Babor).

Vitrina Draparnaud 1801.

Vitrina sectio *Eucobresia* H. B. Baker 1929.

5 *Eucobresia diaphana* Studer (syn.: *Hyalinia contorta* Held) **ab. *pallescens* n.; prostě: pallescentní aberace typu. — Dosud: jeskyně „Pod skálou" u Srbska.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Eucobresia diaphana* Studer typ.
**2. *Eucobresia diaphana* ab. *pallescens* n.

N. B. Frankenberger uvádí ještě i *Semilimax Kotulae* Westerlund z klad. Sněžníku, ale nikoli z české půdy.

Eucobresia Kochi Andrae. — Řevnice u Prahy.[48])

Je přechodním tvarem mezi *Euc. nivalis* (Ch.) Dum. & Mort. a *Euc. diaphana* Drap. Má spodní okraj ústí silně obloukovitě vykrojený; ústí samo kratší a mnohem širší; d. = 5, š. = $3^2/_3$ mm.

Oxychilus Fitzinger 1833 (syn.: *Polita* Held 1837 = *Hyalinia* (L. Agassiz) Charpentier 1837 = *Hyalina* Gray 1847 non Schuhmacher 1817 nec Studer 1820 = *Lucilla* Lowe 1855 = *Aplostoma* Moquin-Tandon 1855 = *Euhyalina* Albers 1857 = *Euhyalinia* Taylor 1907.

6 *Oxychilus Draparnaudi* Beck (syn. *Draparnaldi* Beck, syn. *lucida* Draparnaud). — Poslední závitek značně odvinutý (tedy rozběžný s předposledním); pištěl poměrně úzká; závitky ploché, kotouč téměř plochý; rýhování nepravidelně zrnaté; ulita lesklá; závitků 6—7; ústí velké, otevřené, skloněné. Český exempl.: v. = + 6 mm, š. = 14 mm. — Dosud: Praha, sad u Národního musea; 1 kus (červenec 1935, lg. Jan Koliha).

Dnes je tento druh uváděn jako jihoevropský (Geyer) s rozšířením od Gibraltaru do Armenie, a jako „zavlečený" do Anglie, jižní Skandinavie až po Moskvu. Poněvadž je ale v plistocenních terasách rýnských u Mosbach-Biebrich u Wiesbaden, dál v Anglii v holocenu (také z Čech uvádí jej Babor z travertinů od F. L., ale exempl. je ztracen a poněvadž nevyobrazen, jest nedolo-

žený), nutno bráti ono tvrzení o znovu rozšiřování jeho (zejména do Anglie) velmi zdrženlivě.

Zaměnit se dá jedině s *Polita cellaria* Müller, ale liší se od ní nápadným bočným vychýlením posledního závitku.

7 *Polita cellaria* Müller for. *major* (P. Kubes) Uličný. — Od typu liší se poněkud, ač zřetelně užší píštělí a klenutějšími závitky. — Differt a typo anfractus convexioribus, umbilicus angustiore. — Dosud: „Praha" (P. Kubes), asi v některém sadu nebo zahradě.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Polita cellaria* Müller typ
2. *Polita cellaria* mut. *albina*
*3. *Polita cellaria* f. *major* (P. Kubes) Uličný.

Zonitoides Lehmann 1862.

8 *Zonitoides petronellus* Charpentier sp. (pozn.: nikoli Pfeiffer jak je u Frankenbergera). — Ulita vysoce klenutá, pravidelně a hustě žebrovitě rýhovaná, sklovitě čirá s nádechem nazelenalým nebo bělavým; zvíře popelově šedé; $4^1/_2$ závitku, pravidelně rozvinutých, poněkud klenutých; poslední o málo širší předposledního; ústí skloněné, okrouhlé (š. = téměř v.); při švu uzounký páseček; píštěl poněkud užší; v. = $2^1/_2$—3, š. = $4^1/_2$—5 mm. — Tuset.

Klíč českých druhů *Zonitoides*:

I. rýhování (kotouče) husté a jemné ..... *nitidus*
II. rýhování hrubší a pravidelné
1. kotouč zploštělý, poslední závitek odchýlený..... *Hammonis*
2. kotouč klenutý, posl. závitek neodchýlený ..... *petronella*

9 ****Zonitoides nitidus* Müller ab. *pallescens* (Pbk). — Liší se od typu svou průsvitností. — Dosud v Čechách: Kostomlátky n. Labem (J. Petrbok 28. III. 43).

Tvarový okruh z Čech:

1. *Zonitoides nitidus* Müller
**2. *Zonitoides nitidus* ab. *pallescens* (Pbk)

Arion Férussac 1819.

10 *Arion empiricorum* Férussac f. *Aldrovandii* Kalen = *maurus* Held.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Arion empiricorum* Férussac
2. *Arion empiricorum* f. *marginata* Moquin-Tandon
3. *Arion empiricorum* f. *Aldrovandii* Kalen = *maurus* Held

Discus Fitzinger 1833 non Albers 1850*) (syn.: *Delomphalus* (L. Agassiz) Charpentier 1837 = *Patularia* Clessin 1876 non Swainson 1840).

11 *Discus rotundatus* Müller var. *globosa* Friedel od typu liší se zdviženým kotoučem. Poněvadž ale má vrchol úplně tupý, má tvar stlačeně polokulový. — Dosud: Volyně (holocen); jeskyně „Koda" u Srbska (magdalenien).

12 *Discus rotundatus* Müller var. *Turtoni* Fleming. — Od typu liší se téměř do plochy s ostatními závity stlačeným kotoučem. — Dosud: Srbsko u. Berounkou[4]) (nehorizontovaný holocen), Chuchle u Prahy.[5])

Tvarový okruh z Čech:

1. *Discus rotundatus* Müller typ
2. *Discus rotundatus* mut. *albina*
**3. *Discus rotundatus* var. *globosa* Friedel
**4. *Discus rotundatus* var. *Turtoni* Fleming

Discus ruderatus Studer f. cf. var. *opulens*[48]) Westerlund. — Kotouč vysoký, skoro polokulovitý. — Šumava (Frbg.).

Eulota Hartmann 1844 (1843? dle Thiele) (u Thiele pouze synonym s *Fruticicola* Held 1837, při čemž pro druh *fruticum* Müller je stanovena *sectio Fruticicola* s. s., takže pak označení tohoto druhu u Thiele je: *Fruticicola (Fruticicola) fruticum* Müll.).

Eulota fruticum Müller.[27])

V Čechách máme zjištěny dosud tyto tvary:

1. *Eulota fruticum* Müller *unicolor* = typ, když považujeme páskovaný tvar označený: *unifasciata* Bttg za aberaci. Ovšem: je-li to tak správné, dá se těžko zatím říci, zejména když nevíme, nejde-li o varietu.

13 **2. *Eulota fruticum* Müller ab. *unifasciata* Bttg liší se od typu jedním barevným (hnědá s odstíny) páskem. — Dosud: Čelákovice.

14 **3. *Eulota fruticum* Müller *unicolor* f. *minor*. — Dosud: vrchol Kleti, Štěpánský přívoz, Písek, Sudslavice, L., V.

15 **4. *Eulota fruticum* Müller ab. *unifasciata* Bttg. f. *minor*. — Dosud: L.

16 **5. *Eulota fruticum* Müller var. *turfica* Slavík f. *minor* n. — Dosud: Pardubice, L.

17 **6. *Eulota fruticum* Müller var. *turfica* Slavík ab. *unifasciata* Bttg. — Dosud: Pardubice, L., Čelákovice, Sojovice.

---

*) Syn.: *Discus* Albers 1850 = *Trochomorpha* s. s. Albers 1850 (= *Nigritella* Martens 1860).

18 **7. *Eulota fruticum* Müller var. *turfica* Slavík f. *minor* n. ab. *unifasciata* Bttg.

8. *Eulota fruticum* Müller var. *turfica* Slavík.

V literatuře je uvedeno ještě několik barevných aberací, kterým zatím v Čechách nebyla věnována pozornost, ač jistě tu žijí.

Vallonia Risso 1826 (syn.: *Aplexus* T. Brown 1827 = *Zurama* Leach 1831 = *Circinaria* Beck 1837 = *Lucena* Moquin-Tandon 1855 non Oken 1815).

19 *Vallonia adela* Westerlund[42]) [43]) (syn.: *Vallonia declinis* Stecki; u Clessina = *Vallonia tenuilabris* Al. Braun). — Podobá se v celku velké *Vallonia pulchella* Müller, ale bez obústí; jinak ulita je stlačeně kotoučovitá, má širokou píštěl, je buď hladká nebo jemně rýhovaná, bělavá, průsvitavá, lesklá. Závitky 4, pravidelně přibývající; poslední není 2krát tak široký jako předposlední, je oblý, od ústí ne příliš vychýlený a vpředu buď nic anebo jen vzácně skloněný. Ústí téměř kruhovité; obústí tenké, skoro přímé, jen málo ohrnuté; při úplně dorostlých kusech se slabým pyskem. Průměr:= $2^1/_2$—3, v. = 3 mm. — Čelákovice, náplav. (det. et. leg. F. Jandečka).

Isognomostoma Fitzinger 1833 (syn. *Plicostoma* Schlüter 1838).

Isognomostoma personata Lamarck (syn.: *I. isognomostoma* Gmelin).

20 *Isognomostoma personata* Lam. var. *debilis* Westerlund. — Od typu liší se parietální lamelou, krátkou a šikmou a tudíž s okraji obústí nespojenou. Zoubky na obústí jsou jen hrbolkovitě vyznačené. — Dosud: Trnová n. Vltavou 49 (Petrbok), Kašperk a Klatovy (Frankenberger).

21 *Isognomostoma personata* Lamarck f. *minor*. — Liší se od typu menší ulitou. — Dosud: Závist u Prahy (Pbk), Pelsdorf (u Vrchlabí).

Tvarový okruh z Čech:

1. *Isognomostoma personata* Lamarck typ
**2. *Isognomostoma personata* var. *debilis* Westerlund
**3. *Isognomostoma personata* f. *minor*

Perforatella Schlütter 1838 (syn.: *Trochiscus* Held 1837 [non Heyden 1826] = *Petasia* Beck 1837 [non Stephens 1829 nec Servain 1831] = *Dibothrion* L. Pfeiffer 1855 [non *Dibothrium* Diesing 1850]).

Perforatella unidentata Draparnaud (syn.: *P. combresiana* v. Alben u Geyera 1927; syn.: *P. monodon* Férussac ibid.; ale u Thiele 1929 opět termín Draparnaudův).

Tvarový okruh z Čech:

1. *Perforatella unidentata*
**2. *Perforatella unidentata* v. *anodonta* Tschapek

**3. *Perforatella unidentata* f. *minor* Westerlund
**4. *Perforatella unidentata* f. *conoidea*
**5. *Perforatella unidentata* ab. *pallescens*
**6. *Perforatella unidentata* v. *anodonta* Tschep. f. *minor* Wst. ab. *pallescens*
*7. *Perforatella unidentata* v. *alpestris* Clessin

22 *Perforatella unidentata* Draparnaud var. *anodonta* Tschapeck[1]) (Čapek). — Liší se od typu naprostou redukcí zoubku. Jednotlivě v populacích. — Dosud: hrad Kašperk.

Pozn. 1. E. Csiki: Fauna regni Hungariae (Budapest 1918) uvádí od *Perforatella unidentata* Draparnaud var. *edentula* Draparnaud; ale *Perforatella unidentata* je úplně samostatným druhem (Gever 1927), který pak Csikimu již pro „Uhry" (lépe: Karpatskou pánev) ovšem již nezbyl.

Pozn. 2. U *Helixů*, kteří mají v obústí zoubky, dochází častěji k redukci (úplné, částečné) těchto zoubků, kdežto u těch druhů, které zoubků (a lišten atd.) vůbec nemají, jen velmi vzácně mohou se vyskytnouti jednotlivci se „zoubkem".

23 *Perforatella unidentata* Draparnaud f. *minor* Westerlund.[2]) — Nedosahuje prostě velikosti typu. Ten průměrně: v. = 6, š. = 8 mm. — Dosud: Libřice.

Jednotlivě v populacích.

Pozn. 3. Zatím není ještě vyřešeno, zda všechny tyto zdrobnělé kusy jsou víc než projevy individuální a vůbec pokud jsou snad i pouhým (individuálním) nanismem. (Pak by ovšem jako takové nemohly být uváděny v řadách hodnot jednotek systematických, neboť jejich vznik je čistě individuálně fysiologický a nikoli všeobecně biologický.) Nemáme zjištěno, zda (individuální) nanism vede k degeneraci právě tak jako nevíme, zda f. *minor* West. vyskytuje se někde jako dědičná populace.

24 *Perforatella unidentata* Draparnaud f. *conoidea* n.[2]) — Liší se od typu zdviženým kotoučem, tedy tvarem nápadně kuželovitým (v. = $6^2/_3$, š. = 7 mm). Jednotlivě v populacích. — Dosud: Libřice.

25 *Perforatella unidentata* Draparnaud var. *alpestris* Clessin. — Kotouč nižší, poslední závitek poměrně větší, tupě kýlnatý, na spodině klenutý. — Dosud: Schillerberg.

26 *Perforatella unidentata* Draparnaud ab. *pallescens* n.[3]) — Tuto průsvitnou aberaci ve 3 kusech ze stejné populace z Kašperku našel jsem ve sbírce † P. Kubese v normálních tvarech. — Dosud: hrad Kašperk.

Pozn. 4. Není dořešeno, zda pallescentní tvary možno považovati za albiny, nebo vůbec za projev albinismu. Není prokázáno, jsou-li tyto pallescentní tvary dědičné. Nevíme také, jsou-li skutečnými aberacemi. Nevíme, u kterých druhů a případně i jak u kterých se tato pallescence může projevit. (Na př. je var. *arenicola* Macgillivray — od *Tachea hortensis* Müll. onou *mut. albina* (u Babora) nebo tvarem pallescentním? (= expallescentním).

27 *Perforatella unidentata* Draparnaud var. *anodonta* Čap. f. *minor* West. ab. *pallescens* n. — S prve uvedeným tvarem ve stejné populaci († P. Kubes). — Dosud: hrad Kašperk.

Tyto neskonale zdrobnělé kusy jsou individua úplně schudlá, takže možno u nich předpokládati skutečnou degeneraci. — Od typu liší se: 1. naprostou redukcí zoubku; 2. vrcholným zdrobněním, že by se spíše hodil zde termín: „*minutissima*"; 3. průsvitností. Tedy 3 znaky a při tom neznáme tělo zvířete samého!

Fruticicola Held 1837 (syn.: *Trichia* Hartmann 1840 — *Hygromia* Risso 1826).

Poznámka: Thiele[12]) 1929 uvádí jako synonym ještě *Eulota* Hartmann 1843 (Geyer[10]) pro tento rod má rok 1844). Geyer[10]) dělí tento rod na 2 skupiny, a to:

a) *Fruticicola* s. s.

b) *Petasina* Mörch 1852.

28 *Fruticicola (Petasina) edentula* Draparnaud. — Ulita kuželovitá, rohově žlutá, s řídkými chloupky; 6 pomalu rozvíjených hustých závitků; poslední s tupou hranou a jedním bělavým pruhem. Ústí srpkovité, velmi uzounké, obústí ostré. Výška: $4^1/_2$—6, prům.: 6—7 mm. — Dosud: okolí Srbska n. Berounkou: náplav potoka Březnice,[13]) jeskyně Krystalová[14]) (litorinien); Frankenberger[15]) uvádí ještě: Tusset (vlastní) a Plešný (sběr Thonův!!); ale tyto exempláře jsou ztraceny! Vyhledává tedy vlhká místa listnatých lesů.

Typ subalpinský: od francouzských Alp do Kraňska a západní kotliny Karpatské; v Bavorsku po Dunaj; dále u Stuttgartu, pak po střední Schwarzwald a jižní Vogesy.

Z plistocenu v pískách teras v Mosbachu u Wiesbadenu; ve Württembersku u Bietigheimu. V holocenu má být dle Geyera hojnější. V Čechách dosud ještě v plistocenu neznámá.

Fruticicola striolata C. Pfeiffer (s. *rufescens* Clessin) = *circinnata* Rossmaessler. — Ulita pevná, rýhovaná, málo klenutá, stlačená, poslední závitek bez jamek je hranatý se světlým kýlovým páskem; chloupky jsou jenom na nedorostlých ulitách. Ústí má kolem

pysk, dole úzké a ostré, jinak širší než vysoké. Závitků 6, poslední bez kýlu; v. = $6^1/_2$—7, prům. 11—14 mm. — Nučnice (Sokol).

Monacha Fitzinger 1833 (syn.: *Fruticicola* Held 1837) = *Hygromia* Risso 1826).

Monacha incarnata Müller (syn.: *Helix sylvestris* Hartmann 1842).

29 *Monacha incarnata* Müll. f. *minor*.[16]) Od typu (12—13 : 8 až 9 mm) liší se menší ulitou (u nás 11 : 8 mm) u Westerlunda[17]) 11 : $7^1/_2$ mm. — Dosud: Brandýs n. Orlicí, Skreje u Křivoklátu.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Monacha incarnata* Müller typ
**2. *Monacha incarnata* f. *minor*

Theba Risso 1826 (Thiele uvádí jako synonyma: *Xerophila* Held 1837 a *Euparypha* Hartmann 1843); dále vřazuje druh *carthusiana* Müller do rodu *Monacha* Fitzinger 1833 (a to jako subg. *Monacha* s. s. = *Monacha (Monacha)*, při čemž *Monacha* s. s. = *Carthusiana* Kobelt 1871). Tedy: chaos? — ano!!

30 ***Theba carthusiana*[33]) Müller. — Ulita stlačená, kulovitá, pístěl úzká, závitků 5—6, poslední širší všech předchozích; závitky jsou nahoře ploché a mají tupou hranu, vespod silně klenuté; ústí stlačené protaženě měsíčité; obústí barevné, ostré, bílým, někdy růžovým prosvitavým pruhem vyložené. Ulita jinak bělavá, průsvitná, matně lesklá, $7^1/_2$: 12 mm veliká, což se mění. — V Čechách zatím 2 kusy (š. = $11^1/_2$, 11, v. = 7, 6 mm) z Chocně. Snad zavlečen, snad proniká ze sousední Moravy.

Campylaea Beck 1837.

31 *Campylaea faustina* Rossmaessler var. *sativa* Ziegler (syn.: var. *y*. L. Pfeiffer Mon. I, p. 351, Nro 934). — Od typu liší se zdrobněním (š. = +15, v. = 8 mm), užší, teprve posledním závitkem více otevřenou (a ohrnutím obústí částečně zakrytou) pístělí. Kotouč poněkud zdvižen, zbarvení tmavé. — Dosud: 1 ex. Nové Město n. Metují.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Campylaea faustina* Ziegler typ.
2. *Campylaea* var. *citrinula* Ziegler
**3. *Campylaea* var. *sativa* Ziegler

Tachea (Leach) Turton 1831 non Fleming 1822 (syn.: *Cepaea* Held 1837).

Tachea hortensis Müller. — Tento druh dá se rozdělit na dvě řady, a to: nepáskované (= *unicolor)* a páskované (= *fasciata)*. Při tom obě řady mohou vykazovati některé společné různosti ve

formě, jako: f. *minor* Westerlund, a „f. *trochoidea* Clessin", případně: „*minor-trochoidea*". — Dle dosud nalezených forem dostaneme pro Čechy zatím tento přehled, při čemž barevné odchylky mají hodnotu aberací.

I. f. *unicolor*:

32 1. ab. *albissima*: porculánově bílá
33 2. ab. *albea*: bělavá
34 3. ab. *lutea*: žlutá
35 4. ab. *subaurantiaca*: žluto-oranžová
36 5. ab. *aurantiaca*: sytě oranžová
37 6. ab. *roseacea*: růžová
7. var. *roseolabiata* Uličný
8. var. *fuscolabiata* Kreglinger

II. f. *fasciata*:

9. f. *fasciata* s 1, 2, 3, 4, 5 pásky a jejich splýváním
38 **10. var. *quadrilineata* Pbk pouze se 4 pásky, aniž by 2 z 5 splynuly
39 **11. var. *arenicola* Macgillivray s pásky úplně průsvitnými
40 **12. f. *minor* (Westerlund)

Tachea nemoralis Linné 1758.

Také tento druh — jako předešlý — možno rozděliti na dvě řady, a to: nepáskované (= *unicolor*) a páskované (= *fasciata*). — Při tom zase obě řady mohou vykazovati některé společné různosti ve formě jako: f. *minor* a f. *conoidea* Clessin i var. *major* Hellmann.

Takže dle dosud v Čechách forem nabude tohoto přehledu:

I. f. *unicolor*:

41 1. f. *minor* ab. *aurantiaca*
42 2. var. *major* (riss-würm)

II. f. *fasciata*:

43 3. ab. *pseudoaustriaca* Clessin
44 4. f. *minor* ab. *pseudoaustriaca* Clessin
45 5. f. *conoidea* ab. *(uni)fasciata*
46 6. var. *major* Férussac (riss-würm)

Tachea austriaca Mühlfeldt (syn.: *vindobonensis* C. Pfeiffer.)

47 *Tachea austriaca* Mühlf. var. *gigas* Frankenberger[26]) — Od typu liší se velikostí: 28 : 24 mm proti 20 : 20 mm. — V Čechách dosud jen v riss-würmu[27]) v Selci u Prahy; jinak v této zemi vymřelá; žije v Mermer-Kulé u Cařihradu.[27])

48 ***Tachea austriaca* Mühlf. f. *minor*. — Od typu liší se zdrobněním: 18 : 16 mm proti 26 : 20 mm. — V Čechách dosud recentní: Tašnovice; fosilní: Zimoř (würm), Klukovice (neolitikum). —

Mezi oběma těmito velikostmi je přechodním tvarem t. zv. „*minus forma*".

49 *Tachea austriaca* Mühlf. f. *conoidea*. — Od typu liší se kuželovitě zdviženým kotoučem (21 : 21 mm). — V Čechách dosud: Josefov.

50 ***Tachea austriaca* Mühlf. f. *conoidea* subf. *minor*. Od typu liší se kuželovitě zdviženým kotoučem a zdrobnělou ulitou (17 : 17 mm). V Čechách dosud: Mníšek pod Brdy.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Tachea austriaca* Mühlf. typ.
2. *Tachea austriaca* var. *pallescens* Férussac
*3. *Tachea austriaca* var. *gigas* Frankenberger
**4. *Tachea austriaca* f. *minor* (Westerlund)
**5. *Tachea austriaca* f. *conoidea* (Westerlund)
**6. *Tachea austriaca* f. *conoidea* (Westerlund) subf. *minor*
(7. *Tachea austriaca* „minus forma")
8. *Tachea austriaca* mut. *albina*, exemplář snad ztracen

Arianta (Leach) Turton 1831 (syn.: *Arionta* Martens 1860).

51 *Arianta arbustorum* Müller f. *efasciata* Westerlund. — Nemá na obvodu pásek, jako je u typu. — Jindřichův Hradec, Kostelec n. L.

52 *Arianta arbustorum* Müller f. *demiefasciata* n. — Pásek na obvodu silně přerušovaný. — Jindřichův Hradec.

53 *Arianta arbustorum* Müller f. *minor*. — Tvarově úplně shoduje se s typem, ale je menší. Může být zaměněna s var. *alpicola* Férussac, která má ale závitky užší. — Tusset, Vítkův Kámen.

54 *Arianta arbustorum* Müller f. *lutescens* Dum. & Mort. (syn.: mut. *albina*). — Ulita slabých stěn, nepáskovaná, světle žlutá, mramorovaná, uvnitř s bělavými skvrnami. — hrad Kašperk.

55 *Arianta arbustorum* Müller var. *Sendtneri* Clessin. — Ulita stlačená, menší, pokožka ulity svraštělá. Žlutavé skvrny splývají v příčné čáry. — Ostrý.

56 *Arianta arbustorum* Müller var. *Jetschini* Uličný. — Ulita má velmi slabé stěny, prosvitavé, temně hnědé, pásek tmavý a široký, skvrny jen řídce. Kotouč velmi nízký. — Jezerní stěna, Velká Úpa, Černé jezero.

57 *Arianta arbustorum* Müller var. *picea* Rossmaessler. — Ulita má velmi slabé stěny až prosvitující i při sytém zbarvení na olivově hnědou. Je aberací melanistickou (jako f. *lutescens* Dum. & Mort. albinosní). — Nučnice u Roudnice.

58 ***Arianta arbustorum* Müller f. *trochoidalis* Roffiaen. — Kotouč zdvižen, píštěl zakryta, ulita pevná. — hrad Kašperk, Kostelec n.

Labem, Pardubice, Neratovice; někdy může dojít i k f. *trochoidalis* Roffiaen subf. *minor*! — Kar. Vy.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Arianta arbustorum* Müller typ. (= f. *fasciata*)
2. *Arianta arbustorum* f. *efasciata* Westerlund
3. *Arianta arbustorum* f. *demiefasciata* n.
4. *Arianta arbustorum* f. *minor* aut.
5. *Arianta arbustorum* f. *lutescens* Dum. & Mort.
6. *Arianta arbustorum* var. *Sendtneri* Clessin
7. *Arianta arbustorum* var. *Jetschini* Uličný
8. *Arianta arbustorum* var. *picea* Rossmaessler
9. *Arianta arbustorum* f. *trochoidalis* Roffiaen
10. *Arianta arbustorum* f. *subdepressa* n.
11. *Arianta arbustorum* dev. *sinistrorsa?* n.
12. *Arianta arbustorum* var. *alpicola* Férussac f. *minor*[48])

59 ***Arianta arbustorum* Müller f. *subdepressa* n. — Kotouč stlačený, ale ještě nedosahuje systematických znaků f. *depressa* Held, známé hlavně z Alp. — Jindřichův Hradec, Mittelgrund.

60 ***Arianta arbustorum* Müller dev. *sinistrorsa?* n. — Ulita nalevo točená, mohutná, pevná. — V 1 nádherném kuse od Píst n. Labem (sbíral říd. učitel Duchoň).

Helicogena Férussac 1819 (syn.: *Pomatia* [Leach] Turton 1831 = *Helix* s. s. u Thiele 1929).

61 ***Helicogena pomatia* Linné var. *parva* Buchner 50. — Mnohem menší nežli typ. v. = 32—34½, š. = 30—27 mm proti typu: v. = 40 až 50, š. = 40—46 mm. Je-li tato varieta shodna s f. *minor* (26 : 27 až 31 mm) u Westerlunda ze Sedmihrad bez popisu a vyobrazení nedá se říci. Dč., sev. Čechy.

62 ***Helicogena pomatia* Linné var. *turrita* (Geyer) (syn. *Gestneri* Hartmann). — Dosud: Praha.

***Helicogena pomatia* Linné f. *major*. — Selc, lom u Prokopa.

***Helicogena pomatia* Linné? f. *minor*. — Milovice.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Helicogena pomatia* Linné typ. (= syn. f. *vulgaris*)
2. *Helicogena pomatia* var. *sabulosa* Hazay
3. *Helicogena pomatia* var. *rustica* Hartmann
4. *Helicogena pomatia* var. *parva* Buchner
5. *Helicogena pomatia* var. *turrita* (Gey) = *Gesneri* Hartmann
6. *Helicogena pomatia* ab. *brunnea* (Porro) = *picea* Gredler
7. *Helicogena pomatia* ab. *castanea* (aut.)
8. *Helicogena pomatia* monstr. *scalaris*

9. *Helicogena pomatia* dev. *sinistrorsa*
10. *Helicogena pomatia* f. *major* ? n.
11. *Helicogena pomatia*? f. *minor*

Zebrina Held 1837.

63 *Zebrina detrita* Müller..

Uličný[20]) uvádí sice tento druh od Vrchmezí jako jistý a od Krumlova — dle Schübla — jako pochybný, ale obě tato naleziště mám za sporná, neboť bylo „v nich" nalezeno vždy jen po jedné(!) ulitě, a přece tento plž žije všude po tisících...

Teprve Zázvorka[28,29]) 1930 přinesl z Podlešína u Slaného několik ulit a pak jsem jich nasbíral tamže tisíce.

Zebrina detrita Müll. má ulitu velkou 21 : 9 mm, bílou, silnostěnnou, někdy příčnými pruhy zdobenou. Je to ostatně jediný zástupce tohoto rodu ve střední Evropě. Fossilní známa dosud až rissienu v okolí Varny (Petrbok[30]), Russe,[31]) atd.; viz lit. č. 32.

České kusy jsou velmi polymorfní, takže u nich daly se zjistit tyto tvary:

63 1. f. *albida* Menke. — S ulitou jednobarevnou.

64 2. for. *radiata* Brugière. — Kdy na bílém podkladě jsou příčné pruhy tmavohnědé až černé.

65 ab. *cornea* Mich.

66 ab. *lutea* Z. — nevystupují tu ani jako čistě „rohová" ani „žlutá, hnědě proužkovaná", ale je tu forma rohově žlutá hnědě proužkovaná.

67 3. for. *minor*. — Až jen 13 : 7 mm, čímž se snad blíží k f. *parvula* Naeg (14 : 8 mm), která je „nadmutá a hnědě proužkovaná, což je u našich exemplářů také. Pak jsou tu analogické vztahy k f. *oblonga*, Blanc, f. *tumida* Parreys i f. *major*.

Tak se zdá, že byla by nutna revise všech 13 popsaných forem.

Pro Čechy přestáváme zatím u:

*1. *Zebrina detrita* Müller typ.
**2. *Zebrina detrita* f. *albida* Menke
**3. *Zebrina detrita* f. *radiata* Brugière
4. *Zebrina detrita* f. *minor)

K čemu nás nutí jednak vlastní (dosud jako takové jediné) nálezy plistocenní i mladší.

Torquilla Studer 1820 part. non Brisson 1760 (syn. *Abida* Leach 1831 = *Jaminia* (Leach) Risso 1826 part. — *Granaria* Held 1837 — *Pupella* Swainson 1840 — *Stomodonta* Mermet 1843 *Deloplecta*

*) Není totožná s var. *primigenia* Pbk[46a,b].

L. Agassiz 1846 = *Pupa* Draparnaud 1801 part. = *Chondrina* Reichenbach 1828 = *Modicella* Adams 1855.

Torquilla avenacea Brugière (= *avena* Draparnaud).

68 ***Torquilla avenacea* Brug. f. *minor*.[11]) — Od tohoto druhu byla Küsterem (Mon. t. 6 f. 1516) popsána var. *minor* (*Pupa avena* Drap. var. *minor* Kstr.), jejíž synonym jest: *Pupa hordeum* Auct. mult. a var. *subhordeum* Westerlund, ale ta má pouze 6 lamel (2-2-2) — a velikost, na které ostatně zde vůbec nezáleží — 5 : 2 mm, náš exemplář má lamel sedm, je povšechně zdrobnělý, a hlavně štíhlý. Zatím nedá se říci, je-li formou individuální, anebo historickou, neboť ostatního materiálu z tohoto naleziště (místa i vrstvy) je příliš málo. — Dosud: jeskyně „Na průchodě" za Hostími a to v subboreálním litorinienu.

Geyer[10]) dělí tvarový okruh tohoto druhu na tři skupiny:

cereana Mühlfeld. — 7 lamel (někdy ještě o 1 malou v hltanu víc; pak tedy tamže 4);

avenacea s. str. — 6 lamel (někdy o 1 malou v hltanu víc; tedy pak tamže 3);

megacheilos Cristofori et Jan. — 4—5 lamel; větší; jižní svah Alp.

Poněvadž tento druh je i na Balkáně, Malé Asii, Armenii, Kavkazu, Italii, Sicilii, Francii, Pyrenejích a Kabylii, dá se čekat, že vytvořil místní („geografické") rasy.

Má-li rozdělení Geyerovo konečnou platnost, nedá se říci. Geyer uvádí její výšku mezi 6—8 mm při šířce 2 mm, ale z toho není patrno, zda jde o jedince v současných populacích anebo o určité („geografické") rasy.

Orcula Held 1837 (syn.: *Pupula* [Leach] Mörch 1852 non Charpentier 1837 = *Scyphus* (Monterosato] Caziot & Margier 1909).

Orcula dolium Draparnaud var. *Titanus* Branczik. — Frankenberger[48]) uvádí ji „spolu s typem" od Krumlova. — Ulita hedvábně lesklá, žluto- nebo červenohnědá, poněkud průsvitavá; vrchol tupý, krátký. Závitků 9—10 pomalu rozvinutých; ústí se 3 lamelami: 1 šikmo na stěně v ústí, 2 menší na cívce. Obústí pyskovitě zesílené, bílé; v. = 7, š. = $2^1/_2$—3 mm.

(*Orcula dolium* Drap. var. *Titan* Branczik. — Píštěl poněkud větší; ulita silněji rýhovaná a vůbec větší, mohutnější; v. = 6—11, š. = 4—5 mm.)

Tvarový okruh z Čech:

1. *Orcula dolium* Draparnaud
2. *Orcula dolium* Draparnaud var. *Titan* Branczik

Pupilla Leach 1831 (syn.: *Pupa* Draparnaud 1801 [part.] non Museum Calonnianum 1797 nec [Bolten] Röding 1798, *Tornquatella* Held 1837).

69 ***Pupilla bigranata* Rossmässler[35,36,37]). — Ulita malá (v. = $2^1/_2$, š. = $1^1/_2$ mm), válcovitě soudkovitá, červenohnědá, téměř hladká; závitky klenuté; ústí se dvěma zoubky, jeden na patře, druhý v hltanu. Dosud: Srbsko před jeskyní „Úzká", fossilní: atlantický litorinien: jeskyně v „Petzoldově lomu" u Srbska. Dříve udaná (viz lit. 35, 36, 37) česká naleziště nedoložená, patrně zaměněná s *Pupilla muscorum* Müller f. *bidentata* Peiffer. Od *Pupilla muscorum* Müll. liší se soudečkovitým tvarem a svou drobností; ostatně od uvedené f. *bidentata* Peif. se pozná i tím, že tato má míti oba zoubky na patře. V Českém Krasu bude jistě hojnější.

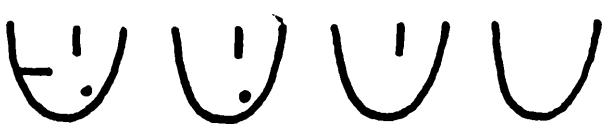
70 ***Pupilla cupa* Jan 1832 (syn.: *Pupilla Sterri* Voith 1838).[38]) — Vrchol tupý, závitky, kterých je 6—7 až vypukle klenuté, zřetelně rýhované; poslední z nich s ostrým, bělavým souvislým návalkem za ústím; šev hluboký; ústí menší než u *Pupilla muscorum* Müller okrouhlé. Zoubky bývají nejvýše tři, případně žádný; v. = $3^1/_2$ až $3^3/_4$, š. = cca 2 mm. — Dosud: Srbsko, jeskyně „Úzká", pod Zadní Kopaninou (náplav); fosilní; riss-würm: Jeskyně nad Kačákem, würm: Statenice za Prahou, atlantický litorinien: Srbsko, Petzoldův lom (jeskyně), myanien: jeskyně „Děravá" na Zlatém Koni u Koněprus.

V diagnose[40]) uvádí se: 1—3 zoubky a jako varieta je udána var. *aridula* Held pouze s 1 zoubkem na patře. Za typ[40]) je udán tvar 3zubý: 1 na patře, 1 na cívce, 1 v hltanu.

Dle toho lze rozeznávati tyto formy dosud v Čechách nalezené:

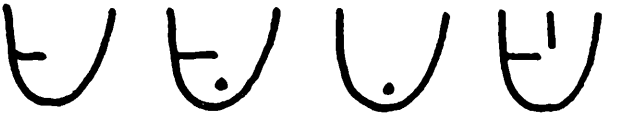
70 **1. *Pupilla cupa* Jan *typica*
71 **2. *Pupilla cupa* var. *bidentata* Petrbok
72 **3. *Pupilla cupa* var. *aridula* Held apud Küster
73 **4. *Pupilla cupa* var. *aridula* Held ab. *pallescens* Petrbok
74 **5. *Pupilla cupa* var. *edentula* Petrbok

Jejich schema je tedy toto:



1. *typica* 2. *bidentata* 3. *aridula* 4. *edentula*

a možno ještě čekati nálezy dosud nepopsaných forem:



a) b) c) d)

Pupilla cupa Jan var. *edentula*[41]) Petrbok. — Differt a typo dente et lamellis omnino deficientibus. Od typu liší se nedostatkem zoubků a lištny.

Vertigo O. F. Müller 1774 (syn.: ? *Isthmia* Gray 1821 = *Alaea* Jeffreys 1830 = *Dexiogyra* Stabile 1864 = *Nearctula* Sterki 1892 = *Haplopupa* Pilsbry 1908.

Vertigo (s. l.)*) *antivertigo* Draparnaud (syn.: *Vertigo septemdentata* Férussac).

Uličný[19,20]) uvádí z Čech jedině typ (= sedmizubý) ač píše: „počet zoubků v ústí je proměnliv", ale Clessin 1887 vyobrazuje var.
75 *sexdentata* Montagu a var. *octodentata* Hartmann (také Babor[20]) 1905
76 uvádí pouze typ). Petrbok 1927[23]) v holocenu u Čečelic nachází var. *octodentata* Hartmann 1934 z holocenu v Šárce[22]) var. *sexdentata*
77 Montagu a 1940 v náplavu řeky Sázavy[19]) devítizubou var. *ferox* Westerlund.

Takže z Čech známe dosud tento tvarový okruh:

1. *Vertigo antivertigo* Draparnaud *typ* = *septendentata*
75 **2. *Vertigo antivertigo* var. *sexdentata* Montagu (holocen)
76 **3. *Vertigo antivertigo* var. *octodentata* Hartmann (holocen)
77 **4. *Vertigo antivertigo* var. *ferox* Westerlund

Vertigo Moulinsiana Dup. subsp. *Kuesteriana* Westerlund (s.: *Vertigo Kuesteriana* Westerlund). — Milovice[48]) (rec.? holoc.?). — Ulita nadmutější než u typu, s tupějším vrcholkem.

Vertigo Moulinsiana Dup. subsp. *Kuesteriana* Westerlund f. *octodentata* Westerlund. — Milovice[48]) (rec.? holoc.?).

Tvarový okruh z Čech:

1. *Vertigo Moulinsiana* Dup.
2. *Vertigo Moulinsiana* subsp. *Kuesteriana* Westerlund
3. *Vertigo Moulinsiana* subsp. *Kuesteriana* f. *octodentata* West.

78 **? *Vertigo (Allaea) parcedentata* Sandberger — Ulita pevná, protáhle vejčitá, lesklá, slabě rýhovaná s vrcholem tupým; závitků 5, rychle rostoucích, dosti klenutých, šev ostrý. Poslední před ústím

Celkový přehled historický v Čechách dosud nalezených forem:

	Pupilla cupa JAN				
	typica	*bidentata* PBK	*aridula* HELD	*aridula* HELD ab. *pallescens* PBK	*edentula* PBK
recentní	Srbsko: jeskyně „Úzká“	Náplav: Blížvedly (Ouštěk), Jenšovice, Zadní Kopanina (pramen)	Náplav: Zadní Kopanina (pramen), Jenšovice, Podbaba, jeskyně „Úzká“	Náplav: Jenšovice	Náplav: Jenšovice, jeskyně „Úzká“
myanien		Jeskyně „Děravá“ (Koněprusy)			
litorinien sub-boreální			Jeskyně „Sloupová“, „Úzká“ (Srbsko)		Jesk. „Sloupová“, „Podpatrová“
litorinien atlantický		Srbsko: Petzoldův lom	Jeskyně „Sloupová“ (Srbsko)		Srbsko: Petzoldův lom
würm			Letná, Poříčany, Libčice, Ďáblice, Hlásná Třebáň, Motol v „Podhájí“		Ďáblice, Pelešín, ⊿ Ládví, Bubovice-vodopády
riss-würm	Jeskyně „Nad Kačákem“				

zdvižený. Ústí širší než vysoké, vpravo poněkud vmačklé. Zoubky buď až 4, nebo i žádný (1 na patře, 1 na cívce, 2 v hltanu, z nich spodní větší a na vnější straně vtiskem patrný); v. = $2^1/_5$, š. = 1 mm. V Čechách dosud jen ve II. plistocenní terase řeky Labe u Čilce, ale v neurčitelném úlomku.

*Clausiliastra**) L. Pfeiffer 1855 aut v. Möllendorf? (syn.: *Marpessa* Gray 1821 = *Cochlodina* Férussac 1821).

79 *Clausiliastra laminata* Montagu var. *virescens* A. Schmidt. — Ulita nadmutá, žlutě rohová (často nahlodaná); kotouč krátký; ústí šikmo hruškovité, žlábek (= „stoka") zpětný, hltanový, záhyb silný, bílý; v. = 15—17, š. = 4—$4^1/_4$ mm. — Naleziště?

80 *Clausiliastra laminata* Montagu f. *albina* Pfeiffer. — Ulita štíhlá, bělavá nebo žlutozelená, olejovitě lesklá, s ostrým kotoučem a 11 závitky. Subcolumelární lištna poněkud více vpředu. — Od var. *virescens* A. Schmidt liší se zbarvením (tato je totiž zelenavá).

81 *Clausiliastra laminata* Montagu cf. var. *propingua* Westerlund. — Ulita štíhlá, válcovitě vřetenovitá, rohově žlutá, vnější kraj rýhován až i žebrovitě; záhyb slabý, žlutý; v. = 19—20, š. = $3^1/_2$—$4^1/_2$ mm.

Poznámka: i Clessin 1887, uvádí autorem tohoto termínu v. Möllendorfa; Geyer a Thiele L. Pfeiffera.

82 *Clausiliastra laminata* Montagu var. *granatina* (Ziegler) Rossmaessler. — Ulita štíhlejší, granátově rudá.

83 *Clausiliastra laminata* Montagu f. *minor*. — Ulita světle rohovitá; v. = 12, š. = $3^1/_3$ mm.

84 *Clausiliastra laminata* Montagu var. *sudetica* Frankenberger.[47]) — Ulita štíhlá, jemně rýhovaná, lesklá, vrchol tupý, ústí velmi veliké, vejčité, s obústím velice široce ohrnutým a ztlustlým, deska dolní na konci značně dolů sehnutá; v. = $16^1/_2$, š. = $3^1/_2$ mm. — Praděd.

85 *Clausiliastra laminata* Montagu f. *fascicularis* Boettger. — Ulita rýhovaná značně (skoro jako *Cl. orthostoma* Mke).

Tvarový okruh z Čech:

1. *Clausiliastra laminata* Montagu
*2. *Clausiliastra laminata* (mut.) f. *albina*
*3. *Clausiliastra laminata* f. *minor*
*4. *Clausiliastra laminata* var. *granatina* (Ziegler) Rossmaessler 1838
*5. *Clausiliastra laminata* var. *virescens* A. Schmidt (1868)
*6. *Clausiliastra laminata* var. *sudetica* Frankenberger
*7. *Clausiliastra laminata* var. f. *propingua* Westerlund

*) Data o *Clausiliích* jsou převzata z uvedených prací Frankenbergerových. Naleziště tam často uvedena nejsou!

8. *Clausiliastra laminata* f. *fuscilabris* Boettger
*9. *Clausiliastra laminata* f. *fascicularis* Boettger

86 *Clausiliastra commutata* Rossmaessler f. *minor*. — Ulita malá, nadmutá; v. = 9—10, š. = $2^2/_3$ mm.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Clausiliastra commutata* Rossmaessler typ.
(2. *Clausiliastra commutata* subsp. *silesiaca* A. Schmidt uvádí se jako typ od 1.)
*3. *Clausiliastra commutata* f. *minor*.

87 *Clausiliastra orthostoma* Menke var. *filiformis* (Parreyss) Bielz. — Ulita válcovitější než u typu, jemně rýhovaná, s kotoučem štíhlejším. Ústí menší, užší, se silnějším pyskem a větším žlutě, prosvitavým záhybem hltanovým; v. = 11—13, š. = $2^1/_2$ mm.

88 *Clausiliastra orthostoma* Menke f. *viridiana* Westerlund. — Ulita zelenavě voskovitá.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Clausiliastra orthostoma* Menke
*2. *Clausiliastra orthostoma* var. *filiformis* (Parreys) Bielz
*3. *Clausiliastra orthostoma* f. *viridiana* Westerlund

Uncinaria Vest 1867 non Froelich 1789 (syn.: *Vestia* P. Hesse 1916).

89 *Uncinaria turgida* Rossmaessler f. *elongata* Rossmaessler. Ulita méně nadmutá než u typu.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Uncinaria turgida* Rossmaessler
*2. *Uncinaria turgida* f. *elongata* Rossmaessler

Alinda Adams 1855 (syn.: subg. *Laciniaria* Hartmann 1842 s. s. sectio *Laciniaria* s. s!).

90 *Alinda plicata* Draparnaud f. *implicata* Bielz subf. *elongata* A. Schmidt. — *F. implicata* Bielz nemá záhybků na obústí, nebo tyto jsou jenom nezřetelny; var. (= subsp.) *elongata* A. Schmidt má ulitu štíhlou, téměř válcovitou o 15—$16^1/_2$ závitku; v. = —19, š. = $3^1/_3$ mm.

91 *Alinda plicata* Draparnaud var. *rustica* (Ziegler) A. Schmidt. — Ulita protažená, závitky silně klenuté, ústí široce povytažené.

92 *Alinda plicata* Draparnaud var. *plagia* Bourguignat. — Ulita nadmutá, žebernatě rýhovaná, hřbetní kýl velký, ostrý až k obústí protažený; ústí uvnitř kaštanově hnědé; horní lištna jemná, dlouhá, spirální lištna hluboko v ulitě, hltanový záhyb má lištny, s první splývá, vně rozbíhavý; v. = 16, š. = 4 mm.

93 *Alinda plicata* Draparnaud var. *exalta* Parreyss. — Ulita malá; obústí, a zejména jeho vnější kraj, bez záhybků.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Alinda plicata* Draparnaud typ.
2. *Alinda plicata* f. *implicata* Bielz
*3. *Alinda plicata* f. *implicata* subfor. *elongata* A. Schmidt
*4. *Alinda plicata* var. *rustica* (Ziegler) A. Schmidt
*5. *Alinda plicata* var. *plagia* Bourguignat
*6. *Alinda plicata* var. *exalta* Parreyss

94 **Alinda biplicata* Montagu var. *fessa* Westerlund — Ulita věžovitá, žlutavá, žebernatá; závitky zploštělé, spodní kýl slabý, spodní lištna hluboko vtažená, krátká, horní lištna přiblížená, málo viditelná; záhyb hltanový, krátký a nezřetelný; v. = 17, š. = 4 mm.

95 **Alinda biplicata* Montagu var. *bucephala* (Parreyss) A. Schmidt. — Ulita zelenožlutá, větší než var. *sordida*; střední část srpkové příčky schází.

96 **Alinda biplicata* Montagu var. *forsteriana* Clessin. — Ulita malá, něžná; silně a řídce rýhovaná; v. = 13, š. = $3^1/_2$ mm.

97 **Alinda biplicata* Montagu var. *hungarica* Westerlund. — Závorka je malá, zakrnělá, tupě ukončená, slaběji prohnutá než u typu a zejména poměrně pevně přirostlá, zachovávajíc značně ještě ráz deskový. — Kašperk, Sušice, Klatovy, Velhartice, Volary.

98 **Alinda biplicata* Montagu var. *strigosa* Westerlund. — Ulita krátká, hustě tupě žebernatá, olivová, bez bílého čárkování, ale s více čistě zelenými čárkami, sahajícími přes celou výšku závitku, kotouč zúžený, závitků 11, dosti klenutých, týl krátce a tupě kýlnatý, ústí se širokou stokou; obústí krátce odloupnuté nebo přitisklé, záhyb cívkový, neviditelný, příčka srpovitá, silná, slonově bílá, silně zakřivená; záhyby hltanové dva, krátké; v. = 14, š. = 4 mm.

99 *Alinda biplicata* Montagu var. *dextrosa*. — Ulita napravo vinutá. — Benešov.

100 **Alinda biplicata* Montagu f. *inflata* Frankenberger. — Závitky značně nadmuté, závorka zakrnělá; v. = 14—16, š. = $3^1/_2$ mm. — Kleť (monstr. *carinata, scalaris*).

Tvarový okruh z Čech:

1. *Alinda biplicata* Montagu
2. *Alinda biplicata* mut. *albina*
*3. *Alinda biplicata* var. *dextrosa*
4. *Alinda biplicata* var. *albilamellata* (Parreyss) Westerlund 1878
5. *Alinda biplicata* var. *crassilabris* (Parreyss) Westerlund 1878
6. *Alinda biplicata* var. *sordida* (Ziegler) A. Schmidt 1868

*7. *Alinda biplicata* var. *fessa* Westerlund 1884
*8. *Alinda biplicata* var. *bucephala* (Parreyss) A. Schmidt 1868
*9. *Alinda biplicata* var. *strigosa* Westerlund 1898
*10. *Alinda biplicata* var. *hungarica* Westerlund 1898
*11. *Alinda biplicata* f. *inflata* Frankenberger in sched
12. *Alinda biplicata* f. *grandis* Rossmaessler
13. *Alinda biplicata* subsp. *bohemica* Clessin 1876
*14. *Alinda biplicata* var. *forsteriana* Clessin 1876
15. *Alinda biplicata* monstr. *carinata*
16. *Alinda biplicata* monstr. *scalaris*

Strigillaria Vest 1867 non Rafinesque 1815 (syn.: *Strigilecula* Kennard & B. B. Woodward 1923).

101 *Strigillaria vetusta* Ziegler var. *festiva* Küster. Ulita ještě štíhlejší než u typu, žebrovaná a hustěji čárkovaná; ústí poněkud šikmo hruškovité; v. = 15, š. $2^1/_2$ mm. — Rudohoří.

102 *Strigillaria vetusta* Ziegler var. *festiva* f. *minor* Rossmaessler. Menší než typ, tedy pod 14 mm.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Strigillaria vetusta* Ziegler typ.
2. *Strigillaria vetusta* var. *striolata* Bielz
*3. *Strigillaria vetusta* var. *festiva* Küster
*4. *Strigillaria vetusta* var. f. *minor* Rossmaessler
5. *Strigillaria vetusta* f. *nitidosa* Uličný
6. *Strigillaria vetusta* mut. *albina*

103 *Kuzmicia dubia* Draparnaud var. *gracilis* C. Pfeiffer. — Ulita štíhlá, hned silněji, hned slaběji rýhovaná, hustě a skvrnitě čárkovaná; od *Kuzmicia rugosa* Draparnaud často jen dle spodní lištny rozeznatelná; v. = 10—11, š. = 2—$2^1/_3$ mm.

104 **Kuzmicia dubia* Draparnaud var. *reticulata* Pini — Ulita barvy tmavě třešňové, nebo rohově hnědá, rýhovaná a jemnými spirálními rýhami jako zrněná; závitků 11—12, z nichž prvních pět je téměř stejných; při švu skvrnitě čárkovaná; ústí úzké, obústí ztloustlé, bílé; záhyb hltanový bílý, široký, spodní hltanová lištna krátká, silná; v. = $12^1/_2$—13, š. = $2^1/_2$—$2^3/_4$ mm. — K. Vry.

105 **Kuzmicia dubia* Draparnaud var. *transsilvanica* A. Schmidt. — Většinou drobná, hustě a jemně rýhovaná, s malým ústím. Spodní lištna silně vyvinutá, jakož i záhyb hltanový a nejspodnější hltanový záhyb; spodní lištna esovitě prohnutá, jednoduchá se silným hrbolkem vpředu pod koncem; v. = 10—12, š. = $2^1/_2$ mm. — Šumava.

106 **Kuzmicia dubia* Draparnaud var. *albicillata* Parreyss. — Ulita štíhlá, červenavě rohovitá, hustě a jemně rýhovaná, spoře čárkovaná,

ústí velmi vyvinutou (přerostlou) spodní lištnou velmi zúžené; záhyb hltanový slonově bílý, ven žlutočerveně prosvitující; v. = 11, š. = $2^1/_2$ mm. — Morava.

107 **Kuzmicia dubia* Draparnaud var. *Tettelbachiana* Rossmaessler (u Westerlauda: *Kuzmicia Tettelbachiana* Rm.); syn.: *Clausilia rugosa* Draparnaud var. *didyma* Gallenstein. — Ulita nadmutá, jemně a slabě rýhovaná, třešňově hnědá, jinde fialově nebo červenohnědá; závitků $9^1/_2$—10; poslední vlevo vtlačený, naspodu se dvěma velkými basálními kýly. Ústí hruškovitě okrouhlé, bělavé; obústí stlačené; spodní lištna opačně vidličnatá, vpředu se dvěma mozolky nebo slabě vidličnatá. Hltanový záhyb široký, nahoře ztloustlý, naspodu často záhybkovitě protažený; lištna vřetenová, přímá nebo málo zahnutá; v. = 10, š. = $2^1/_2$ mm.

108 ***Kuzmicia dubia* Draparnaud var. *speciosa* A. Schmidt — Ulita větší, červenohnědá, spoře čárkovaná, jemně nebo velmi jemně rýhovaná, na hřbetě však více spodní lištna uvnitř jednoduše zahnutá. Kotouč kuželovitý, šev skoro bělavě obroubený; hlavní lištna hluboko přes příčku srpovitou vtažená, spodní hltanová lištna silná; v. = 14—16; š. = 3—$3^1/_2$ mm. — V Čechách dosud: Chuchelec, travertiny; tedy: atlantický litorinien.

109 **Kuzmicia dubia* Draparnaud mut. *albina*. — Liší se od typu průsvitností ulity.

110 **Kuznicia dubia* Draparnaud var. *manina* Branczik. — Ulita štíhle kyjovitá, jemněji rýhovaná a hladší, spoře bíle čárkovaná, závitků 10—12 velmi plochých; týl s kýlem velmi silným a dlouhým, hluboce vtlačen a tak skoro dvakrát kýlnatý; deska horní šikmá, deska dolní vpředu s velkým uzlíkem, poněkud do ústí prodloužena; příčka srpovitá na spodním konci silně zpět ohnutá, horní záhyb hltanový sahá až k mozolu, dolní velmi silný, mozol rovněž velmi silný; závorka vykrojena; v. = 12—14, š. = 3—$3^2/_3$ mm.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Kuzmicia dubia* Draparnaud 1805
*2. *Kuzmicia dubia* mut. *albina*
*3. *Kuzmicia dubia* var. *manina* Branczik 1887
4. *Kuzmicia dubia* var. *vindobonensis* A. Schmidt 1857
5. *Kuzmicia dubia* var. *hercynica* Uličný 1895
6. *Kuzmicia dubia* var. *obsoleta* A. Schmidt 1857
7. *Kuzmicia dubia* var. *reticulata* Pini 1883
8. *Kuzmicia dubia* var. *gracilis* C. Pfeiffer 1821
9. *Kuzmicia dubia* var. *Tettelbachiana* Rossmaessler 1838
10. *Kuzmicia dubia* var. *albicillata* (Parreyss) 1878

11. *Kuzmicia dubia* var. *transsilvanica* A. Schmidt 1857
**12. *Kuzmicia dubia* var. *speciosa* A. Schmidt

. *Kuzmicia* Brusina 1870 (syn.: *Andraea* L. Pfeiffer 1848 *Iphigenia* Gray 1840 = *Pseudocerva* Schaufuss 1869 = *Clausilia* s. s. jako subgenus u Thiele).

111 *Kuzmicia bidentata* Strömer var. *exigua* Westerlund. — Ulita malá, válcovitě vřetenovitá, jemně rýhovaná, ústí velmi malé; v. — s. š. 2 mm.

112 *Kuzmicia bidentata* Strömer var. *subrugosa* Westerlund. — Ulita tmavá, jemně rýhovaná, před ústí téměř žebrovitá; závitků 11; spodní lištna dovnitř jednoduchá, kpředu vzácně vidličnatá; srpovitá příčka obloukovitá, dovnitř vtažená; v. — 10—$10^1/_2$, š. — $2^1/_2$ mm. — Šumava.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Kuzmicia bidentata* Strömer
*2. *Kuzmicia bidentata* var. *exigua* Westerlund
*3. *Kuzmicia bidentata* var. *subrugosa* Westerlund

Kuzmicia pumila (Z.) C. Pfeiffer var. *succosa* A. Schmidt. Ulita malá, nadmutá; v. = 10, š. = $2^3/_4$ mm. — Vlašim (jinak ze Sedmihrad).

113 *Kuzmicia sejuncta* Westerlund (syn.: *Kuzmicia pumila* Ziegler var. *sejuncta* Westerlund). — Ulita nadmutá, kotouč krátký, 4. a 5. závitek téměř stejně vysoké; horní lištna oddělena od lištny spirální; dolní lištna buď na obou koncích nebo jenom na zadním vidličnatá; hltanový záhyb slabý, vřetenový, vkleslý. Závorka s malým pravoúhlým hrotem; v. = 12—13, š. = 3 mm.

Pozn. 1. U Geyera za autora uveden A. Schmidt, což je omyl! 2. Nechal jsem v platnosti původní rozhodnutí Westerlundovo s poukazem, že někde je řazena k druhu *Kuzmicia pumila* Ziegler.

Fusulus Fitzinger 1833 (syn.: *Dyodonta* — *Diodonta* Hartmann 1942).

114 *Fusulus varians* (Ziegler) C. Pfeiffer. — Ulita válcovitá, žebrovitě rýhovaná, rohově hnědá. Závitků 9—10; poslední před ústím se žlutočervenýmnávalkem. Ústí hruškovité, obústí souvislé, mezi žlábkem a dolní rýhou silný, bílý vpřed protažený hltanový záhyb; spodní lištna je vidličnatá a daleko vzadu, takže v kolmém pohledu až neviditelná; spirální lištna těsně vedle rýhy; v. = 10—12, š. = $2^1/_2$—3 mm. — Rudohoří.

Pirostoma Westerlund 1902 (syn.: *Iphigena* Gray 1821 = *Macrogastra* Hartmann 1841 = *Plicaphora* Hartmann 1844 = *Pyrostoma* Vest 1867).

115 *Pirostoma plicatula* Draparnaud var. *inuncta* (Parreyss) Pfeiffer. — Ulita menší, stlačená, poněkud nadmutá; žebrování jemnější, lesklejší; od hlavní lištny se často odděluje lištna spirální; spodní lištna zřídka rozvětvená; ústí okrouhlejší, kotouč ostřejší; závitků 10, klenutých; v. = 10—11, š. = $2^1/_2$—3 mm.

116 *Pirostoma plicatula* Draparnaud var. *roscida* (Studer) A. Schmidt. — Ulita štíhlá, pravidelně vytažená, ústí vejčitější než u typu. — Šumava (Frankenberger).

117 *Pirostoma plicatula* Draparnaud var. *fallaciosa* Westerlund. — Spodní lištna vpředu jakoby ulomená, se dvěma mozolky; od středu její svrchní jdou dvě rozbíhavé větve; spodní lištna úplně hladká.

118 *Pirostoma plicatula* Draparnaud f. *curta* A. Schmidt. — Ulita krátká a nadmutá o v. = 9—12, š. $3^1/_2$ mm (proti typu o 12—13 : : $2^2/_3$ mm).

Tvarový okruh z Čech:

1. *Pirostoma plicatula* Draparnaud
2. *Pirostoma plicatula* var. *cruda* Ziegler
3. *Pirostoma plicatula* var. *nana* Ziegler
*4. *Pirostoma plicatula* var. *inuncta* (Parreyss) Pfeiffer
*5. *Pirostoma plicatula* var. *roscida* (Studer) Parreyss)
*6. *Pirostoma plicatula* var. *fallaciosa* Westerlund
*7. *Pirostoma plicatula* f. *curta* A. Schmidt

119 *Pirostoma lineolata* Held. — Ulita poněkud nadmutá, pevná, pravidelně žebrovaná, červenohnědá až načernalá, hedvábně lesklá, ale po smrti zvířete lesk ztrácí. Závitků 12; týl slabě vtlačen, s krátkou a plochou brázdou; ústí okrouhle vejčité, obústí bělavé. Spodní lištna bílá, dovnitř ulity vidličnatá, vpředu vybíhá ve dva lištnovité návalky. Spodní lištna má záhybky; záhyb hltanový přesahuje daleko příčku srpkovitou; záhyb hltanový hluboko uvnitř, obústí vzdálen; v. = 15—16, š. = 4 mm. — Bärnsteinleite u Grafenau (Bavory), Šumava (Frankenberger).

120 *Pirostoma ventricosa* Draparnaud var. *tumida* A. Schmidt. — Ulita proti typu (v. = 17—28, š. = 4 mm) menší (v. = 15—16, š. = 4—$4^1/_2$), ale nadmutější. — Šumava (Frkb.).

121 *Pirostoma ventricosa* Draparnaud cf. var. *gracilior* A. Schmidt. — Ulita proti typu o něco menší, ale užší (š. = $3^2/_3$ mm). — Šumava (Frkg.).

122 f. *nigrina* Köhler (1910). — Ulita štíhlejší a temněji zbarvená až do černa.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Pirostoma ventricosa* Draparnaud
2. *Pirostoma ventricosa* var. *tumida* A. Schmidt
3. *Pirostoma ventricosa* f. var. *gracilior* A. Schmidt
4. *Pirostoma ventricosa* f. *nigrina* Köhler

123 *Pirostoma mucida* (Ziegler) Rossmaessler var. *badia* (Ziegler) Rossmaessler (syn. u Westerlunda: *Pirostoma badia* [Z.] Rm.). Ulita válcovitá, kotouč krátký; živě červenohnědá, lesklá, jakoby čerstvě nalakovaná, ponekud čárkovaná, žebernatě rýhovaná. Závitků 10; poslední vlevo dole ponekud nadmutý, a ne hustěji rýhovaný. Ústní vláčka menší, povětšině šikmá. Jezerní Stěna.

124 *Pirostoma tumida* Ziegler f. *minor*. Menší než typ (tento: v. = 14 : $3^1/_2$—4 mm), f. *min.* = v. = 12—13 : $3^1/_2$ – $3^2/_3$ mm.

Pozn. autorství druhu *Pir. tumida* je uváděno různě; tak třeba: Westerlund: (Ziegler) Küster; Geyer: Rossmaessler.

125 *Pirostoma densestriata* (Ziegler) Rossmaessler. — Ulita ponekud nadmutá, třešňově hnědá, modravě ojíněná, žebrovitě prohnutě rýhovaná; závitků 11—12; ústí téměř okrouhlé, uvnitř hnědé; vláčka dosti malá a stlačená; spodní lištna bělavá, zesílená a ve dvě souběžné větvičky rozdělená; mezera desková (interlamellare) svraštělá; mozol hltanový je tenký a nahoře má podlouhlý hrbolek.

126 *Graciliaria filograna* Ziegler var. *gracilis* Hazay. — Ulita něžnější než typ (ten: v. = $8^1/_2$, š. = 2 mm).

127 *Gracilia filograna* Ziegler mut. *albina*. — Ulita tedy průsvitavá.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Graciliaria filograna* Ziegler
*2. *Graciliaria filograna* var. *gracilis* Hazay
*3. *Graciliaria filograna* mut. *albina*

Graciliaria Bielz 1867.

128 *Graciliaria corynodes* Held (syn.: *gracilis* Rossm.). — Celkem připomíná *Clausilia parvula* Studer, je ale větší; ulita štíhlá, tmavě červenohnědá (zvětráním fialově hnědá), jemně čárkovaná, nikoli však rýhovitě. Závitků 10—13; ústní vláčka hruškovitá, obústí se slabě žlutým pyskem; horní lištna hluboko v jícnu, takže se zdá, jakoby se spirální lištnou srostlá byla; tato však je pouze rudimentární; spodní lištna krátká, k ústí sesílená; příčka srpovitá, někdy schází vůbec, jindy nepatrná; jediný záhyb patrový velmi krátký; v. = 10, š. = 2,3 mm. — Čechy: dosud Humpolec.

129 ***Graciliaria corynodes* Held var. *minor* A. Schmidt. — Od typu liší se menší ulitou. — V Čechách dosud: Sv. Jan pod Skalou (= travertiny nad Ivankou; atlantický litorinien).

130 (**_Graciliaria corynodes_ Held var. — Ulita menší (v. 8, š. = 2 mm) než u typu (v. = 10, š. = $2^1/_4$ mm), jemněji rýhovaná; ústí okrouhlejší. — V Čechách dosud: travertiny nad „Ivankou", tedy: atlantický litorinien.)

Tvarový okruh z Čech:

*1. _Graciliaria corynodes_ Held
2. _Graciliaria corynodes_ var. _costata_ Babor (plistocen)
**3. _Graciliaria corynodes_ var. _minor_ A. Schmidt

Neritostoma Klein (Thiele 1929 uvádí _Neritostoma_ [Klein] H. & Adams 1855 jako synonym k _Radix_ Montfort 1810, ale Clessin 1884, Paetel 1889, Westerlund 1885, _Neritostoma_ uvádějí přímo pro _Succinea_!).

Neritostoma putris Linné.

Uličný vyobrazuje bez udání nalezišť od tohoto druhu dvě variety, a to: var. _perfecta_ Hazay a var. _subglobosa_ Pascal.

131 **_Neritostoma putris_ Linné var. _subglobosa_ Pascal. — Ulita krátká s kotoučem krátkým a posledním závitkem velmi nadmutým; vřeteno uprostřed concavní; v. = 17—18, š. = 9 mm. — V Čechách dosud: Lysá n. Labem; litorinien.

132 _Neritostoma putris_ Linné var. _perfecta_ Hazay (in litt.). — Ulita velká, kuželovitá, široká, jemně rýhovaná, pevná, poloprůsvitná, žlutavě nebo červenavě jantarová; závitky 4, rychle přibývají, jsou dosti klenuté, poslední při švu poněkud zploštělý asi $^3/_5$ délky ulity zaujímá. Ústí málo šikmé, vejčité, nahoře málo hrotité; okraj cívky má slabý návalek; v. = 22—24, š. = 11 mm.

Clessin ji uvádí od Brna; z Čech, jak již řečeno, dosud známa není.

133 _Neritostoma putris_ Linné var. _Charpentieri_ Dum. — Menší nežli typ; ulita jinak tvaru podélně vejčitého s kotoučem krátkým. Poslední závitek nápadně nadmut. Ústí nahoře zřetelněji hrotité. — Zlatá Koruna.

Tvarový okruh z Čech:

1. _Neritostoma putris_ Linné
2. _Neritostoma putris_ var. _olivula_ Baudonier
3. _Neritostoma putris_ var. _limnoidea_ Picard
**4. _Neritostoma putris_ var. _subglobosa_ Pascal
(5. _Neritostoma putris_ var. _perfecta_ Hazay)
6. _Neritostoma putris_ var. _charpentieri_ Dum.

Amphibina (Hartmann) Mörch 1821.

134 **Amphibina Pfeifferi* Rossmaessler var. *propingua* Baudonier. Uličný vyobrazuje sice tuto varietu, ale neudává ani popisu, ani nalezišť. — Ulita podlouhlá, velká, poslední závitek nadmutý; kotouč krátký, ostře vykroužený, ústí velké, otevřené, protáhle vejčité; v. = 12—22, š. = 7—12 mm. — České naleziště neznámo; jinak: Francie, Švýcary.

135 ***Amphibina Pfeifferi* Rossmaessler var. *elata* Baudonier. (Syn.: *Amphibina sublongiscata* Bourguignat f. *Baudoinana* Hazay.) Ulita podlouhlá, štíhlá, úzká, šikmá, pevná, jemně rýhovaná (tmavě jantarová). Kotouč vyniklý, dlouhý, přímý, ostrý, silně šikmý. Závitky 3—4, předposlední silně, poslední méně klenutý; ústí oválné, poměrně malé, jen asi $^1/_2$ celkové výšky, dole zúžené, zaoblené, cívka; v. = 10—15, š. = 5—7 mm. — V Čechách dosud: Nymburk, tedy subboreální litorinien; jinak: Španěly, Francie, Švédsko, Karpatská kotlina.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Amphibina Pfeifferi* Rossmaessler, typ.
2. *Amphibina Pfeifferi* var. *contortula* Baudonier
3. *Amphibina Pfeifferi* var. *recta* Baudonier
4. *Amphibina Pfeifferi* var. *brevispirata* Baudonier

**5. *Amphibina Pfeifferi* var. *elata* Baudonier

6. *Amphibina Pfeifferi* var. *propingua* Baudonier

Lucena Oken 1815.

136 *Lucena Schumacheri* Andreae (syn.: *Lucena oblonga* Draparnaud var. *Schumacheri* Andreae). — U tohoto vymřelého tvaru je těžko rozhodnouti, zda jde o druh samostatný anebo o varietu druhu jiného. — Ulita větší než *Lucena oblonga* Drap. o výšce 10—12 a šířce 6—7 mm (proti $7^1/_2$ v. a $4^1/_2$ š. u *Lucena oblonga* Drap.), nadmutější, silných stěn; obal na vřetenu silný; embryonální závitek tupější a silnější než u *Lucena oblonga* Drap. — V Čechách dosud jen fosilní: Neratovice Hájek, Biškovice, Lobkovice, Velká Ves, tedy: subboreální litorinien; Poříčany: plistocen.

Radix Montfort 1810 (syn.: *Gulnaria* [Leach] Turton 1831 *Neritostoma* [Klein] H. & A. Adams 1855 = *Lymnaea* Lamarck 1799).

137 *Radix ovata* Draparnaud var. n.; je mezitvarem variet: *alatus* Sporleder a *janoviensis* Król. S var. *alatus* má vrchol, s var. *janoviensis* poslední závitek s bezkřídlým ústím společný. — Dosud: subboreální litorinien u Nymburka (několik kusů).

138 *Radix ovata* Draparnaud? var. *rosea* Gallenstein. — Kotouč krátký, ulita pevná, ústí stlačené.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Radix ovata* Draparnaud
2. *Radix ovata* var. *ampullacea* Rossmaessler
3. *Radix ovata*? var. *rosea* Gallenstein
4. *Radix ovata* var. (var. *alatus* Sporleder × var. *janovien-sis* Król

Poznámka: Thiele uvádí jako další synonym: *Neritostoma* (Klein) H. & A. Adams 1855, kdežto Westerlund 1885, Paetel 1889, Clessin 1887 atd. výraz *Neritostoma* Klein 1753 uvádějí jako subgenus od gen. *Succinea* Draparnaud.

139 ***Radix peregra* Müller f. *minutissima*. n Zdrobnělá forma o výšce 6 mm. A typo concha quam minima differt. — Dosud: nehorizontovaný holocen (asi svrchní litorinien) Kačák u Hostimi.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Radix peregra* Müller typ.
2. *Radix peregra* var. *ambigua* Westerlund
3. *Radix peregra* var. *curta* Clessin
4. *Radix peregra* var. *producta* Westerlund

**5. *Radix peregra* f. *minutissima* n

Limnophysa Fitzinger 1833 (syn.: *Stagnicola* Leach 1830 = *Stagnicola* s. s. u Thiele).

140 *Limnophysa palustris* Müller var. *Clessiniana* Hazay. — Ulita silnostěnná, štíhlá. Kotouč 2krát vyšší než ústí; závitků normálně přibývajících osm; ústí vejčité; v. = 40, š. = 15 mm. — V Čechách dosud: Dušníky před Mělníkem (nehorizontovaný holocen).

Tvarový okruh z Čech:

1. *Limnophysa palustris* Müller typ.
2. *Limnophysa palustris* var. *corvus* Gmel
3. *Limnophysa palustris* var. *turricula* Held

**4. *Limnophysa palustris* var. *diluviana* Andreae

**5. *Limnophysa palustris* var. *septentrionalis* Clessin

**6. *Limnophysa palustris* var. *Clessiniana* Hazay

Fossaria Westerlund 1885 (syn.: *Tanousia* Bourguignat 1881 = *Galba* Schrank 1803 s. s. u Thiele).

141 ***Fossaria truncatula* Müller f. *minor*. — Forma tato není totožná s var. *minima* Colb., poněvadž nemá nových znaků tak určitých, že by nabyla hodnoty variety. Je to prostě zdrobnělý tvar vyvolaný činiteli vnějšími. — V Čechách dosud jen fosilní: Vrutice

u Mělníka, Železnice; obojí rašelina holocenní, nehorizontovaný holocen.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Fossaria truncatula* Müller typ.
2. *Fossaria truncatula* var. *oblonga* Puton
**3. *Fossaria truncatula* f. *minor*

Physa Draparnaud 1801 (syn.:? *Exydra* [Hübner] Férussac 1821 *Rivicola* Fitzinger 1833 = *Physella* et *Physodon* Haldeman 1842 *Echemythes* Gistel 1848. U některých autorů i: *Bulinus* Adanson snad pro jeden druh rodu *Isodora* míněný a O. F. Müllerem pro jednu *Physu* použitý. Thiele proto radí považovati toto jméno za nomen nudum).

142 *Physa fontinalis* Linné var. *bulla* Müller. — Od typu liší se větší ulitou (10—13 : 8 mm), zejména poslední závitek nadmutější a proto více odchýlen, u horního švu poněkud zploštělý a téměř v úhlu ohnutý.

Dosud: jedna labská tůň u Neratovic.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Physa fontinalis* Linné
**2. *Physa fontinalis* var. *bulla* Müller

143 *Physa acuta* Draparnaud.[18]) — Od *Physa fontinalis* L. liší se ostrým, šroubovitě zdviženým kotoučem. (*Physa fontinalis* kotouč nízký, tupý.) Ulita má pevné, silné stěny, kotouč někdy až $^1/_2$ výšky; závitků 5—6, šev dosti hluboký; ústí táhle vejčité, nahoře špičaté; obústí po většině s bílým, vně prosvitujícím pruhem; okraj cívky poněkud se záhyby; v. = 17, š. = 9 mm. Rozměry proměnlivé. — Dosud: potok v Motole a kalužiny v lomech na Židovských pecích nad Olšany. Dnes už snad zase vyhynulá. — Živočich hnědo-šedý, černě tečkovaný, s tykadly velmi dlouhými, u kořene značně silnějšími. Na ulitě často příčné, bíle prosvitavé pruhy. Druh původně západoevropský, uměle (akvaristy) do Čech, Moravy (řeka Stupavka u Kyjova 1942), k Moskvě 1908 a Petrohradu 1910, dokonce i v Zákavkazí: Suchum Kale (botanická zahrada) a Sinope zavlečený. Fosilní známa zatím jen z plistocenu v Nice. (Literaturu uvádím ve své práci č. 18.)

? *Coretus* Gray 1847 (syn.: *Planorbarius* Froriep 1806 = *Spirodiscus* Stein 1850 = u Thiele: *Planorbis* s. s. [!! pozn. ref.]).

144 ? **Coretus elophilus* Bourguignat (Geyer řadí jej do skupiny b) druhu *Coretus corneus* Linné). — Ulita tmavě rohová, naspodu dosti plochá; závitky pomalu se rozvíjejí a jsou válcovité; ústí okrouhlé, širší než vysoké (u *C. corneus* ledvinovitě příčné); p. — 27—32,

v. = 11 mm. — Geyer považuje za přizpůsobenou formu bažin, tůní atd., kde je hojně vodního porostu. — Dosud: tu a tam ve středním Polabí.

145 *Coretus elophilus* Bourguignat var. *Mabili* Bourguignat. — Ulita barvy rohově bělavé. — Dosud: Pečky na dráze, tůně.

Tvarový okruh z Čech:

**1. *Coretus elophilus* Bourguignat

**2. *Coretus elophilus* var. *Mabili* Bourguignat

Diplodiscus Westerlund 1897 non Diesing 1835 (syn.: *Spiralina* [Hartmann] Martens 1899).

146 ***Diplodiscus vortex* Linné var. *nummulus* Held. — Má ulitu vyšší a pevnější, nežli typ; kýl tupější. Ústí vejčité (u typu šikmo srdčité). Průměr: 10, výška 2 mm (tato u typu 1—1½ mm). — Dosud: Neratovice.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Diplodiscus vortex* Linné

**2. *Diplodiscus vortex* var. *nummulus* Held

147 ***Diplodiscus vorticulus* Troschel.

průměr: 9-10 mm .. závitků 4-6 mm ... (6-7 .. kýl 5-6 ..) ostrý ..... tupý ..... závitky klenuty: nahoře víc .. *vortex*; po obou stranách stejně *vorticulus*

Tedy: menší než *Dipl. vortex* Linné, něžný, stěny slaboučké; nahoře téměř rovný, vespodu vkleslý; závitky po obou stranách tupého kýlu stejně klenuté, vespod poněkud plošší; poslední málo odchýlený. Šev po obou stranách hluboký. Ústí šikmo eliptičné (u *Dipl. vortex* srdčité). Výška asi $^4/_5$ mm. — V Čechách dosud: Skorenice, Studeňany (obojí: atlantický litorinien); Byšice(?).

Gyraulus Agassiz 1837 (u Thiele pouze „subgenus" rodu *Anisus* Studer 1820 uvedený s touto synonymikou: *Gyraulus* [L. Agassiz] Charpentier 1827 = *Planaria* T. Brown 1827 non Müller 1776 nec Goeze 1782 = *Torquis* Dall 1905 a třemi sectio: 1. *Gyraulus* s. s., 2. *Drepanotrema* Crosse & P. Fischer 1880, ?3. *Nautilinus* Mousson 1872).

148 ***Gyraulus Purkyněi* Petrbok.[34]) — Ulita silnostěnná, tlustě terčovitá, hrubě svazečkovitě rýhovaná, téměř žebrovaná, skoro stlačená, naspodu prohloubená. Pomalu rostoucích závitků 5—6; poslední se nerozšiřuje, vyjímaje dosti nepatrné rozšíření v kratičkém rozsahu při samém obústí. Při spodině poněkud úhlovitý. Jinak po obou stranách jako ostatní závitky silně klenutý. Obústí se nerozši-

řuje, ani neohrnuje a při nejvnitřnějším okraji zase zúžuje; jinak je ostré, souvislé. Ústí, poněkud příčné, má tvar kruhovité elipsy. U většiny exemplářů dospělých je poslední závitek bezprostředně před rozšířením k ústí shora poněkud stlačen, čímž povstává velice charakteristický tvar trubkovitý. Průměr 8—9 mm ($6^1/_2$—7); výška $2^1/_2$—3 mm. Zaujímá prostřední postavení mezi *Gyraulus Rossmaessleri* Auersw a *Gyraulus lemniscatus* Hartmann. Ve spojení s různými formami *Gyraulus sibiricus* Dunker dává tušit genetickou souvislost *Gyraulus* Agassiz s *Gyrorbis* Moquin-Tandon 1856 (non Fitzinger 1833). — Dosud: nehorizontovaný holocen: Jesničánky u Pardubic hojně, krásné dospělé kusy. — Testa discoidea, supra depressa, subtus concava, obsolete striato-costata, nitidula, alba. Anfractus 5—6, lente, accrescentes convexiusculi; ultimus non dilatatus, subangulatus. Ad aperturam pene teres et paululum dilatatus. Apertura elliptica, parum obliqua. Peristoma acutum, non dilatatum neque reflexum, continuum. Diam. 8—9 mm ($6^1/_2$ 7 mm), altitudo $2^1/_2$—3 mm.

149 ***Gyraulus Rossmaessler* i Auerswald. — Ještě Clessin má tento druh za samostatný, tu Geyer řadí jej do skupiny *Gyraulus Gredleri* Gredler dle tohoto klíče:

I. skulptura ulity mřížovitá ..... *albus*
II. rýhy pouze příčné (spirální linie pouze někdy nahodile) *gredleri*
III. ulita téměř hladká (spirální linie nikdy) *glaber*

Gyraulus Gredleri Bielz dělí pak na 3 skupiny:

a) *Gredleri* s. s. — *borealis* Lovén
poslední závitek oblý bez kýlu a epidermové mázdry
aa) *arcticus* aut. (non Beck & Mörch) $3^1/_2$ závitku; poslední téměř oblý a nezřetelně ohnutý,
bb) *concinnus* Westerlund nedorostlé kusy.

b) *Rossmaessleri*
velmi jemně příčně i spirálně rýhovaný.

c) *Strömi* Westerlund
poslední závitek tupě kýlnatý.
aa) *gothicus* Westerlund*)
kýl zřetelný; vinutí symetrické.
bb) *laciniosus* Gredler kýl tupý s „plstěným hřebenem",
cc) *firmus* Westerlund závitky ploché, velmi jemně rýhované, kýl ostrý.

Z toho je patrno, že nutna je nová revise všech těchto forem a to znovu jak žijících tak i fosilních.

Popis: ulita velmi jemně příčně rýhovaná, někdy i spirálními liniemi zdobená, slabě hedvábně lesklá, rohově hnědá; kotouč poně-

*) Babor uvádí ale *gothicus* Westerlund jako varietu od *Gyraulis albus* Müller.

kud vpadlý, spodek mísovitě prohloubený. Závitky 4, oblé, rychle rozvinuté (poslední zase mnohem širší předchozích, ač není příliš vychýlený). Ústí okrouhlé, poněkud šikmé. Obústí ostré, často bílým prahem vyložené. Průměr: 6—7 mm, výška $1^1/_2$—$1^4/_5$ mm. — V Čechách dosud jen fosilní: Chuchelec (atlantický litorinien), Neratovice-Hájek (subboreální litorinien), Veltrusy (dosud nehorizontovaný holocen). Jinak: Skandinavie (Švédsko), Tyroly, Německo.

150 ***Gyraulus Gredleri* Bielz. — Snad největší z rodu *Gyraulus* (průměr až 8 mm, výška 2 mm); závity 4—$4^1/_2$ klenuté, na spodině silně klenuté, pístěl hluboká; poslední závitek poněkud stlačený, někdy s kýlem a epidermovou obrubou; ústí široké, šikmé, širší než vysoké, bílé; v obústí na stěně ulity slabá vrstvička perleti. — V Čechách dosud: Dušníky pod Mělníkem.

Gyraulus tenellus[48]) Hartmann; ze skupiny *Gyraulus albus* Müller sectio *acronicus* Férussac. — Ulita přesně souměrně kotoučovitá; závity oboustranně zploštělé a velmi stlačené; kýl ostrý. Průměr = 7—8 mm, v. = 1,3 mm. — Holoc. Jesničánky. (Geyer uvádí jej jako „jezerní extrém" z jezer švýcarských.)

151 ***Gyraulus sibiricus* Dunker (syn. *Gyraulus arcticus* Beck). — Ulita rohově žlutá nebo bělavá, někdy s tmavšími přirůstacími rýhami; nahoře vkleslá, naspodu vypuklá (concavní); $3^1/_2$ závitku, rychle rozvinutých, poslední téměř oblý (nejvýš s velmi nezřetelným kýlem). Ústí má v celku tvar podkovy a je šikmé, uvnitř často mléčně bělavé; okraje bílým návalkem spojeny. Průměr = 5 mm. — V Čechách dosud fosilní: Neratovice-Hájek, Kostomlaty, Čakovičky; tedy subboreální litorinien; Malvazinky rec. (zničená lokalita teste Frankenberger). Jinak: Laponsko, Norsko, Finsko, Sibiř, Gronsko.

Paraspira Dall 1905 (syn.: *Anisus* [Studer 1820] s. s. = *Spirorbis* Swainson 1840 non Daudin 1800 nec Lamarck 1818 = *Omalodiscus* Benson 1855 = *Gyrorbis* Moquin-Tandon 1856 non Fitzinger 1833 = *Wüstia* Honigmann 1909 = *Gyrostoma* Haas 1923).

152 ***Paraspira Dazurii* Mörch (Geyer řadí jej do tvarového okruhu *Paraspira spirorbis* Linné). — Ulita silnostěnná, po obou stranách téměř stejně vkleslá; závitků, rychle přibývajících a okrouhlých 5; na obou stranách jsou stejně klenuté; poslední dvakráte tak široký jako předposlední, vychýlený; kýl nezřetelný. Ústí stlačeně okrouhlé, šikmé, uvnitř se silným, bílým a lesklým prahem; okraje silným návalkem spojené. Průměr 5—6 mm. — V Čechách dosud jen fosilní: Neratovice-Hájek, Kostomlaty, subboreální litorinien.

Armiger Hartmann 1843 (u Thielle jako subgenus). Sectio: *Armiger* s. s. (syn.: *Nautilina* Stein 1850).

153 ***Armiger crista* Linné var. *Bielzi* v. Kimakowicz. — Závitky oblejší než u typu, méně rozvinuté a proto i poslední není tak odchýlen jako u typu. Skulptura povrchu shodna jinak s var. *nautilea* Linné. — V Čechách dosud: Neratovice, Hájek u Neratovic, Čakovičky, vše: subboreální litorinien.

154 ***Armiger crista* Linné var. (?for.) *cristata* Draparnaud. Ulita stlačenější než u typu; nahoře plošší, kýl zřetelný; epidermis v pravidelná žebra protažená, která jsou na kýlu nejzřetelnější. V Čechách dosud: Milovice, subboreální litorinien.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Armiger crista* Linné typ.
2. *Armiger crista* var. *spinulosa* Clessin
3. *Armiger crista* var. *nautilea* Linné

**4. *Armiger crista* var. *Bielzi* Kimakowicz

**5. *Armiger crista* var. *cristata* Draparnaud

Segmentina Fleming 1822 (syn.: *Hemithalamus* [Leach] Turton 1831 = *Segmentaria* Swainson 1840 = *Trochorbis* Benson 1855). (Thiele uvádí pouze jako subgenus od *Anisus* Studer 1820.)

155 ***Segmentina Clessini* Westerlund. — Ulita velmi lesklá, průsvitavá, velmi jemně rýhovaná, rohově žlutá, čočkovitá. Kotouč velmi malý, vpadlý; pištěl široká; závitky 4—5, rychle se rozvíjejí a daleko přesahují přes sebe; poslední velmi rozvinutý, oddálený s ostrým kýlem pod polovinou výšky ulity, nahoře klenutější, než dole. Šev hluboký; obústí ostré, a horní jeho část protažena. Uvnitř ulity několik příčných prahovitých, bílých (běložlutých) přepážek. Průměr = 7 mm, výška = 2 mm. — V Čechách dosud: Lobkovice, túně v lužném lese, tůňka na Kleti, fosilní: Kostomlaty[34]) (subboreální litorinien). Jinak je znám ze Skandinavie (Švédsko), Dánska, od Brusselu, z kotliny Karpatské, Haliče a Anglie. — Od *Segmentina nitida* Müller liší se svou velikostí (*Seg. nit.*: d. = cca 5, v. = $^4/_5$ mm) a prohnutou spodinou ulity.

Ancylus O. F. Müller 1774 (syn.: *Ancylastrum* Moquin-Tandon 1853 = *Pseudoancylus* Walker 1921).

156 ***Ancylus fluviatilis* Linné var. *simplex* Bourguignat. — Ulita podlouhlá, bělavá nebo světle rohová, průsvitavá, vpředu convexní, málo nadmutá, k okraji zploštělejší. Kotouč velký, tupý; ústí podlouhlé. — V Čechách dosud: Česká Třebová. Jinak: severní Evropa; dle Westerlunda (citov. literatura) až po Dalmacii a Alžír.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Ancylus fluviatilis* Linné typ.
2. *Ancylus fluviatilis* var. *gibbosa* Bourguignat
3. *Ancylus fluviatilis* var. *subcircularis* Clessin
**4. *Ancylus fluviatilis* var. *simplex* Bourguignat

Bithynia Leach 1818 (syn.: *Bulimus* Scopoli 1777 [part.], *Bithinia* Gray 1821 [nom. nud.]; subgenus ss. syn.: *Elona* Moquin-Tandon 1855).

157 ***Bithynia Leachi* Sheppard (?syn.: *ventricosa* Gray); od *Bithynia tentaculata* Linné liší se velmi klenutými, následkem toho schodovitými závitky a ústím, které je nahoře oblé, nikoli hrotité. Jinak ulita má závit ostrý, a poslední závitek je větší, než závit a není tak těsně na něho nasazený jako u *B. tentaculata*. Přirůstací rýhy na víčku velmi vyniklé. Závitků asi 5; výška 5—7, průměr 4—4½ mm. — V Čechách dosud: Čilec (2.-mindel-riss terasa Labe). Jinak její rozšíření je značné: Anglie, Irsko, severní a západní Francie, Stockholm, jižní Finsko, Porýní, Švýcary, Italie, Karpatská pánev, Rumunsko, východní Rumelie, Kilikie, severní Kavkaz, Bajkal, Amur, Kamčatka.

Limnium Oken.

158 *Limnium tumidum* Retz var. *Mülleri* Rossmaessler f. *Rohrmanni* Kobelt; var. *Mülleri* Rsm. liší se od typu zkrácenými a nadmutými lasturami, f. *Rohrmanni* Kob. má zadní část ještě nápadněji zkrácenou proti přední úhlovitě vyvinuté. — Vltava v jihočeském ohebu (V. Brod.).

Anodonta Lamarck 1799.

159 *Anodonta anatina* Linné var. *tenella* (Held) Küster. — Rozezná se od typu tvarem prodlouženým, příčně srdcovitým, podélně vřetenitým; vnitřek rýhován, perleť mdlého lesku, nahoře obyčejně s velikou skvrnou sivé barvy. — Vltava v jihočeském ohebu (Ržb.).

Pseudoanodonta Bourguignat 1877.

Pseudoanodonta complanata Rossmaessler var. *elongata* Holandre — někdy uváděná též jako samostatný druh.

160 ***Pseudoanodonta elongata* Holandre. — Od typu liší se tím, že od vrcholu k zadní části je 3—4 delší, než od tohoto bodu ku předu a že má oba okraje téměř rovnoběžné.

Rozměry	Délka	Výška	Šířka
1. typu	90	50	27
2. v. *elongata*	76	35	19
3. f. *minor*	63	36	20

Dosud: Labe, za ústím Cidliny (Ltm.), Berounka a Černošic; fosilní: Labe u Káranéhо:[24,25]) *ancylien*. U těchto snad dalo by se mluvit i o určité zdrobnělé formě, ale zatím je na to příliš málo materiálu. — Tvary z Černošic i Dobřichovic jsou jiné, než ony z Labe a liší se od těchto oběma prohnutějšími okraji, ostrou, nadzvednutou přídí a téměř přímou zadní částí lastury.

161 **for. *minor* zachovává jinak habitus typu, je ovšem menší, ale poměrně širší; z proudu Vltavy v původním řečišti na Maninách. Je tvarem podlehlým.

Tvarový okruh z Čech:

1. *Pseudoanodonta complanata* Rossmaessler
**2. *Pseudoanodonta complanata* var. *elongata* Holandre
**3. *Pseudoanodonta complanata* f. *minor*

Corbicula Megerle & Mühlfeld 1811.

162 ***Corbicula fluminalis* Müller.** — Tento vůdčí druh pro MR (= mindel-riss = druhý interglaciál) našel jsem[7]) sám v Čechách poprvé ve II. plistocenní terase řeky Labe u Čilce 1933. Recentní je ve střední Evropě vymřelá a udržela se pouze v Besarabii v jezeře Jalpuk a u Orgejewa. Jinak v subtropické Africe, západní Asii až po Turkestan, Afganistan a Kašmír. Známa od svrchního plistocenu. Přehled historie tohoto druhu uvádí O. Linstov[9]) s výčtem 64 čísel (do 1922) příslušné literatury.

Gen. *Corbicula* patří do fam. *Sphaeriidae* a od rodů: gen. *Sphaerium* Scopoli 1777 (= *Cyclas* Brugière 1792), gen. *Musculium* Link 1807 (= *Calyculina* Clessin 1871) a *Pisidium* C. Pfeiffer 1821 liší se tím, že má 3 hlavní zoubky v zámku a zoubky postranní příčně rýhované, kdežto uvedené ostatní 3 rody mají hlavní zoubky 2 a postranní jen hladké. (Jinak ovšem v Čechách atd. nežije.) Lasturky velmi silné, hluboce rýhované, rýhy soustředné; v obryse sféricky trojúhelné. Délka porůzná, dle stanovišť; průměrně s výškou stejná, asi 20 mm; šířka asi o $^1/_4$ menší. (Weissova *Corbulomya* z travertinů ve Weimaru jsou dle Wüsta nedorostlé *Corbicula fluminalis.)*

Fossarina Clessin.

163 ***Fossarina rivularis* Clessin.** — Lastury příčně trojhranné s velice zkráceným zadkem, břichaté, rohově zelenavé, jemně rýhované, dosti pevné. Vrcholy málo vystouplé, k zadnímu kraji silně přiblížené. Lištna v zámku široká, hlavními zuby více nežli z poloviny zaujata; d. = +5 mm, v. = —5 mm, š. = 2 mm. — ?Nezdice (rybníček).

Měkkýši pro Čechy noví:

Eulimax cinereus Lister var. *unicolor* Heynemann f. *Krynicki* Kolenati
Malacolimax Košťáli Babor
(*Malacolimax Mrázeki* Simroth)
Semilimax Kubesi Klika
Eucobresia diaphana Studer ab. *pallescens* n.
Eucobresia Kochi Andrae
Oxychilus Draparnaudi Beck
Oxychilus cellaria Müller f. *major* (P. Kubes) Uličný
Zonitoides petronellus Charpentier sp.
Zonitoides nitidus Müller ab. *pallescens* n.
(*Arion empiricorum* Férussac f. *Aldrovandii* Kalen = *Arion maurus* Held)
Discus rotundatus Müller var. *globosa* Friedel
Discus rotundatus Müller var. *Turtoni* Fleming
Discus ruderatus Studer f. var. *opulens* Westerlund
Eulota fruticum Müller *unicolor*
Eulota fruticum Müller ab. *unifasciata* Bttg.
Eulota fruticum unicolor f. *minor*
Eulota fruticum ab. *unifascita* Bttg. f. *minor*
(*Eulota fruticum* var. *turfica* Slavík)
Eulota fruticum var. *turfica* ab. *unifasciata* Bttg.
Eulota fruticum var. *turfica* ab. *unifasciata* f. *minor*
Vallonia adela Westerlund
Isognomostoma personata Lamarck var. *debilis* Westerlund
Isognomostoma personata f. *minor*
Perforatella unidentata Draparnaud var. *anodonta* Tschapek
Perforatella unidentata f. *minor* Westerlund
Perforatella unidentata f. *conoidea* n.
Perforatella unidentata ab. *pallescens* n.
Perforatella unidentata var. *alpestris* Clessin
Perforatella unidentata var. *anodonta* Tschp. f. *minor* West. ab. *pallescens* n.
Fruticicola edentula Draparnaud
Fruticicola striolata C. Pfeiffer
Monacha incarnata Müller f. *minor*
Theba carthusiana Müller
Campylaea faustina Rossmaessler var. *sativa* Ziegler
Helicogena pomatia Linné var. *turrita* (s. = *Gestneri* Hartmann)
Helicogena pomatia var. *parva* Buchner

Helicogena pomatia ab. *brunnea* (Porro)
Helicogena pomatia ab. *castanea*
Tachea hortensis Müller I. f. *unicolor*
Tachea hortensis ab. *albissima*
Tachea hortensis ab. *albea*
Tachea hortensis ab. *lutea*
Tachea hortensis ab. *subaurantiaca*
Tachea hortensis ab. *aurantiaca*
Tachea hortensis ab. *roseacea*
Tachea hortensis II. f. *fasciata*
Tachea hortensis var. *quadrilineata* n.
Tachea hortensis var. *arenicola* Macgillivray
Tachea hortensis f. *minor* Westerlund
Tachea nemoralis Linné:

I. f. *unicolor:*
1. f. *minor* ab. *aurantiaca*
2. var. *major* (ris-würm)

II. f. *fasciata:*
3. ab. *pseudoaustriaca* Clessin
4. f. *minor* ab. *pseudoaustriaca* Clessin
5. f. *conoidea* ab. *(uni)fasciata*
6. var. *major* Férussac (riss-würm)

Tachea austriaca Mühlfeldt var. *gigas* Frankenberger
Tachea austriaca f. *minor*
Tachea austriaca f. *conoidea*
Tachea austriaca f. *conoidea* subf. *minor*
Zebrina detrita Müller
Zebrina detrita f. *albida* Menke
Zebrina detrita f. *radiata* Brugière
Zebrina detrita f. *minor*
Torquilla avenacea Brugière f. *minor* n.
Orcula dolium Draparnaud var. *Titan* Branczik
Pupilla bigranata Rossmaessler
Pupilla cupa Jan
Pupilla cupa var. *bidentata* n.
Pupilla cupa var. *aridula* Held apud Küster
Pupilla cupa var. *aridula* ab. *pallescens* n.
Pupilla cupa var. *edentula* n.
Vertigo antivertigo Draparnaud var. *sexdentata* Montagu
Vertigo antivertigo var. *octodentata* Hartmann
Vertigo antivertigo var. *ferox* Westerlund

Vertigo ? parcedentata Sandberger
Vertigo Moulinsiana Dup. subsp. *Kuesteriana* Westerlund
Vertigo Moulinsiana Dup. subsp. f. *octodentata* West.
Clausiliastra laminata Montagu var. *virescens* A. Schmidt
Clausiliastra laminata f. *albina* Pfeiffer
Clausiliastra laminata cf. var. *propinqua* Westerlund
Clausiliastra laminata var. *granatina* (Ziegler) Rossmaessler
Clausiliastra laminata f. *minor*
Clausiliastra laminata var. *sudetica* Frankenberger
Clausiliastra laminata f. *fascicularis* Boettger
Clausiliastra commutata Rossmaessler f. *minor*
Clausiliastra orthostoma Menke var. *filiformis* (Parreyss) Bielz
Clausiliastra orthostoma f. *viridiana* Westerlund
Uncinaria turgida Rossmaessler f. *elongata* Rossmaessler
Alinda plicata Draparnaud f. *implicata* Bielz subsp. *elongata* A. Schmidt
Alinda plicata var. *rustica* (Ziegler) A. Schmidt
Alinda plicata var. *plagia* Bourguignat
Alinda plicata var. *exalta* Parreyss
Alinda biplicata Montagu var. *fessa* Westerlund
Alinda biplicata var. *bucephala* (Parreys) A. Schmidt
Alinda biplicata var. *forsteriana* Clessin
Alinda biplicata var. *hungarica* Westerlund .
Alinda biplicata var. *strigosa* Westerlund
Alinda biplicata var. *dextrosa*
Alinda biplicata f. *inflata* Frankenberger
Strigillaria vetusta Ziegler var. *festiva* Küster
Strigillaria vetusta f. *minor* Rossmaessler
Kuzmicia dubia Draparnaud var. *gracilis* C. Pfeiffer
Kuzmicia dubia var. *reticulata* Pini
Kuzmicia dubia var. *transsilvanica* A. Schmidt
Kuzmicia dubia var. *albicillata* Parreyss
Kuzmicia dubia var. *Tettelbachiana* Rossmaessler
Kuzmicia dubia var. *speciosa* A. Schmidt
Kuzmicia dubia var. *manina* Branczik
Kuzmicia dubia mut. *albina*
Kuzmicia bidentata Strömer var. *exigua* Westerlund
Kuzmicia bidentata var. *subrugosa* Westerlund
Kuzmicia sejuncta Westerlund
Kuzmicia pumila (Z.) C. Pfeiffer var. *succosa* A. Schmidt
Fusulus varians (Ziegler) C. Pfeiffer
Pirostoma plicatula Draparnaud var. *inuncta* (Parreyss) Pfeiffer

Pirostoma plicatula var. *roscida* (Studer) A. Schmidt
Pirostoma plicatula var. *fallaciosa* Westerlund
Pirostoma plicatula f. *curta* A. Schmidt
Pirostoma lineolata Held
Pirostoma ventricosa Draparnaud var. *tumida* A. Schmidt
Pirostoma ventricosa f. var. *gracilior* A. Schmidt
Pirostoma ventricosa f. *nigrina* Köhler
Pirostoma mucida (Ziegler) Rossmaessler var. *badia* (Ziegler) Rossmaessler
Pirostoma tumida Ziegler f. *minor*
Pirostoma densestriata (Ziegler) Rossmaessler
Graciliaria filograna Ziegler var. *gracilis* Hazay
Graciliaria filograna mut. *albina*
Graciliaria corynodes Held
Graciliaria corynodes var. *minor* A. Schmidt
Neritostoma putris Linné var. *perfecta* Hazay
Neritostoma putris var. *subglobosa* Pascal
Neritostoma putris var. *Charpentieri* Derm
Amphibina Pfeifferi Rossmaessler var. *propingua* Baudonier
Amphibina Pfeifferi var. *elata* Baudonier
Lucena Schumacheri Andreae
Radix ovata Draparnaud var. n.: *alatus* Sporleder × *janoviensis* Król
Radix ovata ? var. *rosea* Gallenstein
Radix peregra Müller f. *minutissima* n.
Limnophysa palustris Müller var. *Clessiniana* Hazay
Fossaria truncatula Müller f. *minor* n.
Physa fontinalis Linné var. *bulla* Müller
Physa acuta Draparnaud
Coretus elophilus Bourguignat
Coretus elophilus var. *Mabili* Bourguignat
Diplodiscus vortex Linné var. *nummulus* Held
Diplodiscus vorticulus Troschel
Gyraulus Purkynĕi Petrbok
Gyraulus Rossmaessleri Auerswald
Gyraulus Gredleri Bielz
Gyraulus sibiricus Dunker
Gyraulus tenellus Hartmann
Paraspira Dazurii Mörch
Armiger crista Linné var. *Bielzi* Kimakowicz
Armiger crista var. *cristata* Draparnaud
Segmentina Clessini Westerlund

Ancylus fluviatilis Linné var. *simplex* Bourguignat
Bithynia Leachi Sheppard
Limnium tumidus Retz var. *Mülleri* Rossmaessler f. *Rohrmanni* Kobelt
Anodonta anatina Linné var. *tenella* (Held) Küster
Pseudoanodonta elongata Holandre
Pseudoanodonta complanata Rossmaessler f. *minor* n.
Corbicula fluminalis Müller
Fossarina rivularis Clessin

LITERATURA.

1. Jar. Petrbok: Nový měkkýš pro Čechy: Perforatella unidentata Drap. var. anodonta Tschap. („Příroda", Brno 1940, s. 88/89).
2. Jar. Petrbok: Česká Perforatella unidentata Drap. a její typový okruh (ibid. 1942/3, s. 101/2).
3. Jar. Petrbok: Dva noví měkkýši pro Čechy: Perforatella unidentata Drap. ab. pallescens Pbk a Perforatella unidentata Drap. var. anodonta Čapek f. minor West. ab. pallescens Pbk (ibid. 1942/43).
4. Jar. Petrbok: Nový měkkýš českého holocenu: Discus rotundatus Müll. var. Turtoni Fleming (ibid.).
5. Jar. Petrbok: Vrásenka Discus rotundatus Müll. var. Turtoni Fleming novým měkkýšem pro Čechy (ibid. 1942/3, s. 77).
4. Jar. Petrbok: Měkkýši jeskyně „Krystalové" u Srbska n. Berounkou (ibid. 1941).
5. Jar. Petrbok: Žije skelnatka Polita Draparnaudi Beck skutečně v Čechách? (ibid. 1942/3).
6. Jar. Petrbok: Polita cellaria Müll. for. major novým měkkýšem pro Čechy (ibid.).

7a. Jar. Petrbok: Corbicularia fluminalis Müller a fauna třebestovické plistocenní terasy v Čilci u Nymburka („Rozpravy II. tř. České akademie", Praha 1934).

7b. Jar. Petrbok: Corbicula fluminalis Müller in the Bohemian Plistocene (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1934).

8a. V. Smetana: Corbicula fluminalis Müller a fauna třebestovické plistocenní terasy v Čilci u Nymburka. Část geologická („Rozpravy II. třídy České Akademie", Praha 1934.).

8b. V. Smetana: Corbicula fluminalis Müller in Bohemian Pliştocene („Bulletin international de l'Academie des Sciences de Bohême", Praha 1934.).

9. O. Linstow: Beitrag zur Geschichte und Verbreitung von Corbicula fluminalis („Archiv für Molluskenkunde", Frankfurt a. M. 1922).
10. D. Geyer: Unsere Land- und süßwasser Mollusken (III. vydání, Stuttgart 1927).
11. Jar. Petrbok: Pupa (Torquilla) avenacea Brugière f. minor f. n. („Příroda", Brno 1941).
12. Joh. Thiele: Handbuch der systematischen Weichtierkunde (Jena 1929).

13. Jar. Petrbok: Nové naleziště Fruticicola odontula Drap. v Čechách („Příroda", Brno 1942/3).
14. Jar. Petrbok: Měkkýš jeskyně „Krystalové" u Srbska nad Berounkou („Příroda", Brno 1941).
15. Zd. Frankenberger: Měkkýší fauna Šumavy („Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově", 1910).
16. Jar. Petrbok: Helix (Euomphalia) incarnata Müller for. minor novým hlemýžděm Čech („Příroda", Brno 1940).
17. C. A. Westerlund: Fauna der in der paläarctischen Region lebenden Binnenconchylien. Berlin 1889. II. Genus Helix.
18. Jar. Petrbok: Do Čech zavlečená lovatka („Věda přírodní", Praha 1900).
19. Jar. Petrbok: Vertigo antivertigo Draparnaud var. ferox Westerlund novým měkkýšem pro Čechy („Příroda", Brno 1940).
20. Jos. Uličný: Měkkýši čeští („Klub přírodovědecký", Praha 1895).
21. Jos. Babor: Měkkýši českého plistocenu a holocenu („Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech", Praha 1901).
22. Jar. Petrbok: Měkkýši v terasách Šáreckého potoka u Jenerálky za Prahou („Příroda", Brno 1934).
23. Jar. Petrbok: Měkkýši českých travertinů („Časopis Národního Musea", Praha 1927).
24. Jar. Petrbok: Stratigrafie a fauna měkkýšů spodního holocenu u Čelákovic n. Labem („Věstník Státního geologického ústavu býv. Čsl. republiky", Praha 1937).
25. Jar. Petrbok: Die Mollusken des unteren Holozäns von Čelákovice an der Elbe („Archiv für Molluskenkunde", Frankfurt a. M. 1939).
26. Z. Frankenberger: Systematický přehled recentních i fosilních Tacheí („Sborník Přírodovědeckého klubu v Praze", 1911).
27a. Jar. Petrbok: Monografická studie českých měkkýšů rodu Tachea a Eulota („Rozpravy II. tř. České akademie", Praha 1940).
27b. Jar. Petrbok: A monographic study of the Bohemian recent Tacheae and g. Eulota (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1940).
28. Jar. Petrbok: Zebrinus detritus Müll. v Čechách („Věda přírodní", Praha 1931).
29. Jar. Petrbok: Zebrinus detritus Müll. in Böhmen („Archiv für Molluskenkunde", Frankfurt a. M. 1931).
30a. Jar. Petrbok: Ke stratigrafii a paleontologii plistocenu u Varny („Rozpravy II. tř. České akademie", Praha 1925).
30b. Jar. Petrbok: De la stratigraphie et paléontologie du pléistocène près de Varna (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême, Praha 1926).
31a. Jar. Petrbok: Měkkýši plistocenní terasy Dunaje u Russe v Bulharsku („Rozpravy II. třídy České akademie", Praha 1931).
31b. Jar. Petrbok: The Molluscs of the Plistocene terrace of the Danube at Russe in Bulgaria („Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême", Praha 1931).
32. Jar. Petrbok: СЪОРНИКЪ ВЪ ЧЕСТ НА проф. Цр. СТЕФАНЪ БОНЧЕВЪ. (Sofia 1940).
33. Jar. Petrbok: Hlemýžď Theba carthusiana Müller v Čechách? („Časopis Národního Musea", Praha 1930).

34. Jar. Petrbok: Příspěvek k seznání holocaenních měkkýšů v Čechách („Rozpravy II. třídy České akademie", Praha 1916).
35. Jar. Petrbok: Byla nalezena Pupilla bigranata Rossmaessler v českém plistocenu? („Příroda", Brno 1941).
36. Jar. Petrbok: Pupilla bigranata Rossm. v atlantickém litorinienu české jeskyně (ibid.).
37. Jar. Petrbok: Ještě jednou: Česká recentní Pupilla bigranata Rossm. („Příroda", Brno 1942/3).
38. Jar. Petrbok: Nový měkkýš pro Čechy: Pupilla cupa Jan 1832 čili P. Sterri Voith 1838 („Příroda", Brno 1940).
39. Jar. Petrbok: Pupilla cupa Jan v českém würmienu (ibid.).
40. Rossmässler-Kobelt: Iconographie der Land- u. Süßwasser-Mollusken („Wiesbaden 1899). N. F., VIII. Bd., č. 1506, 1509.
41. Jar. Petrbok: Pupilla cupa Jan var. edentula v. n. a studie o druhu samotném („Věda přírodní", Praha 1943).
42. Fr. Jandečka: Jarní náplavy středolabské („Časopis Národního Musea", Praha 1939).
43. Jar. Petrbok: Nový měkkýš pro Čechy: Vallonia adela Westerlund („Příroda", Brno 1940).
44. Z. Frankenberger: Analytický přehled českých vřetenatek („Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově" 1912).
45. Jar. Petrbok: Hlaváč V. Fr.: Topografický soupis čsl. měkkýšů recentních a kvarterních („Příroda", Brno 1938, s. 141/2).
46a. Jar. Petrbok: Měkkýši plistocenní terasy Dunaje u Russe („Rozpravy II. tř. České akademie", Praha 1931).
46b. Jar. Petrbok: The Molluscs of the Plistocene terrace of the Danube at Russe in Bulgaria („Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême", Praha 1931).
47. Z. Frankenberger: Příspěvky ke známostem o evropských Clausiliích („Sborník Klubu přírodovědeckého", v Praze 1912).
48. Z. Frankenberger: Poznámky a doplňky k české fauně měkkýšů („Časopis musea království Českého", Praha 1915).
49. Jar. Petrbok: Nový měkkýš pro Čechy: Isogonostoma personata Lamarck var. debilis Westerlund („Příroda", Brno 1939.).
50. Jar. Petrbok: Monografická studie českých měkkýšů rodu Arianta a Helicogena (Rozpravy II. třídy České Akademie, Praha 1943.).

1
2
3
4
5
6
7
9
9

XVI.

Nové nálezy nerostů I.

(Příspěvky k topografické mineralogii.)

Dr. KAREL TUČEK.

(Došlo dne 20. července 1943.)

Mineralogické oddělení Zemského musea v Praze získalo během posledních let sběry svých odborných úředníků i četnými dary sběratelů a příznivců několik nových, dosud nepopsaných nerostů, ukázky nerostů z nových lokalit i nové zástupce z lokalit známých. Účelem této práce je shrnouti tyto novinky, podati přesné určení naleziště, aby neupadla v zapomenutí, a stručnou charakteristikou připraviti podklad pro event. pozdější zpracování. Proto se spokojuji s vytčením hlavních znaků nově nalezených nerostů a s odkazy na příslušnou odbornou literaturu, týkající se nálezů analogických, zvláště pokud se týče paragenese, zevního vzhledu nebo výskytu.

Nerosty rudních žil a ložisek.

Pyrit, galenit a sfalerit ze Srubce u Budějovic.

K nalezištím sirných rud v oblasti rudolfovské, v. od Budějovic, druží se Srubecký vrch (též Srubinec, kóta 519), západně od obce Srubce (jv. od Budějovic). V rudní žilovině nacházené na opuštěných haldách převládá pyrit, který jako nejstarší nerost vyskytuje se v podobě zrnitých, místy pestře naběhlých agregátů při okrajích žil. V některých dutinkách byly nalezeny jeho několikamilimetrové krystaly ve tvaru obvyklého pentagonálního dodekaedru. Teprve po pyritu vykrystaloval zrnitý, často do modra naběhlý galenit, který je místy vystřídán poněkud méně hojným tmavohnědým sfaleritem. Jednotlivá zrna galenitu dosahují velikosti až přes 1 cm, kdežto zrna sfaleritová jsou vždy menší. Na ukázkách této zajímavé rudní žíloviny, které věnoval musejním sbírkám (inv. č. 34.385) dr. J. Koutek, je patrno, že typ žíloviny je tu zcela stejný, jako na všech ostatních rudních žilách, probíhajících zhruba směrem od jz. k sv. krystalinikem Českomoravské vysočiny.

Galenit a sfalerit z Hrabůvky u Hranic.

V ostrůvku kulmských drob v břidlicích stejného stáří ve Hrabůvce, sz. od Hranic, je založen lom fy Geisler & Srna, ve kterém dr. J. Svoboda nalezl mineralogicky zajímavé žíly sirných rud. Některé trhliny těchto jemnozrnných tmavošedých drob byly vyplněny směsí zrnitého galenitu a sfaleritu, z nichž každý tvoří zde však také žilky samostatné. Jejich zrna dosahují průměrné velikosti 1 cm. Bývají provázena jemnozrnným i drobně krystalovaným křemenem nebo příjemně růžovým, jemně zrnitým ankeritem, v němž dr. R. Rost stanovil poměrně značnou příměs manganu. Pouze ojediněle byla ve výplni žil nalezena také zcela drobná zrnka pyritu. Ukázky z tohoto naleziště (č. inv. 34.363 až 34.365) představují nám vlastně nejjižnější a pravděpodobně i nejzápadnější výběžek žil podobného rázu v kulmu a jsou pokračováním slabých rudních pásem známějšího stříbronosného galenitu těženého zvláště v okolí Fulneku, Liebau, Bennisch a. j.

Kraurit z Morašic u Přelouče.

Na známém, dnes již opuštěném, nalezišti manganových rud v údolí potůčku u myslivny jižně od Morašic (jz. od Přelouče), byl v roce 1939 dr. J. Hrbkem nalezen na trhlinách silně rozloženého fyllitu kraurit (inv. č. 34.473), dosud neznámý nerost tohoto naleziště. V doprovodu hojných povlaků rezavého limonitu a světle žlutých hvězdic kakoxenu tvoří zde kraurit droboučké polokulovité agregáty o průměru 1 mm, barvy sytě zelené, místy povrchově do rezava zbarvené. Polokulovité agregáty krauritové jsou budovány radiálně uspořádanými jehličkami o průměrných rozměrech $0{,}17 \times 0{,}02$ mm a mají drsný povrch. Optický výzkum jehliček dokazuje kolísavý ráz jejich délky, z čehož vyplývá, že v jejich protažení leží směr β a rovina optických os je tedy rovnoběžná s (100). Velmi nápadným zjevem je silný pleochroismus, který je

podle α = jasně zelený,
„ β = světle žlutozelený nebo žlutavý a
„ γ = sytě zelený,

při čemž je $\gamma > \alpha > \beta$.

Stanovenou optickou orientací shoduje se kraurit z Morašic s Larsenovým (16, p. 69—70) typem C, zastoupeným vláknitým krauritem z Ullersreuthu, ssz. od Hofu (Thüringen), s nímž se shoduje i svým zevním vzhledem. Kvalitou svého pleochroismu blíží se však spíše Larsenovu typu A, representovanému krystalovaným krauritem ze Sachsen. Zřejmé odchylky pozorujeme pouze v barvě pro směr γ, která je u typu A červenohnědá, kdežto u krauritu morašického sytě zelená.

XVI.

Nové nálezy nerostů I.

(Příspěvky k topografické mineralogii.)

Dr. KAREL TUČEK.

(Došlo dne 20. července 1943.)

Mineralogické oddělení Zemského musea v Praze získalo během posledních let sběry svých odborných úředníků i četnými dary sběratelů a příznivců několik nových, dosud nepopsaných nerostů, ukázky nerostů z nových lokalit i nové zástupce z lokalit známých. Účelem této práce je shrnouti tyto novinky, podati přesné určení naleziště, aby neupadla v zapomenutí, a stručnou charakteristikou připraviti podklad pro event. pozdější zpracování. Proto se spokojuji s vytčením hlavních znaků nově nalezených nerostů a s odkazy na příslušnou odbornou literaturu, týkající se nálezů analogických, zvláště pokud se týče paragenese, zevního vzhledu nebo výskytu.

Nerosty rudních žil a ložisek.

Pyrit, galenit a sfalerit ze Srubce u Budějovic.

K nalezištím sirných rud v oblasti rudolfovské, v. od Budějovic, druží se Srubecký vrch (též Srubinec, kóta 519), západně od obce Srubce (jv. od Budějovic). V rudní žilovině nacházené na opuštěných haldách převládá pyrit, který jako nejstarší nerost vyskytuje se v podobě zrnitých, místy pestře naběhlých agregátů při okrajích žil. V některých dutinkách byly nalezeny jeho několikamilimetrové krystaly ve tvaru obvyklého pentagonálního dodekaedru. Teprve po pyritu vykrystaloval zrnitý, často do modra naběhlý galenit, který je místy vystřídán poněkud méně hojným tmavohnědým sfaleritem. Jednotlivá zrna galenitu dosahují velikosti až přes 1 cm, kdežto zrna sfaleritová jsou vždy menší. Na ukázkách této zajímavé rudní žiloviny, které věnoval musejním sbírkám (inv. č. 34.385) dr. J. Koutek, je patrno, že typ žiloviny je tu zcela stejný, jako na všech ostatních rudních žilách, probíhajících zhruba směrem od jz. k sv. krystalinikem Českomoravské vysočiny.

Galenit a sfalerit z Hrabůvky u Hranic.

V ostrůvku kulmských drob v břidlicích stejného stáří ve Hrabůvce, sz. od Hranic, je založen lom fy Geisler & Srna, ve kterém dr. J. Svoboda nalezl mineralogicky zajímavé žíly sirných rud. Některé trhliny těchto jemnozrnných tmavošedých drob byly vyplněny směsí zrnitého galenitu a sfaleritu, z nichž každý tvoří zde však také žilky samostatné. Jejich zrna dosahují průměrné velikosti 1 cm. Bývají provázena jemnozrnným i drobně krystalovaným křemenem nebo příjemně růžovým, jemně zrnitým ankeritem, v němž dr. R. Rost stanovil poměrně značnou příměs manganu. Pouze ojediněle byla ve výplni žil nalezena také zcela drobná zrnka pyritu. Ukázky z tohoto naleziště (č. inv. 34.363 až 34.365) představují nám vlastně nejjižnější a pravděpodobně i nejzápadnější výběžek žil podobného rázu v kulmu a jsou pokračováním slabých rudních pásem známějšího stříbronosného galenitu těženého zvláště v okolí Fulneku, Liebau, Bennisch a j.

Kraurit z Morašic u Přelouče.

Na známém, dnes již opuštěném, nalezišti manganových rud v údolí potůčku u myslivny jižně od Morašic (jz. od Přelouče), byl v roce 1939 dr. J. Hrbkem nalezen na trhlinách silně rozloženého fyllitu kraurit (inv. č. 34.473), dosud neznámý nerost tohoto naleziště. V doprovodu hojných povlaků rezavého limonitu a světle žlutých hvězdic kakoxenu tvoří zde kraurit droboučké polokulovité agregáty o průměru 1 mm, barvy sytě zelené, místy povrchově do rezava zbarvené. Polokulovité agregáty krauritové jsou budovány radiálně uspořádanými jehličkami o průměrných rozměrech $0{,}17 \times 0{,}02$ mm a mají drsný povrch. Optický výzkum jehliček dokazuje kolísavý ráz jejich délky, z čehož vyplývá, že v jejich protažení leží směr β a rovina optických os je tedy rovnoběžná s (100). Velmi nápadným zjevem je silný pleochroismus, který je

podle α = jasně zelený,
„ β = světle žlutozelený nebo žlutavý a
„ γ = sytě zelený,

při čemž je $\gamma > \alpha > \beta$.

Stanovenou optickou orientací shoduje se kraurit z Morašic s Larsenovým (16, p. 69—70) typem C, zastoupeným vláknitým krauritem z Ullersreuthu, ssz. od Hofu (Thüringen), s nímž se shoduje i svým zevním vzhledem. Kvalitou svého pleochroismu blíží se však spíše Larsenovu typu A, representovanému krystalovaným krauritem ze Sachsen. Zřejmé odchylky pozorujeme pouze v barvě pro směr γ, která je u typu A červenohnědá, kdežto u krauritu morašického sytě zelená.

Kraurit a spolu s ním se vyskytující příbuzný kakoxen popsaný Slavíkem (21, p. 123) již dříve, náležejí podle jeho rozdělení k hojnými povrchovým výskytům fosfátů ložisek manganových rud v této oblasti. Geneticky náležejí podle Slavíka (21, p. 117) do jeho třetí paragenetické skupiny „epigenetických produktů povrchové oxydace".

Nerosty hornin přeměněných.

Tuha z Libníče a z Hůr u Budějovic.

Ze severovýchodní části rulové oblasti budějovické pocházejí dva nové nálezy tuhy, jejíž ukázky věnoval musejním sbírkám p. Miloslav Kříha z Prahy XIII.

První z nich byla nalezena u Libníče na samotě „U ševce", v. od obce (inv. č. 34.448). Vyskytuje se tu v podobě intensivně lesklých, často zprohýbaných čoček ve světlešedém dolomitickém vápenci. Tuhové čočky dosahují ponejvíce 2,5 cm v průměru a bývají na povrchu silně zvlněné nebo slabě ledvinité. Dolomitický vápenec, v němž jsou tuhové čočky uloženy, vyskytuje se u Libníče buď jako místní výplň známých rudních žil, popsaná již Jokélym (11, p. 114) nebo jako hojné vložky v pararulách; z těch pocházejí nepochybně i naše ukázky tuhy.

Druhý nález tuhy byl učiněn přímo v pararule, na haldách dnes již opuštěného dolu Eliáš, v. od Hůr (j. Libníče). Tuha zde tvoří jemný souvislý povlak na zvětralé křemité rule (inv. č. 34.449). Její nález je vhodným doplňkem nerostných nálezů popsaných odtud Ulrichem (27, p. 293—296).

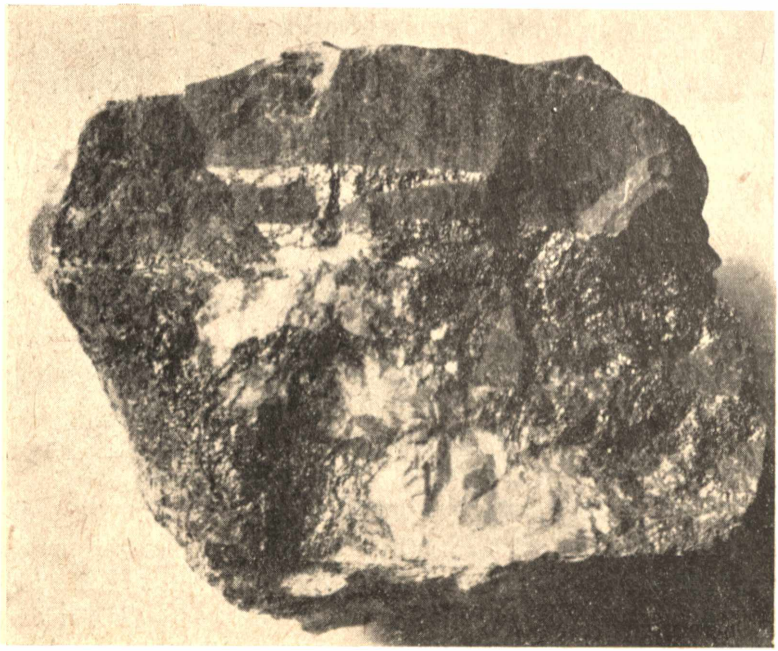
V obou případech nemá však tuha geneticky nic společného se vznikem rudních žil. Vytvořila se normální přeměnou uhelných součástek původního sedimentárního souvrství.

Pyrrhotin ze Štěchovic.

Stavbou údolní přehrady na Vltavě těsně nad Štěchovicemi byl odlomem obnažen pravý břeh právě na styku jílovského pásma s algonkiem. Na sběrné cestě podniknuté sem v létě roku 1942 získal jsem vedle typických čerstvých formátů hornin z jílovského pásma také ukázky některých dosud odtud neznámých nerostů.

K nejzajímavějším horninám náleží černá rohovcovitá břidlice, přecházející ponenáhlu do břidlic barvy šedozelené. Na jejích příčných plochách pozorujeme často jemné čárkovité vložky hojného tombakově hnědého pyrrhotinu, které na plochách pravé břidličnatosti mají podobu jemných povlaků. V šedozelených břidlicích tvoří pyrrhotin nejen čárkovité vložky, nýbrž také zrnka a tenké žilky, na nichž bývá provázen jemnozrnným bílým kalcitem a křemenem. Na trhlinách obou typů břidlic

setkáváme se pouze zřídka s většími shluky jemnozrnného pyrrhotinu. Krásná starší ukázka (inv. č. 26.446 z roku 1934), získaná odtud C. Purkyní, ukazuje velmi bohatou výplň pyrrhotinovou. Je zajímavá i s hlediska genetického, neboť pyrrhotin tvoří zde zcela zřejmou výplň trhlin v černé břidlici, což pozorujeme i na nových ukázkách pyrrhotinu z to-



1. Pyrrhotin jemnozrnný v černé rohovcovité břidlici ze Štěchovic. Vnikání pyrrhotinu do trhlin. (Inv. č. 26.446, skut. vel., foto F. Tvrz.)

1. Pyrrhotin feinkörnig im schwarzen hornsteinartigen Schiefer von Stiechowitz. Die Durchdringung des Pyrrhotins in den Spalten (Inventarnummer 26.446, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

hoto naleziště (inv. č. 34.253—34.260). — Silnějším magnetem oddělíme zrnka pyrrhotinu od řídčeji spolu s ním se vyskytujícího pyritu.

Podle vykonaných pozorování je zřejmo, že pyrrhotin vykrystaloval z horkých roztoků teprve po skončené metamorfose a impregnoval některá pásma přeměněných břidlic.

Pyrrhotin ze Štěchovic podobá se značně ukázkám pyrrhotinu ze zlatodolu v Libčicích, jjv. od Nového Knína, kde však je místy velice bohatý.

Opál, plasma a anthofylit z Hvožďan u Bechyně.

V údolí směřujícím od Hvožďan, zjz. od Bechyně, k Lužnici vynikají těsně pod obcí z jednotvárného souvrství biotitických pararul silně roz-

Kraurit a spolu s ním se vyskytující příbuzný kakoxen popsaný Slavíkem (21, p. 123) již dříve, náležejí podle jeho rozdělení k hojnými povrchovým výskytům fosfátů ložisek manganových rud v této oblasti. Geneticky náležejí podle Slavíka (21, p. 117) do jeho třetí paragenetické skupiny „epigenetických produktů povrchové oxydace".

Nerosty hornin přeměněných.

Tuha z Libníče a z Hůr u Budějovic.

Ze severovýchodní části rulové oblasti budějovické pocházejí dva nové nálezy tuhy, jejíž ukázky věnoval musejním sbírkám p. Miloslav Kříha z Prahy XIII.

První z nich byla nalezena u Libníče na samotě „U ševce", v. od obce (inv. č. 34.448). Vyskytuje se tu v podobě intensivně lesklých, často zprohýbaných čoček ve světlešedém dolomitickém vápenci. Tuhové čočky dosahují ponejvíce 2,5 cm v průměru a bývají na povrchu silně zvlněné nebo slabě ledvinité. Dolomitický vápenec, v němž jsou tuhové čočky uloženy, vyskytuje se u Libníče buď jako místní výplň známých rudních žil, popsaná již Jokélym (11, p. 114) nebo jako hojné vložky v pararulách; z těch pocházejí nepochybně i naše ukázky tuhy.

Druhý nález tuhy byl učiněn přímo v pararule, na haldách dnes již opuštěného dolu Eliáš, v. od Hůr (j. Libníče). Tuha zde tvoří jemný souvislý povlak na zvětralé křemité rule (inv. č. 34.449). Její nález je vhodným doplňkem nerostných nálezů popsaných odtud Ulrichem (27, p. 293—296).

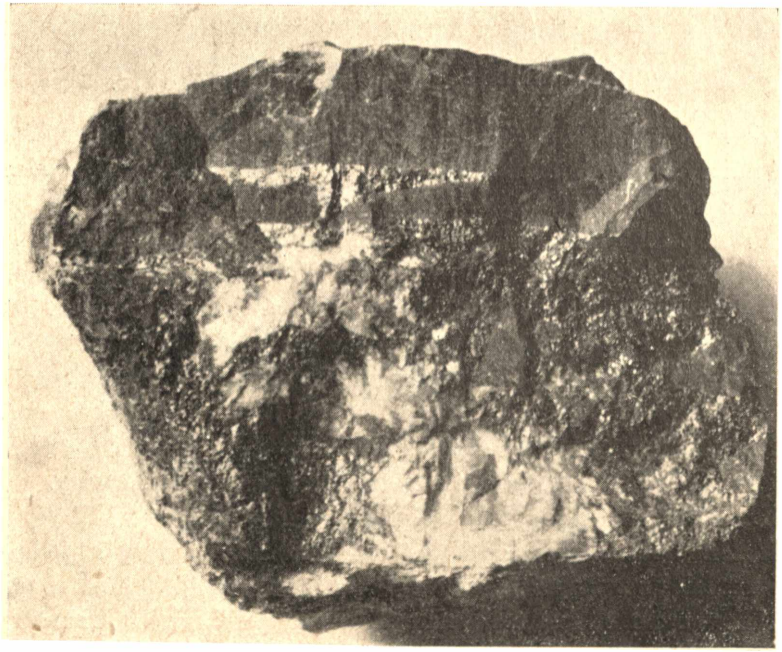
V obou případech nemá však tuha geneticky nic společného se vznikem rudních žil. Vytvořila se normální přeměnou uhelných součástek původního sedimentárního souvrství.

Pyrrhotin ze Štěchovic.

Stavbou údolní přehrady na Vltavě těsně nad Štěchovicemi byl odlomem obnažen pravý břeh právě na styku jílovského pásma s algonkiem. Na sběrné cestě podniknuté sem v létě roku 1942 získal jsem vedle typických čerstvých formátů hornin z jílovského pásma také ukázky některých dosud odtud neznámých nerostů.

K nejzajímavějším horninám náleží černá rohovcovitá břidlice, přecházející ponenáhlu do břidlic barvy šedozelené. Na jejích příčných plochách pozorujeme často jemné čárkovité vložky hojného tombakově hnědého pyrrhotinu, které na plochách pravé břidličnatosti mají podobu jemných povlaků. V šedozelených břidlicích tvoří pyrrhotin nejen čárkovité vložky, nýbrž také zrnka a tenké žilky, na nichž bývá provázen jemnozrnným bílým kalcitem a křemenem. Na trhlinách obou typů břidlic

setkáváme se pouze zřídka s většími shluky jemnozrnného pyrrhotinu. Krásná starší ukázka (inv. č. 26.446 z roku 1934), získaná odtud C. Purkyní, ukazuje velmi bohatou výplň pyrrhotinovou. Je zajímavá i s hlediska genetického, neboť pyrrhotin tvoří zde zcela zřejmou výplň trhlin v černé břidlici, což pozorujeme i na nových ukázkách pyrrhotinu z to-



1. Pyrrhotin jemnozrnný v černé rohovcovité břidlici ze Štěchovic. Vnikání pyrrhotinu do trhlin. (Inv. č. 26.446, skut. vel., foto F. Tvrz.)

1. Pyrrhotin feinkörnig im schwarzen hornsteinartigen Schiefer von Stiechowitz. Die Durchdringung des Pyrrhotins in den Spalten (Inventarnummer 26.446, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

hoto naleziště (inv. č. 34.253—34.260). — Silnějším magnetem oddělíme zrnka pyrrhotinu od řídčeji spolu s ním se vyskytujícího pyritu.

Podle vykonaných pozorování je zřejmo, že pyrrhotin vykrystaloval z horkých roztoků teprve po skončené metamorfose a impregnoval některá pásma přeměněných břidlic.

Pyrrhotin ze Štěchovic podobá se značně ukázkám pyrrhotinu ze zlatodolu v Libčicích, jjv. od Nového Knína, kde však je místy velice bohatý.

Opál, plasma a anthofylit z Hvožďan u Bechyně.

V údolí směřujícím od Hvožďan, zjz. od Bechyně, k Lužnici vynikají těsně pod obcí z jednotvárného souvrství biotitických pararul silně roz-

větrálé horniny dvojího typu. Jen podle rozkladných produktů můžeme souditi na přítomnost malé spousty hadcové a hojnější mastkové břidlice.

Při výchozu nacházíme porůznu kusy hnědého opálu (inv. č. 34.444) a rznotvárné konkrece sytě šedozelené nebo světle šedé plasmy (inv. č. 34.496—34.497). Oba nerosty mají na svém povrchu nepatrné zbytky rozloženého hadce. V opálu samém pozorujeme hojná až 1,9× 1,0 mm velká individua nazelenalého muskovitu, která jeví slabý pleochroismus (*N* = slabě žlutozelená, *n* = bezbarvá). Výbrus ukazuje slabé zlutavé zbarvení opálu místy s hnědým nádechem, hojnými drobnými uzavřeninami a jemnými žilkami krevelovými. Smyčková struktura výbrusu z okraje opálové hlízy potvrzuje předpoklad o hadci jako mateřské hornině obou nerostů.

Jemně šupinkatá světle zelená mastková břidlice je místy zbarvena rezavě nebo žlutě limonitem z přimíseného rozloženého biotitu. Vychází na den v těsném sousedství hadce a velmi často obsahuje světle šedá hedvábně lesklá jemná vlákna anthofylitu (inv. č. 34.443 a 34.490). Tato vlákna tvoří zde zpravidla tenoučké, pouze několikamilimetrové vrstvičky, ojediněle jsou delší, dosahujíce až 2—2,5 cm o tloušťce jen kolem 0,004 mm. Jsou vždy velmi ohebná, místy jakosti asbestové, ve výbruse prozrazují dosti silný pleochroismus: v prodloužení jsou bezbarvá, častěji však žlutavá nebo zelenavá, ve směru kolmém sytě žlutá. U silnějších vláken nebo jejich svazků jsou až žlutohnědá. Index lomu pro směr γ shoduje se téměř úplně s hodnotou 1,603, ve směru kolmém je vždy zřetelně nižší. Mnohé ukázky má ve své sbírce místní sběratel p. říd. učitel František Jáchym ve Hvožďanech.

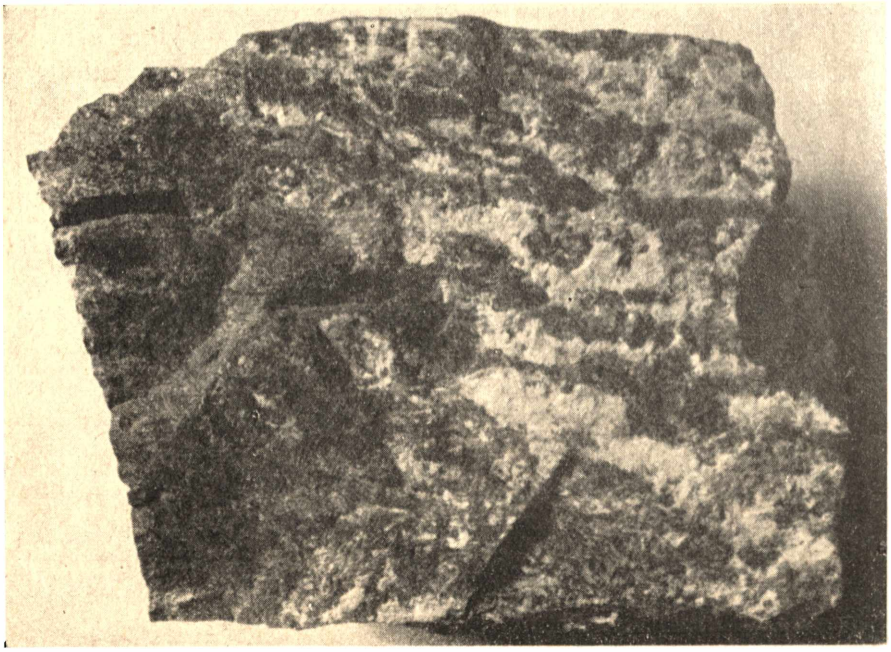
Laumontit ze Štěchovic.

Na výše uvedeném nalezišti pyrrhotinu ve Štěchovicích našel jsem místy na trhlinách břidlice velmi hojné paprsčitě vláknité bílé agregáty laumontitu (inv. č. 34.261—34.269). Některé trhliny jsou hustě vyplněny těmito hedvábně lesklými vlákny nebo stébelnatými krystaly. Pouze ojediněle byly nalezeny také slabě nažloutlé a nedokonalé krystaly obvyklého sloupcovitého habitu. Jejich konce bývají obyčejně roztřepeny a proto je terminální plocha e (201) jen málokdy dobře patrna. Mezi krystaly vyskytují se někdy drobné krystaly kalcitu ve tvaru základního klence. Na štěpných lupenech podle (010) bylo stanoveno zhášení v úhlu 17—20° k vertikále a index lomu pro směr γ velmi sblížený hodnotě 1,513, což odpovídá laumontitu z jiných nalezišť.

Z blízkého okolí Štěchovic známe však laumontit také z jiného naleziště. V musejních sbírkách je uložen starší nález prof. dr. R. Kettnera (inv. č. 24.246 z roku 1912) získaný z algonkických břidlic při silnici vedoucí ze Štěchovic do Slapů. Na trhlině dislokační brekcie algonkické

břidlice vykrystalovaly zde rezavě povlečené a dobře omezené sloupcovité krystaly o rozměrech 5×1 mm, habitu zcela shodného s krystaly výše uvedenými.

V obou případech vznikl laumontit jako druhotný nerost, když basické plagioklasy vlivem teplých pramenů byly rozloženy.



2. Laumontit na trhlině břidlice ze Štěchovic (inv. č. 34.267, skut. vel., foto F. Tvrz).

2. Laumontit auf der Spalte des Schiefers von Stiechowitz (Inventarnummer 34.267, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

Disthen z Jindic u Kutné Hory.

Stébla a sloupce modravého disthenu (cyanitu) vyskytují se v okolí Kutné Hory často zarostlá v tamních rulách, zejména na Kaňku a jinde. Během svých prací v rulovém terénu západně od Kutné Hory našel dr. F. Kratochvíl nedaleko dvora Solopysky, ssv. od Jindic (zjz. od Kutné Hory), málo opracovaný valoun dvojslídné pararuly neobyčejně bohatý sloupci disthenu (inv. č. 34.356). Pararula je vrstvičkovitá, složená z velkých shluků šedého křemene s vrstvičkami silně navětralého biotitu a lupeny muskovitu. Disthen vyskytuje se hlavně ve vrstvičkách slídových, zanechává však otisky svých krystalů i v křemeni, což je neklamným důkazem pozdějšího vzniku křemene. Krystaly disthenu

vetralé horniny dvojího typu. Jen podle rozkladných produktů můžeme souditi na přítomnost malé spousty hadcové a hojnější mastkové břidlice.

Při výchozu nacházíme porůznu kusy hnědého opálu (inv. č. 34.444) a ruznotvárné konkrece sytě šedozelené nebo světle šedé plasmy (inv. č. 34.496—34.497). Oba nerosty mají na svém povrchu nepatrné zbytky rozloženého hadce. V opálu samém pozorujeme hojná až 1,9× 1,0 mm velká individua nazelenalého muskovitu, která jeví slabý pleochroismus (*N* = slabě žlutozelená, *n* = bezbarvá). Výbrus ukazuje slabé žlutavé zbarvení opálu místy s hnědým nádechem, hojnými drobnými uzavřeninami a jemnými žilkami krevelovými. Smyčková struktura výbrusu z okraje opálové hlízy potvrzuje předpoklad o hadci jako mateřské hornině obou nerostů.

Jemně šupinkatá světle zelená mastková břidlice je místy zbarvena rezavě nebo žlutě limonitem z přimíseného rozloženého biotitu. Vychází na den v těsném sousedství hadce a velmi často obsahuje světle šedá hedvábně lesklá jemná vlákna anthofylitu (inv. č. 34.443 a 34.490). Tato vlákna tvoří zde zpravidla tenoučké, pouze několikamilimetrové vrstvičky, ojediněle jsou delší, dosahujíce až 2—2,5 cm o tloušťce jen kolem 0,004 mm. Jsou vždy velmi ohebná, místy jakosti asbestové, ve výbruse prozrazují dosti silný pleochroismus: v prodloužení jsou bezbarvá, častěji však žlutavá nebo zelenavá, ve směru kolmém sytě žlutá. U silnějších vláken nebo jejich svazků jsou až žlutohnědá. Index lomu pro směr γ shoduje se téměř úplně s hodnotou 1,603, ve směru kolmém je vždy zřetelně nižší. Mnohé ukázky má ve své sbírce místní sběratel p. říd. učitel František Jáchym ve Hvožďanech.

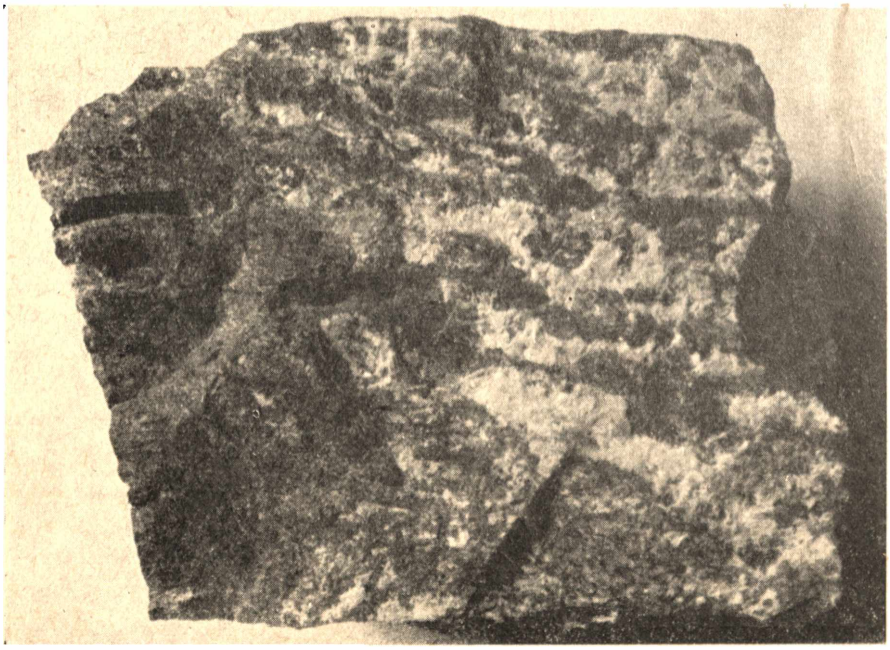
Laumontit ze Štěchovic.

Na výše uvedeném nalezišti pyrrhotinu ve Štěchovicích našel jsem místy na trhlinách břidlic velmi hojné paprsčitě vláknité bílé agregáty laumontitu (inv. č. 34.261—34.269). Některé trhliny jsou hustě vyplněny těmito hedvábně lesklými vlákny nebo stébelnatými krystaly. Pouze ojediněle byly nalezeny také slabě nažloutlé a nedokonalé krystaly obvyklého sloupcovitého habitu. Jejich konce bývají obyčejně roztřepeny a proto je terminální plocha e (201) jen málokdy dobře patrna. Mezi krystaly vyskytují se někdy drobné krystaly kalcitu ve tvaru základního klence. Na štěpných lupenech podle (010) bylo stanoveno zhášení v úhlu 17—20° k vertikále a index lomu pro směr α velmi sblížený hodnotě 1,513, což odpovídá laumontitu z jiných nalezišť.

Z blízkého okolí Štěchovic známe však laumontit také z jiného naleziště. V musejních sbírkách je uložen starší nález prof. dr. R. Kettnera (inv. č. 24.246 z roku 1912) získaný z algonkických břidlic při silnici vedoucí ze Štěchovic do Slapů. Na trhlině dislokační brekcie algonkické

břidlice vykrystalovaly zde rezavě povlečené a dobře omezené sloupcovité krystaly o rozměrech 5×1 mm, habitu zcela shodného s krystaly výše uvedenými.

V obou případech vznikl laumontit jako druhotný nerost, když basické plagioklasy vlivem teplých pramenů byly rozloženy.



2. Laumontit na trhlině břidlice ze Štěchovic (inv. č. 34.267, skut. vel., foto F. Tvrz).

2. Laumontit auf der Spalte des Schiefers von Stiechowitz (Inventarnummer 34.267, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

Disthen z Jindic u Kutné Hory.

Stébla a sloupce modravého disthenu (cyanitu) vyskytují se v okolí Kutné Hory často zarostlá v tamních rulách, zejména na Kaňku a jinde. Během svých prací v rulovém terénu západně od Kutné Hory našel dr. F. Kratochvíl nedaleko dvora Solopysky, ssv. od Jindic (zjz. od Kutné Hory), málo opracovaný valoun dvojslídné pararuly neobyčejně bohatý sloupci disthenu (inv. č. 34.356). Pararula je vrstvičkovitá, složená z velkých shluků šedého křemene s vrstvičkami silně navětralého biotitu a lupeny muskovitu. Disthen vyskytuje se hlavně ve vrstvičkách slídových, zanechává však otisky svých krystalů i v křemeni, což je neklamným důkazem pozdějšího vzniku křemene. Krystaly disthenu

mají většinou obvyklý pravítkovitý tvar, dosahují až 5 cm délky a 6 až 8 mm šířky. Zajímavá je také jejich zonárnost patrná na sytosti modrého barevného tónu, který je podél vertikály nejsytější a směrem k okraji krystalu pozvolna bledne.

Nerosty vyvřelin.

Křemen a psilomelan z Dražíče u Bechyně.

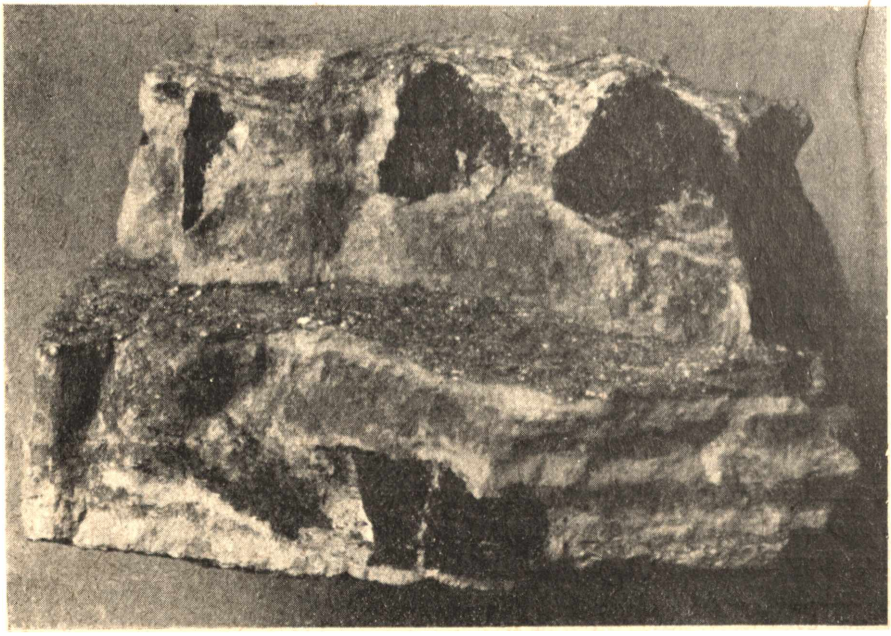
Ukázky dobře omezených krystalů křemene narostlých na žilném křemeni z Dražíče, zsz. od Bechyně, věnoval muzejním sbírkám dr. A. Z. Hnízdo, volné krystaly z téhož naleziště získal jsem za své letošní sběrné cesty od p. říd. učitele Frant. Jáchyma z Hvožďan. Jde vesměs o nálezy z křemenných žil, které vycházejí na den sv. od Dražíče, ve svahu na pokraji lesa a „U tří dubů", zhruba v. od obce. Nejpěknější ukázky byly získány mělkým výkopem ze silně rozpukaných žil, které pronikají souvrstvím biotitických pararul. V jejich dutinách bývají narostlé krystaly křemene o velikosti až 8 cm, zpravidla jsou však drobnější, průměrně 1 cm veliké a často povlečené rezavým limonitem (inv. č. 34.445 a 34.446). Velké krystaly jsou obyčejně bílé nebo šedobílé (inv. č. 34.493/5) a mnohé z nich mají svou horní část vyvinutou v podobě čirého bezvadného křišťálu (inv. č. 34.492). Jsou sloupcovitého habitu a bývají zakončeny kombinací obou základních kleneů, z nichž jeden vždy poněkud převládá. Dosti často bylo pozorováno, že jedna z ploch klencových následkem nestejné centrální distance byla nadměrně vyvinuta na úkor ostatních, které tvoří její úzký lem.

Z naleziště „U tří dubů" pocházejí ukázky drobně ledvinitého psilomelanu (inv. č. 34.447), který obaluje někdy úplně drobné krystaly křemene v dutinách nebo vyplňují jemné trhlinky žilného křemene. Ledviny psilomelanu bývají místy také slabě lesklé, většinou jsou však úplně matné.

Turmalin z Kaňku u Kutné Hory.

Z pegmatitových žil, které místy hustě protínají rulová souvrství v okolí Kutné Hory, byl znám turmalin (skoryl) ze západního svahu Kuklíku, sz. Kutné Hory, odkud byl popsán již Katzerem (13, p. 15). K němu lze přiřaditi podobný výskyt v obecním lomu na vrchu Kaňku, s. od Kutné Hory, kde byly doc. dr. J. Koutkem nalezeny krystaly o délce až 5 cm (inv. č. 34.405) (krystaly stejné délky popisuje také Katzer [13, p. 33] ze žil kutnohorských). Jsou zarostlé v pegmatitové žíle s převládajícím křemenem, která proráží světle žlutou muskovitickou

rulou. Tlusté, rýhované a v pásmu prismatickém silně zaoblené sloupce prozrazují v práškovém preparátu silný pleochroismus, charakteristický pro turmaliny hlubinných vyvřelin (o = žlutozelený, e = slabě nažloutlý nebo bezbarvý) a značně vysoký lom světelný; index lomu pro ω je silně sblížen hodnotě 1,649.



3. Turmalin ve dvojslídné rule z Kaňku u Kutné Hory (inv. č. 34.405, skut. vel., foto F. Tvrz).

3. Turmalin in Zweiglimmergneiß von Gang bei Kuttenberg (Inventarnummer 34.405, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

Orthoklas a mikroklin z Plandrů u Jihlavy.

Také krystalinikum širšího okolí jihlavského je bohato pegmatitovými žilami, z nichž mnohé poskytly nové nálezy nerostů. Na své výzkumné cestě v roce 1941 získal dr. V. Špalek z lomu barona Wiedersberga založeném na levém břehu Jihlavky, j. od Plandrů (sz. od Jihlavy), zajímavé ukázky pegmatitových nerostů, které věnoval musejním sbírkám. Lomem byla zde odkryta 15—20 m mocná pegmatitová žíla místy s převládajícím orthoklasem, který je provázen tenkými lupeny slabě rozloženého biotitu o průměru až 2 cm.

Orthoklas (inv. č. 34.408) vyskytuje se zde ve hrubých světle žlutých individuích. Zajímavějším je však výskyt známé „písmenkové žuly", tvořené až 5 cm velikými jedinci bílého živce někdy tak jemně

mají většinou obvyklý pravítkovitý tvar, dosahují až 5 cm délky a 6 až 8 mm šířky. Zajímavá je také jejich zonárnost patrná na sytosti modrého barevného tónu, který je podél vertikály nejsytější a směrem k okraji krystalu pozvolna bledne.

Nerosty vyvřelin.

Křemen a psilomelan z Dražíče u Bechyně.

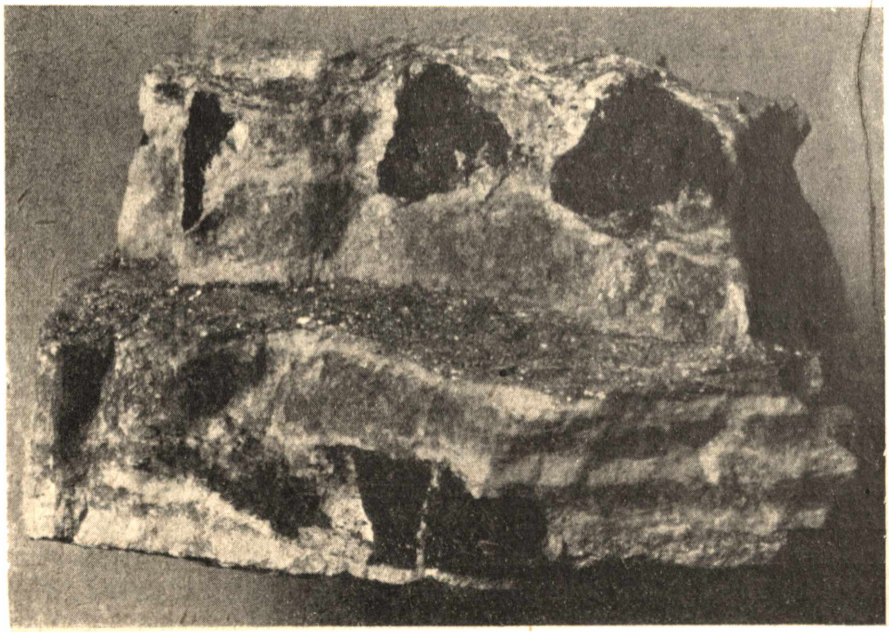
Ukázky dobře omezených krystalů křemene narostlých na žilném křemeni z Dražíče, zsz. od Bechyně, věnoval muzejním sbírkám dr. A. Z. Hnízdo, volné krystaly z téhož naleziště získal jsem za své letošní sběrné cesty od p. říd. učitele Frant. Jáchyma z Hvožďan. Jde vesměs o nálezy z křemenných žil, které vycházejí na den sv. od Dražíče, ve svahu na pokraji lesa a „U tří dubů", zhruba v. od obce. Nejpěknější ukázky byly získány mělkým výkopem ze silně rozpukaných žil, které pronikají souvrstvím biotitických pararul. V jejich dutinách bývají narostlé krystaly křemene o velikosti až 8 cm, zpravidla jsou však drobnější, průměrně 1 cm veliké a často povlečené rezavým limonitem (inv. č. 34.445 a 34.446). Velké krystaly jsou obyčejně bílé nebo šedobílé (inv. č. 34.493/5) a mnohé z nich mají svou horní část vyvinutou v podobě čirého bezvadného křišťálu (inv. č. 34.492). Jsou sloupcovitého habitu a bývají zakončeny kombinací obou základních klenců, z nichž jeden vždy poněkud převládá. Dosti často bylo pozorováno, že jedna z ploch klencových následkem nestejné centrální distance byla nadměrně vyvinuta na úkor ostatních, které tvoří její úzký lem.

Z naleziště „U tří dubů" pocházejí ukázky drobně ledvinitého psilomelanu (inv. č. 34.447), který obaluje někdy úplně drobné krystaly křemene v dutinách nebo vyplňují jemné trhlinky žilného křemene. Ledviny psilomelanu bývají místy také slabě lesklé, většinou jsou však úplně matné.

Turmalin z Kaňku u Kutné Hory.

Z pegmatitových žil, které místy hustě protínají rulová souvrství v okolí Kutné Hory, byl znám turmalin (skoryl) ze západního svahu Kuklíku, sz. Kutné Hory, odkud byl popsán již Katzerem (13, p. 15). K němu lze přiřaditi podobný výskyt v obecním lomu na vrchu Kaňku, s. od Kutné Hory, kde byly doc. dr. J. Koutkem nalezeny krystaly o délce až 5 cm (inv. č. 34.405) (krystaly stejné délky popisuje také Katzer [13, p. 33] ze žil kutnohorských). Jsou zarostlé v pegmatitové žíle s převládajícím křemenem, která proráží světle žlutou muskovitickou

rulou. Tlusté, rýhované a v pásmu prismatickém silně zaoblené sloupce prozrazují v práškovém preparátu silný pleochroismus, charakteristický pro turmaliny hlubinných vyvřelin (o = žlutozelený, e = slabě nažloutlý nebo bezbarvý) a značně vysoký lom světelný; index lomu pro ω je silně sblížen hodnotě 1,649.



3. Turmalin ve dvojslídné rule z Kaňku u Kutné Hory (inv. č. 34.405, skut. vel., foto F. Tvrz).

3. Turmalin in Zweiglimmergneiß von Gang bei Kuttenberg (Inventarnummer 34.405, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

Orthoklas a mikroklin z Plandrů u Jihlavy.

Také krystalinikum širšího okolí jihlavského je bohato pegmatitovými žilami, z nichž mnohé poskytly nové nálezy nerostů. Na své výzkumné cestě v roce 1941 získal dr. V. Špalek z lomu barona Wiedersberga založeném na levém břehu Jihlavky, j. od Plandrů (sz. od Jihlavy), zajímavé ukázky pegmatitových nerostů, které věnoval musejním sbírkám. Lomem byla zde odkryta 15—20 m mocná pegmatitová žíla místy s převládajícím orthoklasem, který je provázen tenkými lupeny slabě rozloženého biotitu o průměru až 2 cm.

Orthoklas (inv. č. 34.408) vyskytuje se zde ve hrubých světle žlutých individuích. Zajímavějším je však výskyt známé „písmenkové žuly", tvořené až 5 cm velikými jedinci bílého živce někdy tak jemně

křemenem prorostlého, že toho pouhým okem ani nepozorujeme. Živec není orthoklasem, jak bychom očekávali, nýbrž mikroklinem (inv. č. 34.409). Mezi zkříženými nikoly objeví se známé mřížkování, pro mikroklin tak charakteristické, při čemž dvojčatné lamely podle albitového zákona na řezu velmi sblíženém (001) zhášejí v úhlu 13°, místy pak souměrně v úhlech +13° a —21°.

Turmalin a almandin z Dobronína u Polné.

Také v aplitových žilách v oblasti severně od naleziště právě popsaného nalezl dr. V. Šralek některé nové nerosty. Cordieritickou rulou pronikající žíla bílého jemnozrnného turmalinického aplitu odkrytá obecním lomem nad rybníkem „Chudým" v Dobroníně, zjz. od Polné, poskytla pěkné ukázky turmalinu-skorylu. Jeho až 7 × 2 mm velké sloupcovité krystaly o průměrné velikosti 4 mm jsou někdy dosti dobře krystalově omezeny plochami deuteroprismatickými, kdežto terminální plochy jsou vyvinuty jen zcela nezřetelně (inv. č. 34.407). V práškovém preparátu lze zjistiti vedle silného pleochroismu (*o* sytě žlutohnědý, *e* světle žlutohnědý) také index lomu, který je pro *ω* jen o málo vyšší nežli 1,649.

Vzácněji nežli turmalin vyskytují se na témže kuse až 2 mm veliká zrna červenofialového granátu-almandinu, z nichž mnohá mají známý ikositetraedrický obrys. Hustota granátu stanovená dr. R. Rostem methodou těžkých roztoků je jen o málo vyšší nežli 4,06, což podle přehledu Fordova (7) uveřejněného v knize Rosenbusch-Müggeho (20, p. 43) i podle barvy nasvědčuje almandinu s menší příměsí komponenty spessartinové a grossularové. Vzhledem k tomu je výskyt almandinu v Dobroníně podobný nálezům spessartinu v okolí Puklice, jv. od Jihlavy a almandinu u Přibyslavic, j. od Čáslavi, které byly podrobně popsány a chemicky analysovány Novákem (17, p. 34—35).

Heulandit a analcim z Pecerad v Posázaví.

Z velkého lomu na gabbrodiorit u Pecerad, sz. od Benešova, označeném ve Vachtlově soupisu číslem 88 (29), získal jsem na sběrné cestě podniknuté v létě loňského roku dva odtud nové zeolithy.

Na trhlinách slabě rozloženého gabbrodioritu vyskytly se drobounké slabě narůžovělé nebo bělavé sloupečky heulanditu (inv. č. 34.276—34.277) vrostlé do mladšího zrnitého bílého kalcitu. Oba nerosty vyplňují žilky až 0,5 cm mocné. Průměrná velikost jedinců heulanditových je 3 × 0,5 mm. Index lomu na štěpných lupenech podle (010) pohybuje se mezi 1,490 a 1,513. Také ostatní optické vlastnosti nasvědčují zřetelně heulanditu, ač zevní podoba s laumontitem je velmi značná.

Laumontit byl v této oblasti popsán z nedalekého zářezu silnice od Pecerad k Týnci nad Sáz. Kratochvílem (15, p. 149) z trhlin diopsidického spessartitu.

Druhým novým nerostem z Pecerad je analcim (inv. č. 34.275), jehož drobné bílé krystalky jen pořídku se vyskytují v dutinkách a na trhlinkách heulanditových žilek, dosahujíce nejvýše 1 mm. Mají tvar nedokonale omezených (211), jsou místy skelně lesklé, většinou však matné. Pouze málokteré jsou průsvitné nebo dokonce průhledné. Index lomu je vždy nižší nežli 1,490.

Vznik obou zeolithů vysvětlíme si snadno rozkladem plagioklasu mateřské horniny. Podle Kratochvíla (14, p. 6—7) je peceradský gabbrodiorit budován zonárními plagioklasy a to na okraji andesin-labradoritem, v basičtějším jádře pak bytownitem až bytownit-anorthitem. Tím si vysvětlíme vznik hojněji se vyskytujícího heulanditu rozkladem basického jádra plagioklasového, příp. vápenaté složky jejich kyselejšího obalu. Vzácnější analcim vznikl pak rozkladem z méně hojné složky sodné.

Desmin z Podmrače u Benešova.

Rozlehlý lom na biotitický granodiorit v Podmrači, s. od Benešova, označený ve Vachtlově soupisu (29) číslem 72, poskytl na téže sběrné cestě desmin (inv. č. 34.278), nový nerost pro toto naleziště.

Na některých trhlinách slabě rozložené horniny našel jsem drobné lupeny, řídčeji pak nedokonale omezené tabulkovité krystaly seskupené ve vějířkovité agregáty nebo rovnoběžně uspořádané. Jednotlivé bílé nebo šedobílé šupinky o velikosti 2—3 mm jsou místy zbarveny rezavě limonitem, pocházejícím z rozloženého biotitu mateřské horniny. Na některých krystalech bylo možno zjistiti také dokonalejší omezení dané převládající plochou b (010) a plochami c (001) a f (101). Jde tedy o krystaly habitu tabulkovitého, čemuž nasvědčuje také optická orientace na štěpných lupenech podle (010). Na nich pozorujeme rovnoběžné zhášení, při čemž v prodloužení jejich je položen směr a a tím je dáno i jejich protažení ve směru klinodiagonálním. Index lomu $n < 1{,}501$ a $< 1{,}490$. Výskyt desminu je tu jen lokálního rázu.

Fluorit z Chotýčan u Hluboké.

Lomařské oddělení Geologického ústavu pro Čechy a Moravu věnovalo musejním sbírkám vzorek granodioritu z Chotýčan, vsv. od Hluboké. Ukázka pochází z obecního lomu „V doubí" nedaleko silnice, při jižním okraji obce.

Ve slabě rozloženém granodioritu t. zv. ševětínského typu, popsaného Ambrožem (1, p. 30—31), vyskytují se pořídku zcela nepatrné světle

křemenem prorostlého, že toho pouhým okem ani nepozorujeme. Živec není orthoklasem, jak bychom očekávali, nýbrž mikroklinem (inv. č. 34.409). Mezi zkříženými nikoly objeví se známé mřížkování, pro mikroklin tak charakteristické, při čemž dvojčatné lamely podle albitového zákona na řezu velmi sblíženém (001) zhášejí v úhlu 13°, místy pak souměrně v úhlech +13° a —21°.

Turmalin a almandin z Dobronína u Polné.

Také v aplitových žilách v oblasti severně od naleziště právě popsaného nalezl dr. V. Šralek některé nové nerosty. Cordieritickou rulou pronikající žíla bílého jemnozrnného turmalinického aplitu odkrytá obecním lomem nad rybníkem „Chudým" v Dobroníně, zjz. od Polné, poskytla pěkné ukázky turmalinu-skorylu. Jeho až 7 × 2 mm velké sloupcovité krystaly o průměrné velikosti 4 mm jsou někdy dosti dobře krystalově omezeny plochami deuteroprismatickými, kdežto terminální plochy jsou vyvinuty jen zcela nezřetelně (inv. č. 34.407). V práškovém preparátu lze zjistiti vedle silného pleochroismu (*o* sytě žlutohnědý, *e* světle žlutohnědý) také index lomu, který je pro *ω* jen o málo vyšší nežli 1,649.

Vzácněji nežli turmalin vyskytují se na témže kuse až 2 mm veliká zrna červenofialového granátu-almandinu, z nichž mnohá mají známý ikositetraedrický obrys. Hustota granátu stanovená dr. R. Rostem methodou těžkých roztoků je jen o málo vyšší nežli 4,06, což podle přehledu Fordova (7) uveřejněného v knize Rosenbusch-Müggeho (20, p. 43) i podle barvy nasvědčuje almandinu s menší příměsí komponenty spessartinové a grossularové. Vzhledem k tomu je výskyt almandinu v Dobroníně podobný nálezům spessartinu v okolí Puklice, jv. od Jihlavy a almandinu u Přibyslavic, j. od Čáslavi, které byly podrobně popsány a chemicky analysovány Novačkem (17, p. 34—35).

Heulandit a analcim z Pecerad v Posázaví.

Z velkého lomu na gabbrodiorit u Pecerad, sz. od Benešova, označeném ve Vachtlově soupisu číslem 88 (29), získal jsem na sběrné cestě podniknuté v létě loňského roku dva odtud nové zeolithy.

Na trhlinách slabě rozloženého gabbrodioritu vyskytly se drobounké slabě narůžovělé nebo bělavé sloupečky heulanditu (inv. č. 34.276—34.277) vrostlé do mladšího zrnitého bílého kalcitu. Oba nerosty vyplňují žilky až 0,5 cm mocné. Průměrná velikost jedinců heulanditových je 3 × 0,5 mm. Index lomu na štěpných lupenech podle (010) pohybuje se mezi 1,490 a 1,513. Také ostatní optické vlastnosti nasvědčují zřetelně heulanditu, ač zevní podoba s laumontitem je velmi značná.

Laumontit byl v této oblasti popsán z nedalekého zářezu silnice od Pecerad k Týnci nad Sáz. Kratochvílem (15, p. 149) z trhlin diopsidického spessartitu.

Druhým novým nerostem z Pecerad je analcim (inv. č. 34.275), jehož drobné bílé krystalky jen pořídku se vyskytují v dutinkách a na trhlinkách heulanditových žilek, dosahujíce nejvýše 1 mm. Mají tvar nedokonale omezených (211), jsou místy skelně lesklé, většinou však matné. Pouze málokteré jsou průsvitné nebo dokonce průhledné. Index lomu je vždy nižší nežli 1,490.

Vznik obou zeolithů vysvětlíme si snadno rozkladem plagioklasu mateřské horniny. Podle Kratochvíla (14, p. 6—7) je pecceradský gabbrodiorit budován zonárními plagioklasy a to na okraji andesin-labradoritem, v basičtějším jádře pak bytownitem až bytownit-anorthitem. Tím si vysvětlíme vznik hojněji se vyskytujícího heulanditu rozkladem basického jádra plagioklasového, příp. vápenaté složky jejich kyselejšího obalu. Vzácnější analcim vznikl pak rozkladem z méně hojné složky sodné.

Desmin z Podmrače u Benešova.

Rozlehlý lom na biotitický granodiorit v Podmrači, s. od Benešova, označený ve Vachtlově soupisu (29) číslem 72, poskytl na téže sběrné cestě desmin (inv. č. 34.278), nový nerost pro toto naleziště.

Na některých trhlinách slabě rozložené horniny našel jsem drobné lupeny, řídčeji pak nedokonale omezené tabulkovité krystaly seskupené ve vějířkovité agregáty nebo rovnoběžně uspořádané. Jednotlivé bílé nebo šedobílé šupinky o velikosti 2—3 mm jsou místy zbarveny rezavě limonitem, pocházejícím z rozloženého biotitu mateřské horniny. Na některých krystalech bylo možno zjistiti také dokonalejší omezení dané převládající plochou b (010) a plochami c (001) a f (101). Jde tedy o krystaly habitu tabulkovitého, čemuž nasvědčuje také optická orientace na štěpných lupenech podle (010). Na nich pozorujeme rovnoběžné zhášení, při čemž v prodloužení jejich je položen směr a a tím je dáno i jejich protažení ve směru klinodiagonálním. Index lomu $n < 1{,}501$ a $< 1{,}490$. Výskyt desminu je tu jen lokálního rázu.

Fluorit z Chotýčan u Hluboké.

Lomařské oddělení Geologického ústavu pro Čechy a Moravu věnovalo musejním sbírkám vzorek granodioritu z Chotýčan, vsv. od Hluboké. Ukázka pochází z obecního lomu „V doubí" nedaleko silnice, při jižním okraji obce.

Ve slabě rozloženém granodioritu t. zv. ševětínského typu, popsaného Ambrožem (1, p. 30—31), vyskytují se pořídku zcela nepatrné světle

fialové partie zrnitého fluoritu (inv. č. 34.406). V práškovém preparátu jsou jeho zrna slabě nafialovělá a vykazují známý nízký lom světelný. Na některých místech lze pozorovati náběhy fluoritu ke tvoření výplní trhlin, což by nasvědčovalo vzniku fluoritu na přechodu do pneumatolytické fáze. Přesnější genetickou charakteristiku tohoto nálezu bude možno však podati teprve po získání dostatečného množství vhodného výzkumného materiálu.

Haematit z Košova u Lomnice nad Popelkou.

Na dvou ukázkách výplní žil v melafyru, které pocházejí z bohatých sběrů p. vet. rady Josefa Soukupa z Jičína, byly v dnes již opuštěném štěrkovém lomu „Na hrádku" v Košově, jz. od Lomnice nad Pop., označeném v Gotthardově soupisu (8, p. 34) číslem 70, nalezeny ledvinité útvary haematitu (inv. č. 31.064—31.065). Jsou to drobné lebníky nelesklého povrchu, barvy matně černošedé. Nasedají na křemeni v trhlinách žilek probíhajících melafyrem spolu s goethitem a lupenitým barytem. Vedle toho tvoří také velmi drobné polokulovité růžice budované jemnými lupeny na klencových plochách mnohých krystalů křemene. Haematit v podobě lebníků není v tomto vývoji z podkrkonošských melafyrů dosud znám. Vykrystaloval tu zřejmě z roztoků během hydrothermální fáze.

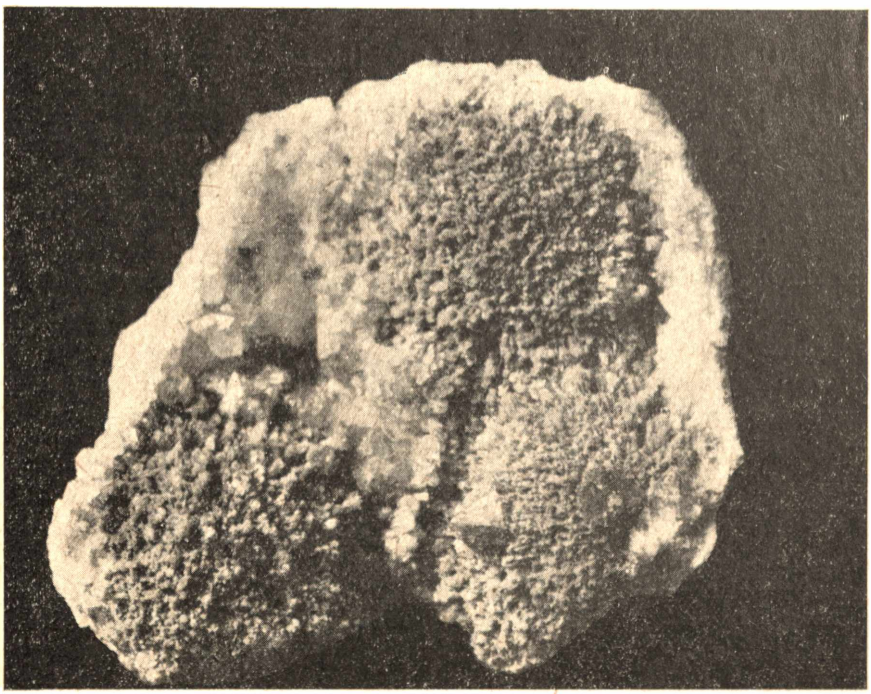
Goethit z podkrkonošských melafyrů.

Velmi zajímavým, pouze lokálně v podkrkonošských melafyrových příkrovech nacházeným nerostem je goethit, který byl zjištěn na několika nalezištích.

Vyskytuje se spolu s haematitem na výše uvedeném nalezišti u Košova, kde tvořil bohaté paprsčitě vláknité agregáty, z nichž nejpěknější byly získány v roce 1933 J. Soukupem, s jehož sbírkou byly zařazeny do sbírek musejních (inv. č. 31.063, 31.066—31.070). Jsou budovány jehlicemi, které dosahují délky až 3 cm, mají barvu černou s modravým nebo hnědavým nádechem a silný polokovový lesk. Některé z nich jeví zřetelné zploštění podle (010) a bývají seskupeny vějířkovitě.

Geneticky zajímavý je nález goethitu v okresním štěrkovém lomu v „Popelkách" při silnici do Rváčova, zsz. od Lomnice nad Pop. V tomto rozlehlém lomu označeném v Gotthardově soupisu (8, p. 40) číslem 90, vyskytuje se melafyrový mandlovec, jehož některé části jsou bohatým nalezištěm velkých geod vyplněných krystaly křemene nebo záhnědy. Goethit vyskytuje se uzavřený v těchto krystalech buď v podobě jednotlivých větších i menších jehlic nebo vějířků a chvostků jehliček barvy černé nebo žlutohnědé. Nejkrásnější ukázku z tohoto naleziště věnoval musejním sbírkám p. MUDr. Vlastimil Bartoš z Lomnice n. Pop. (inv.

č. 31.839). V části velké geody, tvořené krystaly záhnědy, vynikají jehlice i chvostky goethitové z klencových ploch krystalů záhnědy a jsou při svém vyniknutí na povrch hustě pokryty droboučkými kupkami černošedého matného haematitu. Na jiných ukázkách z tohoto naleziště pozorujeme však také některé zajímavé zjevy související s pozdějšími přeměnami goethitu.



4. Kalcitové pseudomorfosy po goethitu z lomu v „Popelkách" u Lomnice n. Pop. (inv. č. 30.643, skut. vel., foto dr. K. Tuček).

4. Kalzitpseudomorphosen nach Goethit aus dem Steinbruch „Popelka" bei Lomnitz (Popelka) (Inventarnummer 30.643, natürl. Größe, Aufn. Dr. K. Tuček).

Ze sběrů J. Soukupa pochází ukázka velkých paprsčitě stébelnatých agregátů kalcitových do hněda zbarvených práškovitým krevelem (inv. č. 30.643). Bližším zkoumáním shledáváme, že tu jde o dalekosáhlou přeměnu goethitu, po němž zbývají pouze nepatrné zbytky práškovitého krevele v nitru bývalých jehlic, obalených nyní úplně perimorfujícím kalcitem. V odborné literatuře nenašel jsem nikde podobný typ pseudomorfosy po goethitu.

Také na Kozákově našel J. Soukup bohatý exemplář goethitu (inv. č. 31.071) v podobě jemně vláknitých až stébelnatých paprsčitých agre-

fialové partie zrnitého fluoritu (inv. č. 34.406). V práškovém preparátu jsou jeho zrna slabě nafialovělá a vykazují známý nízký lom světelný. Na některých místech lze pozorovati náběhy fluoritu ke tvoření výplní trhlin, což by nasvědčovalo vzniku fluoritu na přechodu do pneumatolytické fáze. Přesnější genetickou charakteristiku tohoto nálezu bude možno však podati teprve po získání dostatečného množství vhodného výzkumného materiálu.

Haematit z Košova u Lomnice nad Popelkou.

Na dvou ukázkách výplní žil v melafyru, které pocházejí z bohatých sběrů p. vet. rady Josefa Soukupa z Jičína, byly v dnes již opuštěném štěrkovém lomu „Na hrádku" v Košově, jz. od Lomnice nad Pop., označeném v Gotthardově soupisu (8, p. 34) číslem 70, nalezeny ledvinité útvary haematitu (inv. č. 31.064—31.065). Jsou to drobné lebníky nelesklého povrchu, barvy matně černošedé. Nasedají na křemeni v trhlinách žilek probíhajících melafyrem spolu s goethitem a lupenitým barytem. Vedle toho tvoří také velmi drobné polokulovité růžice budované jemnými lupeny na klencových plochách mnohých krystalů křemene. Haematit v podobě lebníků není v tomto vývoji z podkrkonošských melafyrů dosud znám. Vykrystaloval tu zřejmě z roztoků během hydrothermální fáze.

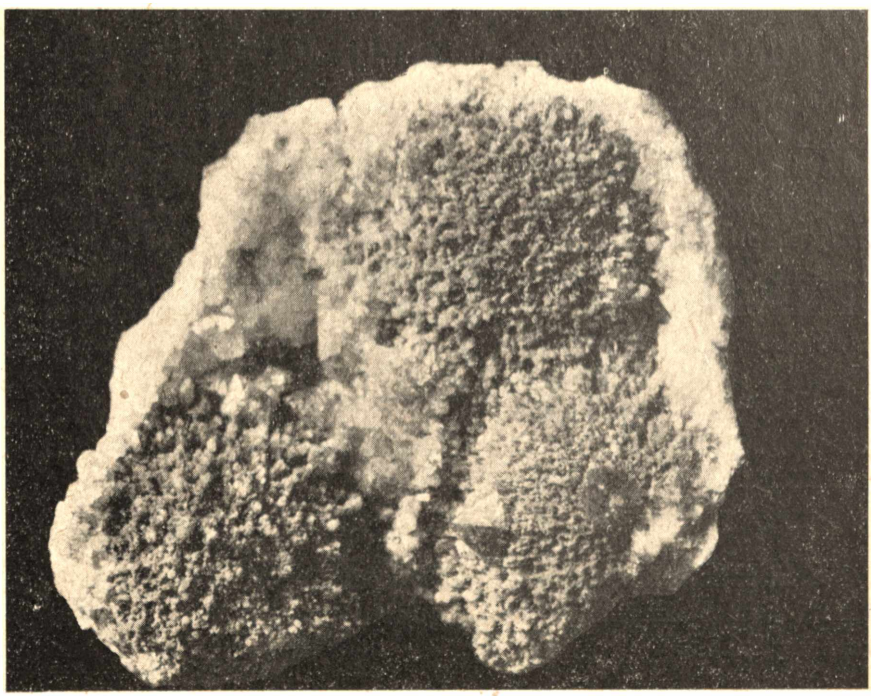
Goethit z podkrkonošských melafyru.

Velmi zajímavým, pouze lokálně v podkrkonošských melafyrových příkrovech nacházeným nerostem je goethit, který byl zjištěn na několika nalezištích.

Vyskytuje se spolu s haematitem na výše uvedeném nalezišti u Košova, kde tvořil bohaté paprsčitě vláknité agregáty, z nichž nejpěknější byly získány v roce 1933 J. Soukupem, s jehož sbírkou byly zařazeny do sbírek musejních (inv. č. 31.063, 31.066—31.070). Jsou budovány jehlicemi, které dosahují délky až 3 cm, mají barvu černou s modravým nebo hnědavým nádechem a silný polokovový lesk. Některé z nich jeví zřetelné zploštění podle (010) a bývají seskupeny vějířkovitě.

Geneticky zajímavý je nález goethitu v okresním štěrkovém lomu v „Popelkách" při silnici do Rváčova, zsz. od Lomnice nad Pop. V tomto rozlehlém lomu označeném v Gotthardově soupisu (8, p. 40) číslem 90, vyskytuje se melafyrový mandlovec, jehož některé části jsou bohatým nalezištěm velkých geod vyplněných krystaly křemene nebo záhnědy. Goethit vyskytuje se uzavřený v těchto krystalech buď v podobě jednotlivých větších i menších jehlic nebo vějířků a chvostků jehliček barvy černé nebo žlutohnědé. Nejkrásnější ukázku z tohoto naleziště věnoval musejním sbírkám p. MUDr. Vlastimil Bartoš z Lomnice n. Pop. (inv.

č. 31.839). V části velké geody, tvořené krystaly záhnědy, vynikají jehlice i chvostky goethitové z klencových ploch krystalů záhnědy a jsou při svém vyniknutí na povrch hustě pokryty droboučkými kupkami černošedého matného haematitu. Na jiných ukázkách z tohoto naleziště pozorujeme však také některé zajímavé zjevy související s pozdějšími přeměnami goethitu.



4. Kalcitové pseudomorfosy po goethitu z lomu v „Popelkách" u Lomnice n. Pop. (inv. č. 30.643, skut. vel., foto dr. K. Tuček).

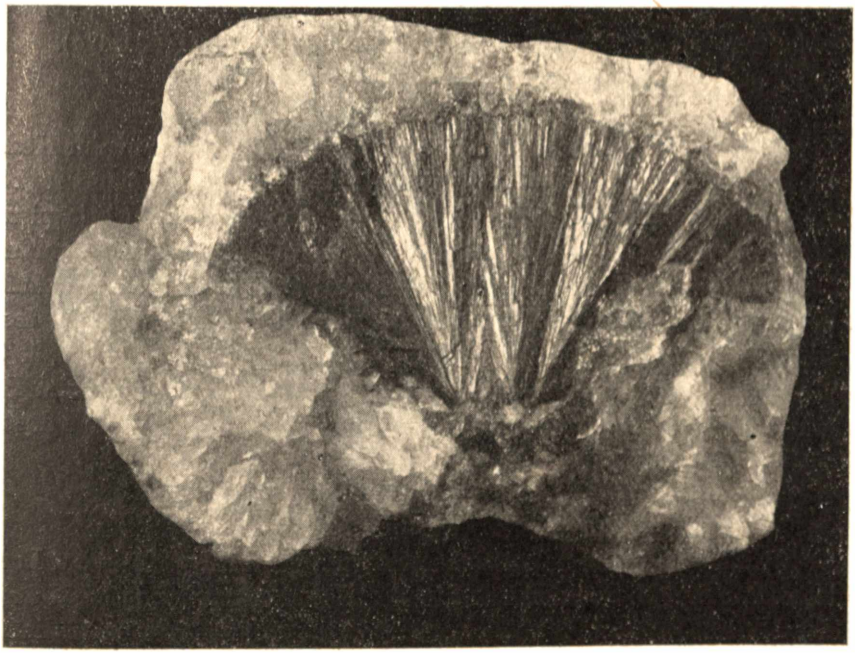
4. Kalzitpseudomorphosen nach Goethit aus dem Steinbruch „Popelka" bei Lomnitz (Popelka) (Inventarnummer 30.643, natürl. Größe, Aufn. Dr. K. Tuček).

Ze sběrů J. Soukupa pochází ukázka velkých paprsčitě stébelnatých agregátů kalcitových do hněda zbarvených práškovitým krevelem (inv. č. 30.643). Bližším zkoumáním shledáváme, že tu jde o dalekosáhlou přeměnu goethitu, po němž zbývají pouze nepatrné zbytky práškovitého krevele v nitru bývalých jehlic, obalených nyní úplně perimorfujícím kalcitem. V odborné literatuře nenašel jsem nikde podobný typ pseudomorfosy po goethitu.

Také na Kozákově našel J. Soukup bohatý exemplář goethitu (inv. č. 31.071) v podobě jemně vláknitých až stébelnatých paprsčitých agre-

gátů, jejichž jednotlivá stébla dosahují délky až 4 cm a neliší se jinak od výskytů lomnických, nejvýše patrným odstínem do hněda. Také zde je průvodcem goethitu krystalovaný křemen, jako nerost parageneticky zřetelně mladší.

Sběratel podkrkonošských polodrahokamů p. J. Šmíd v Železném Brodě má ve své sbírce velkou ukázku jemně vláknitého paprsčitého



5. Goethit z vrchu Levína u Nové Paky (inv. č. 31.819, skut. vel., foto F. Tvrz).

5. Goethit vom Lewinberg bei Neupaka (Inventarnummer 31.819, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

goethitu v křemenné žíle, kterou našel na Hamštýnském hřbetě, jjz. od Železného Brodu.

Podobných nalezišť bude nepochybně později zjištěno více. Bobková (3, p. 15) popsala výskyt goethitových jehlic z oblasti ještědské, jiné nálezy jsou známy také z vrchu Levína s. Nové Paky a z Roprachtic, sz. od Jilemnice.

Malachit a azurit z Lomnice nad Popelkou.

Na výše zmíněném nalezišti goethitu, v okresním lomu v „Popelkách" u Lomnice nad Pop. byly dr. V. Bartošem nalezeny nové, dosud odtud neznámé měděné rudy, zvláště ryzí měď a kuprit, které byly s hle-

diska genetického zhodnoceny chalkograficky Kašparem (12). Jejich rozkladem vznikají zde nerosty druhotné, z nichž byl již dříve podle Gotthardova sdělení (9, p. 39), Nováčkem zjištěn chrysokol. Z bohatých sběrů J. Soukupa pocházejí ukázky malachitu a méně hojného azuritu. Malachit tvoří jemné zelené povlaky na trhlinách melafyru a jen zřídka bývá provázen jasně modrým azuritem v podobě zcela jemných náletů nebo skvrnek. Oba vnikají často i do výplní mandlí v melafyru, vyplňujíce jemné žilky v krystalovaném křemeni nebo záhnědě, kamž byly po rozkladu svých primárních rud zaneseny (inv. č. 31.271—31.274).

Malachit z Kozákova.

Známé naleziště zeolithů ve Votrubcově lomu na jjz. svahu Kozákova, v. od Turnova, poskytlo na trhlinách žilného křemene rovněž jemné povlaky malachitu (inv. č. 31.071). Křemen spolu s jaspisem a vápencem tvoří hlavní výplň trhliny, dnes již téměř úplně vybraná, která probíhala šikmo stěnou lomu. Podle nálezů dosud učiněných vznikl i zde malachit rozkladem primárních kyslíkatých rud měděných, tedy podobného rázu jako v „Popelkách" u Lomnice, ač je nepochybné, že tu byly účastny také primární rudy sirné, pravděpodobně chalkosin. Podrobnější zprávu bude možno podati teprve po získání vhodného a dostatečného výzkumného materiálu.

Baryt z Košova u Lomnice nad Popelkou.

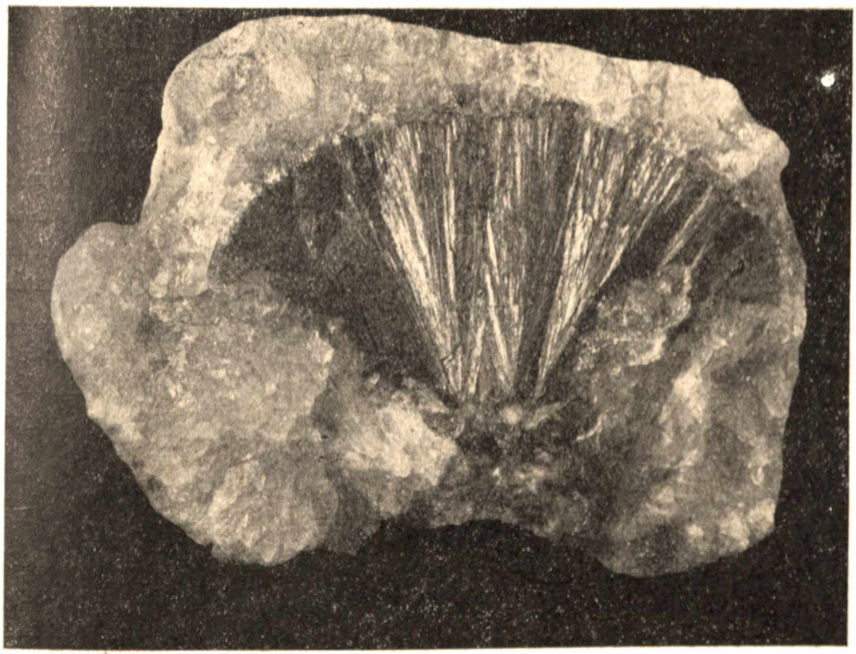
Z výše uvedeného naleziště haematitu a goethitu v Košově u Lomnice n. Pop. byl J. Soukupem získán také dosud odtud nepopsaný baryt (inv. č. 31.065). Spolu s oběma nerosty vyskytuje se zde na trhlinách melafyru a jeho lupenité bílé nebo slabě nažloutlé krystaly nedokonalého omezení bývají nahloučeny ve vějířkovité agregáty. Parageneticky je mladším nerostem nežli křemen, na jehož krystaly nasedá a náleží vždy k nerostům poměrně vzácným. Nález barytu v Košově odpovídá ostatním podobným nálezům v melafyrech, zejména v okresním lomu v „Popelkách" u Lomnice n. Pop., v křemitém porfyritu u Stavu, jjz. od Nové Paky, odkud byl autorem (25, p. 73) již dříve popsán a j. — Také zajímavé, dodnes velmi hojně nacházené a již Zepharovichem (30) zmíněné křemenné pseudomorfosy z okolí Rváčova, z. od Lomnice n. Pop., tvořící na některých místech (zářezy okresní silnice z Lomnice n. Pop. do Rváčova a j.) celé žíly, vznikly nepochybně z největší části přeměnou původního lupenitého barytu vlivem teplých roztoků s kyselinou křemičitou.

Pikrolith ze Stružince u Lomnice nad Popelkou.

Na své sběrné cestě v září 1942 sbíral jsem v obecním lomu u Stružince, ssz. od Lomnice nad Pop. označeném v Gotthardově soupise (8)

gátů, jejichž jednotlivá stébla dosahují délky až 4 cm a neliší se jinak od výskytů lomnických, nejvýše patrným odstínem do hněda. Také zde je průvodcem goethitu krystalovaný křemen, jako nerost parageneticky zřetelně mladší.

Sběratel podkrkonošských polodrahokamů p. J. Šmíd v Železném Brodě má ve své sbírce velkou ukázku jemně vláknitého paprsčitého



5. Goethit z vrchu Levína u Nové Paky (inv. č. 31.819, skut. vel., foto F. Tvrz).

5. Goethit vom Lewinberg bei Neupaka (Inventarnummer 31.819, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

goethitu v křemenné žíle, kterou našel na Hamštýnském hřbetě, jjz. od Železného Brodu.

Podobných nalezišť bude nepochybně později zjištěno více. Bouková (3, p. 15) popsala výskyt goethitových jehlic z oblasti ještědské, jiné nálezy jsou známy také z vrchu Levína s. Nové Paky a z Roprachtic, sz. od Jilemnice.

Malachit a azurit z Lomnice nad Popelkou.

Na výše zmíněném nalezišti goethitu, v okresním lomu v „Popelkách" u Lomnice nad Pop. byly dr. V. Bartošem nalezeny nové, dosud odtud neznámé měděné rudy, zvláště rýzí měď a kuprit, které byly s hle-

diska genetického zhodnoceny chalkograficky Kašparem (12). Jejich rozkladem vznikají zde nerosty druhotné, z nichž byl již dříve podle Gotthardova sdělení (9, p. 39), Nováčkem zjištěn chrysokol. Z bohatých sběrů J. Soukupa pocházejí ukázky malachitu a méně hojného azuritu. Malachit tvoří jemné zelené povlaky na trhlinách melafyru a jen zřídka bývá provázen jasně modrým azuritem v podobě zcela jemných náletů nebo skvrnek. Oba vnikají často i do výplní mandlí v melafyru, vyplňujíce jemné žilky v krystalovaném křemeni nebo záhnědě, kamž byly po rozkladu svých primárních rud zaneseny (inv. č. 31.271—31.274).

Malachit z Kozákova.

Známé naleziště zeolithů ve Votrubcově lomu na jjz. svahu Kozákova, v. od Turnova, poskytlo na trhlinách žilného křemene rovněž jemné povlaky malachitu (inv. č. 31.071). Křemen spolu s jaspisem a vápencem tvoří hlavní výplň trhliny, dnes již téměř úplně vybrané, která probíhala šikmo stěnou lomu. Podle nálezů dosud učiněných vznikl i zde malachit rozkladem primárních kyslíkatých rud měděných, tedy podobného rázu jako v „Popelkách" u Lomnice, ač je nepochybné, že tu byly účastny také primární rudy sirné, pravděpodobně chalkosin. Podrobnější zprávu bude možno podati teprve po získání vhodného a dostatečného výzkumného materiálu.

Baryt z Košova u Lomnice nad Popelkou.

Z výše uvedeného naleziště haematitu a goethitu v Košově u Lomnice n. Pop. byl J. Soukupem získán také dosud odtud nepopsaný baryt (inv. č. 31.065). Spolu s oběma nerosty vyskytuje se zde na trhlinách melafyru a jeho lupenité bílé nebo slabě nažloutlé krystaly nedokonalého omezení bývají nahloučeny ve vějířkovité agregáty. Parageneticky je mladším nerostem nežli křemen, na jehož krystaly nasedá a náleží vždy k nerostům poměrně vzácným. Nález barytu v Košově odpovídá ostatním podobným nálezům v melafyrech, zejména v okresním lomu v „Popelkách" u Lomnice n. Pop., v křemitém porfyritu u Stavu, jjz. od Nové Paky, odkud byl autorem (25, p. 73) již dříve popsán a j. — Také zajímavé, dodnes velmi hojně nacházené a již Zepharovichem (30) zmíněné křemenné pseudomorfosy z okolí Rváčova, z. od Lomnice n. Pop., tvořící na některých místech (zářezy okresní silnice z Lomnice n. Pop. do Rváčova a j.) celé žíly, vznikly nepochybně z největší části přeměnou původního lupenitého barytu vlivem teplých roztoků s kyselinou křemičitou.

Pikrolith ze Stružince u Lomnice nad Popelkou.

Na své sběrné cestě v září 1942 sbíral jsem v obecním lomu u Stružince, ssz. od Lomnice nad Pop. označeném v Gotthardově soupise (8)

číslem 133, zajímavé ukázky paprsčitě vláknitého nerostu na trhlinách palatinitu (inv. č. 34.474—34.477). Na některých trhlinách tvořil velmi úhledné agregáty hvězdicovité, stýkající se vzájemně v přímočarých hranicích. Jednotlivá vlákna jsou velmi jemná, hedvábně lesklá a průměrně 10 mm dlouhá. Mají zpravidla barvu světle žlutozelenou, bývají však často zbarvena šedohnědě a nabíhají pak nezřídka také kovově modravými tóny. Poněkud řidší jsou agregáty slámově žluté s jemnými psilomelanovými dendrity. Červenohnědé zbarvení je působeno příměsí sloučenin železitých, pravděpodobně jemně rozptýleného krevele. Vedle agregátů paprsčitě vláknitých nacházíme na některých místech také souvislé dlouze hrubě vláknité, které skládají šedě žlutozelené kůry, povlečené nezřídka slabou vrstvičkou kalcitovou. Ty přecházejí na některých místech do výše zmíněných agregátů jemně vláknitých. Rozdíl mezi oběma je patrný i na kvalitě lesku, který je u hrubě vláknitých agregátů minimální.

Vlákna obou agregátů jeví značnou zevní podobnost s pikrolithem, známou odrůdou serpentinu, ve smyslu Rosenbusch-Mügeho (20, p. 402), u něhož byla rovněž několikráte zjištěna radiálně vláknitá struktura, která je pro nález stružinecký obzvláště charakteristická. Mikroskopický výzkum potvrdil makroskopickou diagnosu úplně. Jemná vlákna pikrolithu jeví slabý pleochroismus, patrný pouze ve změně sytosti barevného tónu. Ostatní optické vlastnosti neliší se od obvyklých vlastností serpentinu. Podle indexu světelného lomu bylo možno mezi vlákny rozlišiti dva typy. Ve směru prodloužení vláken leží vždycky směr γ. Převládajícím typem jsou šedozelená vlákna, mající ve směru γ index lomu vždy nižší nežli index lomu kanadského balsámu. Naproti tomu vlákna hnědě zbarvená mají v tomto směru index lomu zřetelně vyšší. Ve směru kolmém je u obou typů index lomu nižší nežli index lomu kanadského balsámu. Jak patrno příměs železitá působí zde i změnu optických vlastností.

Pikrolith je nepochybně produktem hydrothermální fáze, během níž nastal částečný rozklad pyroxenů palatinitu, dobře patrný také na výbruse horniny. Přeměna pyroxenů počíná zde vznikem šedozeleného zákalu postupujícího podél štěpných trhlin. Podle Bensona (2) uplatňoval se při tom zejména vliv kysličníku uhličitého a kyseliny křemičité. Velmi podobný výskyt serpentinu popsal ze „zelenokamu" v Plötzbachtalu u Haslau, jv. od Zwickau Frenzel (6) a podal i jeho analysu. Charakteristika „pikrosminu" jím uveřejněná dává tušit, že tu jde o nález zcela analogický pikrolithu ze Stružince, i po stránce genetické poměry obou míst jsou pravděpodobně velmi podobné.

Harmotom z Lomnice nad Popelkou.

Na uvedeném nalezišti goethitu a měďnatých nerostů v okresním lomu v „Popelkách" u Lomnice n. Pop. byl J. Soukupem nalezen dosud v jediné ukázce známý harmotom (inv. č. 34.085). Tvoří droboučké, nejvýše milimetrové krystaly na trhlinách melafyru a na krystalech křemene v geodách mandlovce provázené krystaly šedého kalcitu. Čiré nebo krevelem do hněda zbarvené krystaly harmotomu bývají místy seskupeny v druzové povlaky. Dokonaleji omezené krystaly mají tvar obvyklých prorostlic podle (001). Parageneticky náleží harmotom k nerostům nejmladším, vykrystalovaným z roztoků již nepříliš teplých. Jeho výskyt v dutinách českých melafyrů není novinkou. Téměř všechny ukázky zeolithů z Votrubcova lomu na Kozákově obsahují zpravidla i droboučké krystaly harmotomu, které snadno ujdou pozornosti a byly zprvu za nedostatku vhodného a dostatečného výzkumného materiálu pokládány autorem (26, p. 231) za morfologicky i geneticky příbuzný phillipsit. Velké krystaly harmotomu z dutin melafyrových známe z okolí Obersteinu ve stř. Německu.

Zeolithy ze Stružince u Lomnice nad Popelkou.

V těsném sousedství výše popsaného naleziště pikrolithu, v lomu za továrnou ve Stružinci označeném v Gottharduvě soupisu (8, p. 53) číslem 134 a dnes již zcela zasutém a zarostlém, byla J. Soukupem nasbírána v četných ukázkách bohatá a velmi zajímavá paragenese zeolithů. Vedle zeolithů známých z jiných podobných nalezišť vyskytují se tu také nerosty pro melafyry úplně nové. Všechny zeolithy tohoto naleziště byly nalezeny v poměrně úzkých trhlinách tmavozeleného, jen málo rozloženého palatinitu.

Nejhojnějším z nich je chabasit (inv. č. 31.479—31.480), zpravidla v čirých klencích průměrně dvoumilimetrových. Největší dosahují až centimetrové velikosti. Obvyklé prorostlice chabasitové jsou tu však vzácné. Ze všech zeolithů je chabasit na tomto nalezišti nejčerstvější a parageneticky nejstarší.

Po chabasitu vykrystaloval zde z roztoku heulandit (inv. č. 31.479 až 31.480) v krystalech známého tlustě destičkovitého habitu s převládající plochou (010), o průměrné velikosti 2—3 mm. Na navětralých plochách pásma prismatického a orthodiagonálního shledáváme často velmi husté trhliny dokonalé štěpnosti podle (010). Heulandit není tak hojný jako chabasit, jeho krystaly jsou však mezi ostatními velmi nápadné.

Chabasit i heulandit ze Stružince jsou morfologicky zcela shodné s ukázkami z Votrubcova lomu na Kozákově, odkud byly autorem po-

číslem 133, zajímavé ukázky paprsčitě vláknitého nerostu na trhlinách palatinitu (inv. č. 34.474—34.477). Na některých trhlinách tvořil velmi úhledné agregáty hvězdicovité, stýkající se vzájemně v přímočarých hranicích. Jednotlivá vlákna jsou velmi jemná, hedvábně lesklá a průměrně 10 mm dlouhá. Mají zpravidla barvu světle žlutozelenou, bývají však často zbarvena šedohnědě a nabíhají pak nezřídka také kovově modravými tóny. Poněkud řidší jsou agregáty slámově žluté s jemnými psilomelanovými dendrity. Červenohnědé zbarvení je působeno příměsí sloučenin železitých, pravděpodobně jemně rozptýleného krevele. Vedle agregátů paprsčitě vláknitých nacházíme na některých místech také souvislé dlouze hrubě vláknité, které skládají šedě žlutozelené kůry, povlečené nezřídka slabou vrstvičkou kalcitovou. Ty přecházejí na některých místech do výše zmíněných agregátů jemně vláknitých. Rozdíl mezi oběma je patrný i na kvalitě lesku, který je u hrubě vláknitých agregátů minimální.

Vlákna obou agregátů jeví značnou zevní podobnost s pikrolithem, známou odrůdou serpentinu, ve smyslu Rosenbusch-Mügeho (20, p. 402), u něhož byla rovněž několikráte zjištěna radiálně vláknitá struktura, která je pro nález stružinecký obzvláště charakteristická. Mikroskopický výzkum potvrdil makroskopickou diagnosu úplně. Jemná vlákna pikrolithu jeví slabý pleochroismus, patrný pouze ve změně sytosti barevného tónu. Ostatní optické vlastnosti neliší se od obvyklých vlastností serpentinu. Podle indexu světelného lomu bylo možno mezi vlákny rozlišiti dva typy. Ve směru prodloužení vláken leží vždycky směr γ. Převládajícím typem jsou šedozelená vlákna, mající ve směru γ index lomu vždy nižší nežli index lomu kanadského balsámu. Naproti tomu vlákna hnědě zbarvená mají v tomto směru index lomu zřetelně vyšší. Ve směru kolmém je u obou typů index lomu nižší nežli index lomu kanadského balsámu. Jak patrno příměs železitá působí zde i změnu optických vlastností.

Pikrolith je nepochybně produktem hydrothermální fáze, během níž nastal částečný rozklad pyroxenů palatinitu, dobře patrný také na výbruse horniny. Přeměna pyroxenů počíná zde vznikem šedozeleného zákalu postupujícího podél štěpných trhlin. Podle Bensona (2) uplatňoval se při tom zejména vliv kysličníku uhličitého a kyseliny křemičité. Velmi podobný výskyt serpentinu popsal ze „zelenokamu" v Plötzbachtalu u Haslau, jv. od Zwickau Frenzel (6) a podal i jeho analysu. Charakteristika „pikrosminu" jím uveřejněná dává tušit, že tu jde o nález zcela analogický pikrolithu ze Stružince, i po stránce genetické poměry obou míst jsou pravděpodobně velmi podobné.

Harmotom z Lomnice nad Popelkou.

Na uvedeném nalezišti goethitu a měďnatých nerostů v okresním lomu v „Popelkách" u Lomnice n. Pop. byl J. Soukupem nalezen dosud v jediné ukázce známý harmotom (inv. č. 34.085). Tvoří droboučké, nejvýše milimetrové krystaly na trhlinách melafyru a na krystalech křemene v geodách mandlovce provázené krystaly šedého kalcitu. Čiré nebo krvelem do hněda zbarvené krystaly harmotomu bývají místy seskupeny v druzové povlaky. Dokonaleji omezené krystaly mají tvar obvyklých prorostlic podle (001). Parageneticky náleží harmotom k nerostům nejmladším, vykrystalovaným z roztoků již nepříliš teplých. Jeho výskyt v dutinách českých melafyrů není novinkou. Téměř všechny ukázky zeolithů z Votrubcova lomu na Kozákově obsahují zpravidla i droboučké krystaly harmotomu, které snadno ujdou pozornosti a byly zprvu za nedostatku vhodného a dostatečného výzkumného materiálu pokládány autorem (26, p. 231) za morfologicky i geneticky příbuzný phillipsit. Velké krystaly harmotomu z dutin melafyrových známe z okolí Obersteinu ve stř. Německu.

Zeolithy ze Stružince u Lomnice nad Popelkou.

V těsném sousedství výše popsaného naleziště pikrolithu, v lomu za továrnou ve Stružinci označeném v Gotthardově soupisu (8, p. 53) číslem 134 a dnes již zcela zasutém a zarostlém, byla J. Soukupem nasbírána v četných ukázkách bohatá a velmi zajímavá paragenese zeolithů. Vedle zeolithů známých z jiných podobných nalezišť vyskytují se tu také nerosty pro melafyry úplně nové. Všechny zeolithy tohoto naleziště byly nalezeny v poměrně úzkých trhlinách tmavozeleného, jen málo rozloženého palatinitu.

Nejhojnějším z nich je chabasit (inv. č. 31.479—31.480), zpravidla v čirých klencích průměrně dvoumilimetrových. Největší dosahují až centimetrové velikosti. Obvyklé prorostlice chabasitové jsou tu však vzácné. Ze všech zeolithů je chabasit na tomto nalezišti nejčerstvější a parageneticky nejstarší.

Po chabasitu vykrystaloval zde z roztoku heulandit (inv. č. 31.479 až 31.480) v krystalech známého tlustě destičkovitého habitu s převládající plochou (010), o průměrné velikosti 2—3 mm. Na navětralých plochách pásma prismatického a orthodiagonálního shledáváme často velmi husté trhliny dokonalé štěpnosti podle (010). Heulandit není tak hojný jako chabasit, jeho krystaly jsou však mezi ostatními velmi nápadné.

Chabasit i heulandit ze Stružince jsou morfologicky zcela shodné s ukázkami z Votrubcova lomu na Kozákově, odkud byly autorem po-

psány (26, p. 231) a jsou známy také z melafyrů slezských, z nichž je stručně charakterisoval Coleman (5).

Na krystalech obou předchozích zeolithů narůstají často čiré nebo slabě nažloutlé krystaly desminu (inv. č. 31.481) v podobě dosti tlustých lišt tvarem podobných krystalům thomsonitu. Tento krystalový habitus desminu je vzácný a pro jeho česká naleziště zcela nový. V omezení převládá (010) a (001), které napodobují zdánlivý hranol zakončený zpravidla druzovitě vyvinutou plochou ($\bar{1}01$). Jen zřídka bývají rohy lišt otupeny malými ploškami (110). Postranní plochy bývají často jemně rýhovány. Podobné krystaly desminu popsal Heddle (10, p. 90, 11, tab. 80, obr. 2) z čedičových vyvřelin ve Stirlingshiru (jižní Skotsko) a Boggild (4, p. 568—570) z čedičů východního Gronska. — Sklon k vytváření obvyklých snopkovitých agregátů u desminu stružineckého nepozorujeme. Také opticky nejeví odchylek od jiných výskytů. Index lomu je vždy $< 1{,}501$. Desmin je novým nerostem nejen pro české melafyry, nýbrž pro paragenesi melafyrovou vůbec, neboť v odborné literatuře nepodařilo se mi nalézti nikde popis podobného výskytu.

Nejmladším nerostem je skolecit (inv. č. 31.478), vzhledem podobný natrolithu, pro melafyry rovněž dosud neznámý nerost. Tvoří ojediněle čiré nebo bílé až 3 mm dlouhé jehličky, které bývají seskupeny někdy v polokulovité paprsčitě vláknité agregáty o průměru 5 mm a nasedají na krystaly všech předchozích nerostů. Skolecit vznikl již z roztoku velmi chladného. Od natrolithu liší se zřetelně svými optickými vlastnostmi, zvláště indexem lomu vždy $>$ nežli 1,501 a šikmým zhášením v úhlu 12—14° k protažení jehliček, t. j. $c : \nu$. Zajímavá a charakteristická jsou také hojně se vyskytující dvojčata.

Mineralogické sbírky Zemského musea získaly dostatečné množství dobrého materiálu z tohoto zaniklého naleziště, který umožní pozdější jeho zpracování krystalografické.

Aragonit z Horního Lochova u Jičína.

V panském štěrkovém lomu „Svinčici", z. od Horního Lochova (zsz. od Jičína) uvedeném v Soukupově soupise (24, p. 36—37) pod číslem 79, vyskytují se v dutinách čedičové brekcie, řídčeji také v dutinách olivinického čediče někdy pěkné ukázky aragonitu (inv. č. 31.229 až 31.230). Nejvýraznější z nich získala musejní sbírka ze sbírky J. Soukupa.

Jsou to paprsčitě stébelnaté agregáty barvy jasně vínově žluté, které se nápadně a někdy až k nerozeznání podobají známému aragonitu starší generace z Horky u Hřídelce (jjv. od Nové Paky) popsanému Ulrichem (28, p. 96—97) nebo také známějšímu aragonitu hořeneckému. Častěji se tu však nacházejí agregáty světle šedé, hnědé nebo bílé. Jednot-

livé sloupce jsou až 10 cm dlouhé a 0,5 cm silné, kdežto jejich agregáty dosahují velikosti až 12 × 10 cm.

Amfibol z Březky u Jičína.

V živcovém čediči z lomu založeného ve vrchu Horce nedaleko Březky (sz. od Jičína) a označeného v Soukupově soupisu (24, p. 11) číslem 11, byly nalezeny velké porfyrické vrostlice čedičového amfibolu (inv. č. 31.454—31.455 ze sbírky J. Soukupa). Bývají až 2,5 × 1,5 cm veliké, protažené a silnou korosí značně zaoblené. Vynikají nápadně intensivním leskem a sametově černou barvou; v tenkých útržcích prosvítají zeleně. Ve výbruse je patrný jen slabý pleochroismus, projevující se změnou v sytosti žlutozeleného barevného tónu. Amfibol podobného rázu je znám také z porfyrické facie stupenského čediče sv. od Nové Paky.

Augit z Podhradí u Jičína.

Předchozímu výskytu je zcela podobný nález augitu (inv. č. 31.451 ze sbírky J. Soukupa) z lomu ve vrchu Loretě, sz. od Podhradí (jz. od Jičína) zapsaného v Soukupově soupisu (24, p. 31) pod číslem 58. V živcovém čediči vyskytují se zde vrostlice augitu o velikosti až 3 × 2 cm, rovněž silně magmaticky korodované. Oba nerosty jsou si zevním vzhledem velice podobné.

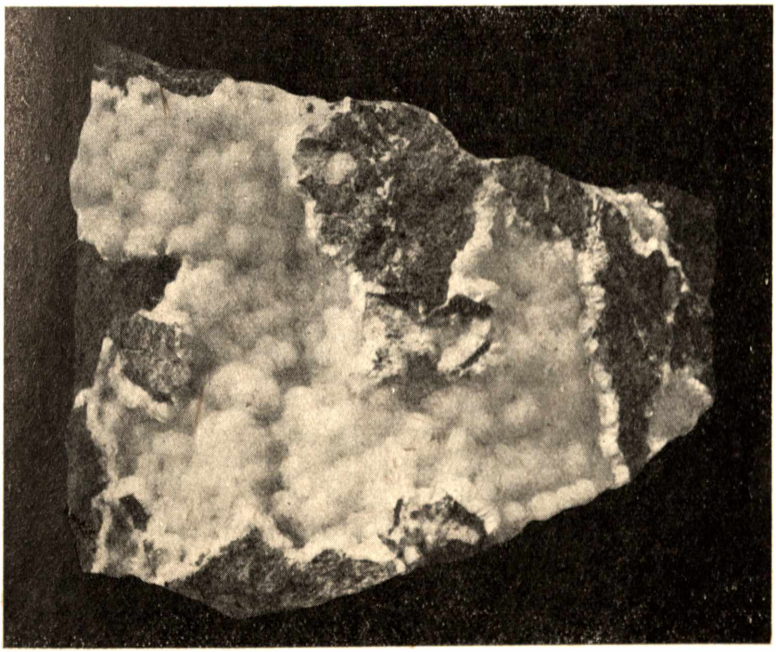
Natrolith z Horního Lochova u Jičína.

Ze zmíněného naleziště aragonitu, v lomu „Svinčici" u Horního Lochova, pochází také Soukupův nález natrolithu (inv. č. 31.232). Tento bývá nacházen na trhlinách a v dutinách sopečné brekcie nebo tufu, které jsou zde lidově nazývány „babinou". Tvoří polokulovité paprsčitě vláknité agregáty bílých nebo šedožlutých jehlic o rozměrech až 5 × 4 cm, při čemž jednotlivé krystaly dosahují délky až dvoucentimetrové. Natrolith nevyskytuje se v podkrkonošských čedičích příliš hojně a ukázky ze „Svinčice" patří jistě k nejpěknějším jeho zdejším exemplářům.

Zeolithy ze Střelče u Jičína.

Nálezy zeolithů v podkrkonošských čedičích byly značně rozhojněny jejich bohatým výskytem v panském čedičovém lomu založeném při stavbě okresní silnice v západním svahu Velké Střelečské hůry (kóta 456) nedaleko Střelče (sz. od Jičína). Nejpěknější ukázky z tohoto naleziště označeného v Soukupově soupisu (24) číslem 154 získal J. Soukup. Jsou mezi nimi některé zeolithy v podkrkonošských čedičích po prvé nalezené. Intensivní těžba štěrkovacího materiálu, umožnila tomuto jedinečně čilému sběrateli shromážditi materiál bohatý a mineralogicky zajímavý.

Na trhlinách a v dutinách čediče, zvláště pak hojně v tufu a čedičové brekcii, vyskytují se zde sněhobílé povlaky jehličkovitých až vláknitých krystalů thomsonitu (inv. č. 31.445, 31.447, 31.501—31.508, 31.774 až 31.775). Jeho hustě nakupené a vždy kolmo k podkladu postavené jehličky vytvářejí ponejvíce ledvinité, místy až polokulovité povlaky, někdy zbarvené žlutavě nebo i červenohnědě sloučeninami železa, vzniklými



6. Thomsonit na čedičovém tufu z Velké Střelečské hůry u Střelče (inv. č. 31.445, skut. vel., foto F. Tvrz).

6. Thomsonit auf dem Basalttuff aus dem Velká Střelečská hůra bei Streletsch (Inventarnummer 31.445, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

z počátečního rozkladu čediče. Konce jehlic thomsonitových jsou volné, individualisované a až do třetiny nebo čtvrtiny své délky čiré. Ostatek je jemně vláknitý a křídově bílý. Omezení jednotlivých krystalů tvoří převládající (010), k němuž se druží (110) a (001). Často vyskytují se také plochy (100), při čemž hranolové plochy otupují hrany obou pinakoidů a bývají vyvinuty nezřídka jen jako dvojploší. Průměrná velikost krystalů je $4 \times 0{,}09$ mm. Opticky neliší se význačněji od thomsonitu jiných nalezišť, habituálně jsou podobny thomsonitu z Vinařické hory u Kladna a mnohým výskytům ze Skotska a Faerských ostrovů.

Na jiných místech setkáváme se tu s bílými povlaky budovanými krystalky phillipsitu (inv. č. 31.510—31.514, 31.520), jednoho z nej-

hojnějších zeolithů našich čedičů a příbuzných hornin. Jsou velmi drobné, zpravidla pouze 0,5 mm veliké a vyvinuté ve tvaru známých čtyřcat podle ploch (001) a (011), se zpeřeným rýhováním na postranních plochách. Poněkud větší a dokonaleji omezené krystaly phillipsitu najdeme hlavně v mandlových dutinkách, kde bývají provázeny povlaky šedozeleného jemně šupinkatého chloritu.

Nejmladším nerostem z dutin zdejšího čediče je natrolith, který však tvoří také výplně drobných žilek a je pak nápadně podoben thomsonitu, od něhož se dá na první pohled jen velmi těžko rozeznati (inv. č. 31.509, 31.515—31.519, 31.521). Některé části čedičového mandlovce mají dutiny vystlány i jeho dlouze jehlicovitými krystaly. Vzácněji buduje souvislé povlaky složené z jehlic 0,5—1,0 cm dlouhých a průměrně 0,08 mm silných, čirých, bílých nebo žlutavě zbarvených. Jejich omezení tvoří (110) a jen zřídka silnějším zvětšením zastihneme nízkou terminální pyramidu. Ve výše položených částech lomu je natrolith dosti hojný a bývá zde, stejně jako thomsonit, provázen krystaly šedého kalcitu.

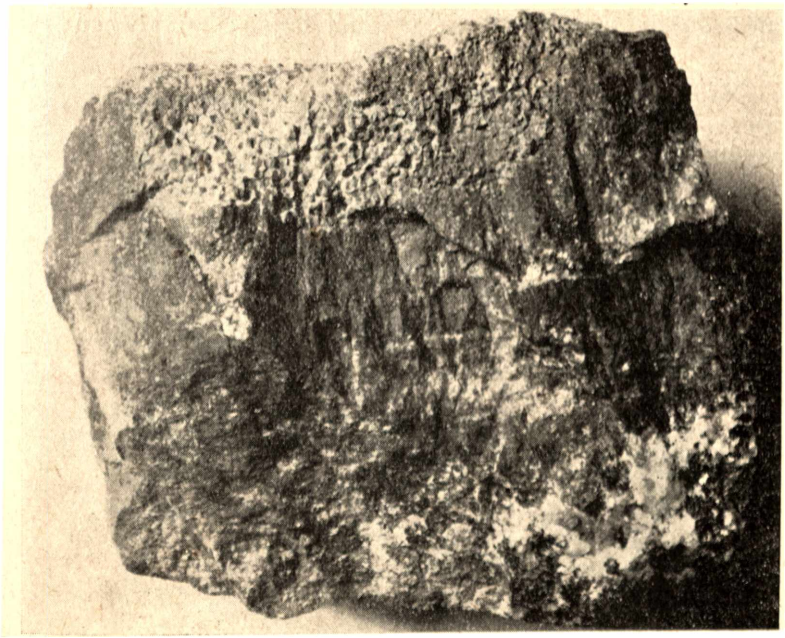
Železitý křemen a kaolin z Krušné hory u Berouna.

Geologický výzkum provedený v poslední době na Hlavní jámě na Krušné hoře (zsz. od Berouna) poskytl některé zajímavé nálezy nových nerostů.

V podloží železných rud byl sledován na 40. patře t. zv. Vojtěšského ložiska překop ve vrstvách krušnohorských *(dκ)*. Odtud pochází nález železitého křemene (inv. č. 34.370) věnovaný musejním sbírkám doc. dr. B. Boučkem. Podle laskavého sdělení dr. J. Svobody, který se výzkumem podrobně zabýval, byl tento nález učiněn právě na basi *dκ*. Náleží tedy do obzoru třenických drob *($d\kappa_1$)*, spočívajících zde na algonkiu s přechody do vrstev slepenců a pískovců. Vzhledem k tomuto přesnému stratigrafickému označení nálezu nutno zařaditi nalezený železitý křemen mezi jeho vzácnější nálezy ve vrstvách krušnohorských, které popisují Slavíkovi (23, p. 117—119) výslovně podotýkajíce, že jde o nálezy omezené na svrchní část krušnohorských vrstev. Nález křemene železitého z base těchto vrstev je u nás prvním toho druhu. Získaná ukázka má převážně barvu okrově žlutou, je vrstevnatá, jemnozrnná s proužky celistvého červenohnědého křemene. V dutinách pořídku se vyskytujících vykrystalovaly drobné, někdy zcela čiré krystaly křemene. Nápadná je partie okrově žlutých polyedrických zrn křemenných o průměrné velikosti 2 mm s kaolinickým tmelem, která v ostré hranici pokrývá křemen jemnozrnný. Na některých místech vyskytuje se jemnozrnný světle žlutý až šedožlutý siderit, který pozvolna metasomaticky zatlačuje železitý křemen. O této metasomatose zmiňují se také Slavíkovi (22, č. III, p. 34). V pyritové žilce železitým křemenem probíhající vykrystalovaly

místy také dobře omezené krystaly pyritu ve tvaru pentagonálního dodekaedru o velikosti až 4 mm.

Ve výbruse lze rozeznati směs jemných zrn křemene zbarvenou na některých místech práškovitým krevelem a černomodrými haematitovými šupinkami šestiúhelníkových obrysů. Křemenem pronikají jemné žilky kalně šedého sideritu.



7. Železitý křemen s hruběji zrnitou partií z Krušné hory u Berouna (inv. č. 34.370, skut. vel., foto F. Tvrz).

7. Eisenkiesel mit grobkörnigem Teil aus dem Erzberg bei Beraun (Inventarnummer 34.370, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

Celkovým zevním vzhledem podobá se tento železitý křemen nálezům z Oseka (s. od Rokycan), s nimiž se shoduje nejen strukturou, nýbrž také zvláště nápadně okrovým zbarvením s červenohnědými partiemi. Jeho vznik souvisí nepochybně s erupcemi diabasovými a byl vysvětlen v práci Slavíkových (23, p. 124) rozkladem sopečného popele diabasového za přispění posteruptivních thermálních vod, při čemž kysličník křemičitý značně převládal nad kysličníkem železitým.

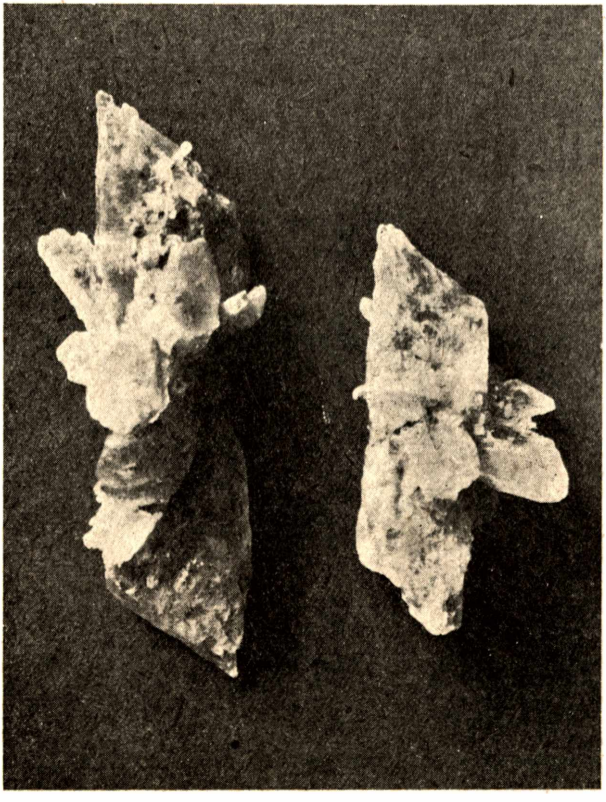
Z překopu diabasem raženým v pásmu komárovském na témže místě Hlavní jámy pochází kaolin (inv. č. 34.371—34.372), který tvoří práškovité povlaky na trhlinách tmavě šedozeleného madlovcovitého diabasu a vznikl rozkladem jeho živců. Práškový preparát kaolinu ukazuje v odra-

ženém světle kalně šedobílé, ve světle procházejícím čiré, velmi jemné šupinky s obvyklými vlastnostmi kaolinu.

Nerosty hornin sedimentárních.

Sádrovec z Vysočan u Prahy.

Na nalezišti světle zelených ledvinitých hlíz destinezitu, ve staré (Plešnerově) cihelně nad silnicí z Vysočan do Proseku, s. od záp. konce vysočanského nádraží, nalezl jsem velmi hojné krystaly sádrovce.



8. Sádrovcové růžice z Vysočan u Prahy (inv. č. 34.300, skut. vel., foto F. Tvrz).

8. Gipsrosetten von Wissotschan bei Prag (Inventarnummer 34.300, natürl. Größe, Aufn. F. Tvrz).

Oba nerosty vyskytují se často pohromadě, při čemž krystaly sádrovce vrůstají nezřídka do hlíz destinezitových. Na tomto nalezišti byly dříve těženy ve dvou etážích jílovité šedé až šedožluté a místy slídnaté břidlice vrstev zahořanských *(dε)* k výrobě cihel. Tyto břidlice se zde střídají s polohami křemenců a jsou již silně rozvětralé, takže vyhledávání

krystalů sádrovcových nepůsobí nijakých obtíží. Nacházíme v nich krystaly až 5 cm veliké. Vedle krystalů jednoduchých, které bývají řidší, vyskytují se zde mnohem hojněji případy prorůstání velkého jedince několika krystaly menšími v podobě úhledných růžic (inv. č. 34.299 až 34.304). Jen zřídka však podaří se získati krystaly zarostlé v mateřské hornině (inv. č. 34.297—34.298). Mají známý kosodélníkový obrys a obvyklý tabulkovitý habitus. Plochy (110) a (111) jsou lesklé a poměrně hladké, kdežto plochy hranolové bývají zpravidla silně povrchově korodovány. Krystaly dosahují průměrné velikosti 4×1,5 cm a mají barvu světle šedou od drobných uzavřenin jílových, pouze některé růžice jsou zbarveny světle žlutě. Vznik sádrovce je nerozlučně spjat se známým rozkladem pyritu. Podobný výskyt sádrovce z břidlic královdvorských „Na homoli", sv. od Nových Strašnic byl popsán Pacákem (18, p. 149—151).

Travertin z údolí Úpy u České Skalice.

Na sběrné cestě podniknuté v červenci loňského roku do údolí Úpy u České Skalice sbíral jsem na východní stráni silnice vedoucí z Červeného Kostelce do České Skalice, přibližně proti samotě Pohodlí, sz. pod Ryzmburkem, pěkné ukázky travertinu (inv. č. 34.279—34.283). Stráň je na povrchu pokryta bohatou souvislou vrstvou světlého šedožlutého travertinu. Jediná zmínka o jeho výskytu v této oblasti je obsažena v mapovací zprávě Petraschkově (19, p. 63) z roku 1913. Podle laskavého sdělení dr. F. Prantla, který se geologickými poměry této oblasti zabýval podrobněji, je zde travertin znám již na čtyřech nalezištích a to:

1. na levém břehu Úpy proti Boušínu, jz. od Červeného Kostelce,
2. na pravém břehu Úpy, j. od červenohorského mlýna,
3. na levém břehu Úpy pod Ryzmburkem a
4. na levém břehu Úpy proti samotě Pohodlí, z. od Žernova.

Na poslední lokalitě je travertin silně porovitý a obsahuje zhusta úlomky tmavošedého celistvého křídového vápence, z něhož vznikl. V jeho četných dutinách shledáváme ledvinité a drobně pupenité útvary budované droboučkými krystaly kalcitu, které způsobují drsnost jeho povrchu. Zevním vzhledem je tento travertin velmi podobný některým výskytům slovenským, zejména z okolí Ružomberoku. Obsahuje často uzavřeny zbytky rostlinné (větvičky, jehlice borovic, listy) i živočišné (zbytky ulit a j.).

* * *

Konče svou první zprávu o nových nálezech nerostů pokládám za milou povinnost vzdáti dík všem, kteří při svých výzkumech a sběrech pamatovali na obohacení mineralogických sbírek Zemského musea

v Praze a dovoluji si vysloviti naději, že zůstanou i nadále jejich podporovateli a příznivci. Zároveň děkuji p. univ. prof. dr. Josefu Kratochvílovi za laskavé pročtení rukopisu a četné pokyny a doplňky.

V červenci 1943.

Mineralogické oddělení Zemského musea v Praze.

Neue Vorkommen von Mineralien I.

(Beiträge zur topographischen Mineralogie.)

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist, neue, bisher nicht beschriebene Vorkommen von Mineralien, deren Belegstücke in den mineralogischen Sammlungen des Landesmuseums in Prag aufbewahrt sind, Fachmännern und Mineraliensammlern bekannt zu machen. Die betreffenden Mineralien sind deswegen nur ganz kurz charakterisiert und gleichzeitig wird auch auf einschlägige Fachliteratur gewiesen.

Mineralien der Erzlagerstätten.

Schwefelkies, Bleiglanz und Zinkblende von Strups bei Budweis.

Auf den verlassenen Halden der ehemaligen Gruben auf dem Strupsberg w. von Strups (sö. von Budweis) wurde körniger, manchmal bunt angelaufener Schwefelkies gefunden. Derselbe bildet hier stellenweise auch kleine Pentagondodekaeder und stellt das älteste Glied der Gangausfüllung dar. Nach dem Schwefelkies kristallisiert der körnige Bleiglanz und die seltener vorkommende Zinkblende. Im Ganzen ist die hiesige Gangausfüllung der aus Kuttenberg sehr ähnlich und verwandt.

Bleiglanz und Zinkblende von Hainbuchen bei Mährisch-Weißkirchen.

Aus dem Steinbruch der Kulm-Grauwacke in Hainbuchen (nw. von Mähr.-Weißkirchen) stammen die Proben vom körnigen Bleiglanz und der Zinkblende. Diese Mineralien bilden entweder selbständige dünne Gänge oder kommen in einem Gang zusammen vor. Ihre Begleiter sind Quarz, rosa gefärbter Ankerit und seltener auch Schwefelkies. Hiesige praktisch unwichtige, mineralogisch aber interessante Erzgänge stellen uns einen südlichsten und wahrscheinlich auch westlichsten Ausläufer ähnlicher sulphidischer Erzgänge vor, die namentlich in der Umgebung von Fulnek, Liebau und Bennisch gebaut wurden.

Kraurit von Moraschitz bei Pschelautsch.

Auf dem bekannten Fundort der Manganerze s. von Moraschitz wurde der Kraurit auf den Spalten des verwitterten Phyllits gefunden. Er bildet kleine dunkelgrüne halbkugelige Aggregate, die aus radial geordneten Fasern zusammengesetzt sind. In der Längsrichtung derselben liegt die Richtung β und die Achsenebene ist demnach mit (100) parallel. Sehr auffallend ist starker Pleochroismus (α = hellgrün, β = gelblich, γ = sattgrün). Nach diesen Eigenschaften stimmt Kraurit von Moraschitz mit dem durch Larsen (16, p. 69—70) beschriebenen C-Typus überein, aber durch seinen Pleochroismus nähert er sich seinem A-Typus. Genetisch gehört dieser Kraurit zu den durch Slavík (21, p. 117) beschriebenen „epigenetischen Produkten der oberflächlichen Oxydation".

Mineralien der metamorphen Gesteine.

Graphit von Libnitsch und Hurr bei Budweis.

Graphit bei Libnitsch (sö. von Budweis) bildet stark gebogene glänzende Linsen im grauweißen Dolomitkalkstein. Dieser kommt als zahlreiche Einlagerungen in den Paragneisen oder auch als Ausfüllungen der bekannten Erzgänge vor.

Der zweite Fund stammt aus dem Paragneis der heute schon verlassenen Elias-Grube bei Hurr und bildet nur feine Überzüge auf dem Gestein. In den beiden Fällen entstand der Graphit durch die Metamorphose der Kohlenpartien bei der Bildung der Gneise.

Pyrrhotin von Stiechowitz.

In den Schiefern, welche der Eule-Zone angehören und durch den Bau der Talsperre bei Stiechowitz gut abgedeckt wurden, bildet der Pyrrhotin zahlreiche feine Einlagerungen und stellenweise auch körnige Ausfüllungen in den Spalten. Er entstand aus den heißen Lösungen erst nach der beendigten Metamorphose der Schiefer und imprägnierte nur bestimmte Zonen der umgewandelten Schiefer.

Opal, Plasma und Anthophyllit von Hwoschtian bei Beching.

S. von Hwoschtian (wsw. von Beching) finden wir ein kleines Vorkommen von stark verwittertem Serpentin und Talkschiefer. Aus dem ersteren stammen die Funde des braunen Opals mit Muskovitblättchen und die vielgestaltigen Knollen des graugrünen Plasmas. Im Dünnschliffe aus dem Rande des Opals sehen wir die sog. Maschenstruktur, die

für Serpentine so charakteristisch ist, sodaß diese unzweifelhaft für Muttergestein des Opals und des Plasmas gehalten werden können. Im Talkschiefer kommen häufige feine Adern vom feinfaserigen hellgrauen Anthophyllit vor, welcher vereinzelt bis 2,5 cm lange Fasern bildet, die manchmal Asbest-Qualität besitzen. Die Fasern sind ziemlich stark pleochroisch (in der Längsrichtung farblos, senkrecht zu den Fasern gelb). Der Brechungsindex für γ steht dem Wert 1,603 sehr nahe.

Laumontit von Stiechowitz.

Die oben erwähnten Schiefer bei Stiechowitz, welche Pyrrhotin enthalten, haben oft die Spalten mit faserigen weißen Aggregaten von Laumontit ausgefüllt. Spärlich wurden auch unvollkommen gebildete Kristalle davon gefunden. Der Auslöschungswinkel auf den Spaltblättchen nach (010) beträgt 17—20°, der Brechungsindex für α ist dem Wert 1,513 fast gleich. Ein gut kristallisierter Laumontit wurde durch Prof. Dr. R. Kettner auf einer Spalte der Dislokationsbreccie bei der Straße von Stiechowitz nach Slap schon vorher gefunden.

Disthen von Inditz bei Kuttenberg.

Im Zweiglimmergneiß bei Inditz (wsw. von Kuttenberg) wurden zahlreiche blaue stengelige Kristalle von Disthen gefunden. Sie erreichen bis 5 cm Länge und sind 8—6 cm breit. Das Disthen-Vorkommen in der Umgebung von Kuttenberg ist verhältnismäßig sehr häufig.

Mineralien der Eruptivgesteine.

Quarz und Psilomelan von Draschitz bei Beching.

Nö. von Draschitz (wsw. von Beching) werden die Paragneise von den Quarzgängen durchgesetzt. In den Hohlräumen derselben kommen gut begrenzte Quarzkristalle vor. Ihr Oberteil ist oft als Bergkristall gebildet. In ihrer Begrenzung herrscht hexagonales Prisma vor, welches von beiden Rhomboedern im beiläufigen Gleichgewicht beendet ist. Aus dem Fundort „U tří dubů“ stammen auch gute Proben vom nierenförmigen Psilomelan, der häufig die Quarzkristalle überzieht.

Turmalin von Gang bei Kuttenberg.

In der Umgebung von Kuttenberg waren schon früher große Schörl-Kristalle, namentlich aus Gutglück, bekannt. Auch in dem Steinbruch auf dem Gang-Berg wurden bis 5 cm lange im Pegmatit eingewachsene Säulen des schwarzen Turmalins gefunden.

Orthoklas und Mikroklin von Preitenhof bei Iglau.

In den Pegmatitgängen s. von Preitenhof (nw. von Iglau) wurden große Individuen des gelblichen Orthoklases gefunden. In dem sog. Schriftgranit kommt hier aber der Mikroklin vor. An der Verwachsung nehmen so feine Lamellen teil, daß wir dieselben ohne Vergrößerung nicht beobachten können.

Turmalin und Almandin von Dobrenz bei Polna.

Zahlreiche winzige Kristalle des schwarzen Turmalins wurden in einem Aplitgang in Dobrenz (wsw. von Polna), welcher den Cordieritgneiß durchdringt, gefunden. Seltener kommen hier auch bis 2 mm große Kristalle des Almandins vor. Die Dichte derselben beträgt nur wenig mehr als 4,06. Dieser Granat steht den anderen aus der Umgebung von Iglau sehr nahe.

Heulandit und Analzim von Petzerad (Sasau-Gebiet).

Der bisher von hier unbekannte Heulandit bildet mit dem Calcit schwach rosa gefärbte winzige Säulchen auf den Spalten des Gabbrodiorits. Sein Brechungsindex auf den Spaltblättchen nach (010) schwankt zwischen den Werten 1,490—1,513. Seltener kommt in den Spalten auch der Analzim als kleine weiße (211)-Formen vor; $n < 1{,}490$. Beide diese Zeolithe entstanden durch die Zersetzung der zonar gebauten Plagioklase des Muttergesteins, was auch aus ihrer Verbreitung gut sichtbar ist.

Desmin von Unter-Mratsch bei Beneschau.

Auf den Spalten des Granodiorits im Steinbruch bei Unter-Mratsch (n. von Beneschau) sind spärliche blättrige Aggregate von Desmin zum Vorschein gekommen. Es sind nur winzige weiße Tafeln nach b (010) mit $n < 1{,}509$ und $> 1{,}490$ auf den Spaltblättchen.

Flußspat von Schmiedgraben bei Frauenberg.

Die Gesteinprobe von Granodiorit, die aus dem Steinbruch s. von Schmiedgraben (önö. von Frauenberg) stammt, enthält spärlich schwach violett gefärbten körnigen Flußspat. Dieser, entstand wahrscheinlich während des Überganges in die hydrothermale Phase.

Eisenglanz von Koschow bei Lomnitz (Popelka).

Gut entwickelte Proben von Eisenglanz (Glaskopf) wurden auf den Spalten des Melaphyrs (Tholeyit) in einem heute schon verlassenen Steinbruch bei Koschow (sw. von Lomnitz a. d. Popelka) gefunden. Sie sind hier mit Quarz, Goethit und Schwerspat vergesellschaftet.

Goethit aus den Melaphyren des Riesengebirgvorlandes.

Der Goethit wurde schon auf mehreren hiesigen Fundstätten festgestellt. — Auf den oben erwähnten Eisenglanz-Vorkommen bei Koschow bildet er reiche radialstrahlige schwarzbraune Aggregate mit Quarz. Genetisch interessant ist der Goethit im Steinbruch „Popelka" bei Rwatschow (wnw. von Lomnitz a. d. Popelka). Goethitnadeln, welche oft in zierliche Fächer zusammengehäuft sind, wurden hier in Rauchquarzkristalle eingeschlossen, aber ihre Oberteile ragten aus diesen Kristallen noch hervor. Diese Teile wurden dann mit Eisenglanzschüppchen dicht bedeckt. Auf einer anderen Probe aus diesem Fundort sehen wir auch vollkommene Pseudomorphosen von pulverigem Eisenoxyd und kristallisierten Kalzit nach den reichen radialstrahlichen Goethit-Aggregaten. — Aus dem Kosakowberg stammen auch reiche Aggregate des Goethits mit Amethystkristallen. Ähnliche Vorkommen sind auch von dem Hamstein-Rücken (ssw. von Eisenbrod), Jeschkengebirge (Schargen), Lewinberg (n. von Neupaka) und Ruppersdorf (nw. von Starkenbach) bekannt.

Malachit und Kupferlasur von Lomnitz (Popelka).

In dem oben genannten Steinbruch „Popelka" bei Lomnitz a. d. P. wurden auch häufige Malachit- und spärliche Kupferlasurüberzüge gefunden. Diese entstanden durch die Zersetzung von Primärkupfererzen (Kupfer, Kuprit) und dringen oft bis in die Mandelausfüllungen zwischen Quarzkristalle hinein.

Malachit aus dem Kosakowberg.

Durch die Zersetzung der wahrscheinlich sulphidischen und auch oxydischen Kupfererze entstanden in den Spalten des Melaphyrs im Votrubec-Steinbruch auf dem ssw. Abhang des Kosakowberges feine Überzüge von Malachit.

Schwerspat von Koschow bei Lomnitz (Popelka).

Aus dem oben erwähnten Steinbruch bei Koschow kennen wir auch den für unsere Melaphyre verhältnismäßig seltenen Schwerspat, der hier gelbliche oder weiße fächerförmige Aggregate von blättrigen Kristallen bildet. Ähnliche Kristalle aus dem Steinbruch „Popelka" und aus der Umgebung von Stav (s. von Neupaka) u. a. stammend wurden schon früher beschrieben.

Pikrolith von Struschinetz bei Lomnitz (Popelka).

Die Spalten des Palatinits im Steinbruch n. von Struschinetz (nnw. von Lomnitz a. d. P.) sind manchmal durch feinfaserige radial geordnete

gelblichgrüne Aggregate des Pikroliths überzogen. Sie sind auch durch Eisenverbindungen bräunlich gefärbt. Die Fasern sind schwach pleochroisch und die bräunliche Varietät unterscheidet sich von der häufigeren gelblichgrünen Varietät durch den Brechungsindex [$n\,(\gamma) > n$ (Kanadabalsam), bei der gelblichgrünen Varietät aber $n\,(\gamma) < n$ (Kanadabalsam)]. Der Pikrolith entstand durch die Zersetzung der Pyroxene des Palatinits während der hydrothermalen Phase unter Mitwirkung von CO_2.

Harmotom von Lomnitz (Popelka).

Bisher wurde im Steinbruch „Popelka" bei Lomnitz a. d. P. der Harmotom nur einmal gefunden. Dieser bildet ganz winzige meistens klare bekannte Zwillinge nach (001) und genetisch gehört er zu den jüngsten Ausscheidungen aus den schon kälteren Lösungen. Seine schönen Kristalle kennen wir aus dem Kosakowberg und von Oberstein (Rheinland).

Zeolithe von Struschinetz bei Lomnitz (Popelka).

In der Nachbarschaft des oben genannten Steinbruchs in Struschinetz ist auf den Spalten des Palatinits eine reiche Paragenesis der Zeolithe zum Vorschein gekommen.

Der häufigste von denen ist der Chabasit in der Form von höchstens 2 mm großen Rhomboedern. Nach diesem kristallisierte der Heulandit in dicken Tafeln nach (010). Diese beiden Zeolithe sind schon aus dem Kosakowberg und aus Schlesien bekannt. Auf die Kristalle dieser Mineralien setzen sich gelbliche nach (010) leistenförmig gebildete und deswegen dem Thomsonit ähnliche Kristalle des Desmins auf. Das jüngste Mineral ist hier der Skolezit, welcher nadelförmige weiße bis 3 mm lange Kristalle bildet, die manchmal in halbkugelige Aggregate zusammengehäuft sind. Seine Nadeln löschen im Winkel 12—14° zu ihrer Längsrichtung aus und ihr Brechungsindex ist immer $> 1{,}501$. Der Desmin und der Skolezit sind für die Melaphyr-Paragenesis vollkommen neue Mineralien und sie wurden bisher nirgends gefunden.

Aragonit von Ober-Lochow bei Jitschin.

In den Hohlräumen des Basalts im Steinbruch „Svinčice", w. von Ober-Lochow (wnw. von Jitschin) kommen manchmal schöne weingelbe Aggregate des radial stengeligen Aragonits vor, welche denen aus Horka bei Rideletz (ssö. von Neupaka) oder auch aus Horschenz bei Bilin sehr ähnlich sind.

Hornblende von Birken bei Jitschin.

Der Feldspatbasalt, welcher im Steinbruch „Horka" bei Birken (nw. von Jitschin) gefördert wird, enthält oft große Einsprenglinge der

basaltischen Hornblende, die bis 2,5×1,5 cm groß und unter dem Mikroskop schwach pleochroisch sind. Ähnliche Einsprenglinge kennen wir auch aus dem Basalte bei Stupna, nö. von Neupaka.

Augit von Podhrad bei Jitschin.

Dem vorhergehenden ist der Fund des Augits aus Lorettaberg nw. von Podhrad (sw. von Jitschin) ganz ähnlich. Der Augit bildet im dortigen Basalt kurzsäulige bis 3 cm große und magmatisch stark korrodierte Einsprenglinge.

Natrolith von Ober-Lochow bei Jitschin.

Aus dem oben genannten Fundort des Aragonits stammt auch der Natrolith, welcher dortselbst auf den Spalten bis 5×4 cm große weiße oder gelbliche halbkugelige Aggregate von radial geordneten Nadeln bildet.

Zeolithe von Streletsch bei Jitschin.

Der Basaltsteinbruch bei Streletsch (Velká Střelečská hůra, co. 456, nw. von Jitschin) erwies sich als ein ergiebiger Fundort der Zeolithe. Auf den Spalten und in den Mandelräumen des Basalts, seines Tuffs und seiner Breccie kommen besonders reiche schneeweiße Überzüge des feinfaserigen Thomsonits vor. Dieser bildet hier flache, durchschnittlich 4,00×0,09 mm große Säulchen, deren oberer Teil klar, der Rest aber weiß und undurchsichtig ist. Die Form ihrer Begrenzung bestimmt die Fläche (010). Anderswo finden wir ganz ähnliche Überzüge, die aber aus winzigen Kristallen des Phillipsits gebildet sind. Einzelne Kristalle desselben sind gewöhnlich nur 0,5 mm groß und sind als bekannte Vierlinge nach (001) und (011) entwickelt. Das jüngste Mineral ist hier der Natrolith, welcher faserige und dem Thomsonit ähnliche Ausfüllungen von kleinen Adern bildet, aber in einigen Hohlräumen in Form von feinen nadelförmigen Kristallen vorkommt.

Eisenkiesel und Kaolin aus Erzberg bei Beraun.

Aus dem Querschlag, welcher in dem 40. Horizont auf der Hauptgrube der bekannten Erzlagerstätte auf Erzberg (wnw. von Beraun) geologisch durchgeforscht wurde, stammt der bisher einzige Fund vom okergelben Eisenkiesel aus der Basis der Schichten $d\alpha$. Alle seltene bisher bekannte Funde desselben gehören nach Slavík (23) dem oberen Teile der $d\alpha$-Schichten an. Der Eisenkiesel aus Erzberg ist mit Eisenspat und Schwefelkies gemischt und steht zweifellos mit den Diabaseruptionen im Zusammenhang. Auf den Spalten dieser Diabasen finden wir sehr oft feine pulverige Überzüge von feinschuppigem Kaolin.

Mineralien der Sedimentgesteine.

Gips von Wissotschan bei Prag.

In den *dε*-Schichten, welche in einer verlassenen Ziegelei in Wissotschan bei Prag ausbeißen, können wir außer häufigen Destinezitknollen auch zahlreiche Kristalle des Gipses finden. Diese erreichen oft bis 5 cm Länge und sind in rosettenförmige Aggregate zusammengruppiert. Einzelne Kristalle sind nach (010) tafelig und sind oft durch häufige Toneinschlüsse grau gefärbt. Ähnliche Gipsvorkommen kennen wir aus verschiedenen Orten in der Umgebung von Prag.

Travertin aus dem Aupa-Tal bei Böhmisch-Skalitz.

Der Verfasser sammelte selbst auf dem linken Aupa-Ufer, nw. von Riesenburg bei Böhmisch-Skalitz gute Proben des Travertins. Dieser ist stark porös und enthält außer Kalksteinbrocken auch zahlreiche organische Reste. Nach der mündlichen Mitteilung des Dr. F. Prantl kommt der Travertin in dem Aupa-Tale auf vier Fundstätten vor.

Juli 1943.

Mineralogische Abteilung des Landesmuseums in Prag.

LITERATURA.

1. Ambrož V.: Studie o krystaliniku mezi Hlubokou a Týnem nad Vltavou. Spisy vyd. Přírodovědeckou fakultou Karlovy university, rok 1935, čís. 138.
2. Benson W. N.: Die Entstehung des Serpentins, historisch-vergleichende Studien. Am. J. Sci. 4, 46, 1918, p. 693—731. Ref. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1922, I, p. 186—190.
3. Bobková B.: Mineralogické zprávy. Spisy vyd. Přírodovědeckou fakultou Masarykovy university, rok 1932, čís. 162.
4. Böggild O. B.: Mineralogia Groenlandica. Sep. Meddelelser om Gronland. Kjobenhavn 1905.
5. Coleman A. P.: The Melaphyres of Lower Silesia. Inaug.-Dissertation, Breslau 1882.
6. Frenzel A.: Mineralogisches. 3. Pikrosmin. Tsch. Min. u. Petr. Mittheil. Bd. III. Wien 1881, p. 512—513.
7. Ford W. E.: A Study of the Relations exsiting between the Chemical, Optical and other Physical Properties of the Members of the Garnet Group. Amer. Journ. of Sc. 1915, 40, p. 33—49.
8. Gotthard J.: Soupis lomů. Čís. 1. Okres Smily. Praha 1932. Vys. Svaz pro výzkum a zkoušení technicky důležitých látek a konstrukcí.
9. Gotthard J.: Petrografická povaha melafýrů podkrkonošských. Arch. pro přír. výzkum Čech, díl XVIII, čís. 2. Praha 1933.
10. Heddle M. F.: The Mineralogy of Scotland. Edinburgh 1901.

11. JOKÉLY J.: Beiträge zur Kenntnis der Erzlagerstätte bei Adamstadt und Rudolphstadt im südlichen Böhmen. Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanst., V. Jahrg., Wien 1854, p. 107—116.
12. KAŠPAR J.: Měď z melafýru od Lomnice nad Popelkou. Věda přírodní, roč. 20, čís. 9. Praha 1941, p. 257—259.
13. KATZER B.: Rudní obor kutnohorský. Rozpr. České akademie, roč. IV, tř. II, čís. 31. Praha 1895.
14. KRATOCHVÍL J.: Petrografické zprávy ze středočeského masivu žulového. II. Gabbrodiorit od Pecerad a horniny jej provázející. Rozpr. II. tř. České akademie, roč. XXVI, čís. 36. Praha 1917.
15. KRATOCHVÍL J.: Doplňky k topografické mineralogii Čech za r. 1930—31. Čas. Národního musea, roč. CVI. Praha 1932, p. 144—150.
16. LARSEN E. S.: The Microscopic Determination of the Nonopaque Minerals. Bull. U. S. Geol. Survey, 679. Washington 1921.
17. NOVÁČEK R.: Granáty čs. pegmatitů. Věstník Král. české učené společnosti nauk, tř. II, roč. 1931.
18. PACÁK O.: Příspěvek k mineralogické topografii pražského okolí. Čas. Nár. musea, roč. CII, Praha 1928, p. 148—158.
19. PETRASCHECK W.: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Österr.-Ungar. Monarchie, NW-Gruppe, Nr. 17. Josefstadt und Nachod. Wien 1913.
20. ROSENBUSCH H.-MÜGGE O.: Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Bd. I. Zweite Hälfte: Spezieller Teil. Stuttgart 1927.
21. SLAVÍK F.: Nerosty ložiska manganových rud v Železných horách. Čas. Nár. musea, roč. CII, odd. přírodovědný, Praha 1928, p. 113—127.
22. SLAVÍKOVI L. a F.: Studie o železných rudách českého spodního siluru. Rozpr. České akademie. Tř. II, roč. XXVI, čís. 33, 37 a 62. Praha 1917.
23. SLAVÍKOVI L. a F.: O železitých křemenech ze spodního siluru českého. Čas. Nár. musea, roč. XCIII, Praha 1919, p. 105—124.
24. SOUKUP J.: Soupis lomů. Okres Jičín. Čís. 10. Vyd. Český Svaz pro výzkum a zkoušení technicky důležitých látek a konstrukcí. Praha 1940.
25. TUČEK K.: Petrografická povaha křemitého porfyritu od Stavu, Lužan a Pecky. Čas. Nár. musea, roč. CVIII, Praha 1934, p. 65—76.
26. TUČEK K.: Nové nálezy zeolithů v podkrkonošských melafýrech. Věda přírodní, roč. 17, Praha 1936, p. 231—232.
27. ULRICH F.: Příspěvky k topografické mineralogii Čech I. Věstník St. geol. ústavu, roč. II, Praha 1926, p. 292—301.
28. ULRICH F.: Nerosty hřídelecké Horky u Lázní Bělohradu. Čas. Nár. musea, roč. CVI, Praha 1932, p. 87—100.
29. VACHTL J.: Soupis lomů. Čís. 6. Okres Benešov. Vyd. Svaz pro výzkum a zkoušení technicky důležitých látek a konstrukcí v Praze. Praha 1934.
30. ZEPHAROVICH von V.: Mineralogische Notizen. Lotos, Jahrg. 33, Prag 1884, p. 41—42.

XVII.

Heutige Theorien über die Vitalität in den Baugeweben des Metazoenkörpers.

Von F. K. STUDNIČKA.

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Oktober 1943.)

Die Gewebe des vielzelligen tierischen Körpers werden bekanntlich von sehr verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt. Ihre übliche Definition, jene, welche man in beinahe jedem Lehrbuche der Histologie findet, legt zwar den Hauptnachdruck auf die Zellen, so, als ob die Gewebe wirklich in jedem Falle „Komplexe von in gleicher Richtung differenzierten Zellen und ihren Produkten" vorstellen würden, doch in sehr zahlreichen von den Geweben überwiegen die „extrazellulären" Teile, und es gibt sogar auch vollkommen zellfreie Gewebe, solche, welche bloß aus diesen letzteren zusammengesetzt erscheinen. Davon, daß im Metazoenkörper alles, was nicht Zelle ist, auf irgend welche Weise aus den Zellen entstanden ist, bezw. von ihnen gebildet wurde, läßt sich nicht im geringsten zweifeln, doch die „extrazellulären" Teile, die Grund- und Kutikularsubstanzen und ihre Faserstrukturen, Fibrillen und Fibren, brauchen sich im fertigen Körper, wie uns darüber sehr deutlich die vergleichende Gewebelehre belehrt, um die Zellen nicht besonders zu kümmern; es ist somit klar, daß die, in den Büchern so oft vorkommende Definition der tierischen Gewebe nicht zutreffend ist.

Soviel zur Einleitung zu einem Aufsatze, in dem ich versuchen werde, die drei, auf die extrazellulären Gewebsteile und auf ihre Vitalität sich beziehenden Lehren, von denen alle heutigen Tages Vertreter haben, möglichst kurz zu charakterisieren.

Die oben erwähnte Definition der tierischen Gewebe legt — das ist klar — den Hauptnachdruck auf die Zellen, und das ist im Sinne der ersten zwei Theorien, von denen wir da handeln werden; in einer theoretischen Erwägung über die Bestandteile des Metazoenkörpers kann man jedoch auch auf die extrazellulären Teile, denen man in den Baugeweben, das ist in den Bindegeweben, den Stützgeweben und in den Füllgeweben des Metazoenkörpers begegnet, Nachdruck legen, und man kann darüber

nachdenken, inwieweit sich die hier enthaltenen Grundsubstanzen und dann ihre Strukturen, die Desmofibrillen und Fibren, an dem Leben des Ganzen beteiligen. Diese Frage kann man auf verschiedene Weise beantworten.

Auf den Unterschieden im Beurteilen der extrazellulären Teile der hier genannten Gewebe — und dann der Kutikulargewebe — vor allem ihrer Fasergebilde, der Desmofibrillen — gründen sich folgende Theorien:

A. Die Desmofibrillen entstehen im Metazoenkörper auf der Grundlage von nicht lebendigen Stoffen — im Gebiete der nicht lebendigen Flüssigkeiten oder im Gebiete nicht lebendiger Grundsubstanzen.

Die Vertreter dieser Ansicht halten die Zellen — und außer ihnen auch die Syncytien und Plasmodien — für die einzigen, lebendigen Bestandteile des Metazoenkörpers. Nach ihrer Überzeugung bindet sich das Leben bloß auf die weichen, protoplasmatischen Gewebsteile, und da legen die Vertreter dieser Ansicht den Hauptnachdruck gerade auf die Zellen, welche in der Tat die primitivsten, protoplasmatischen Bestandteile der Gewebe vorzustellen pflegen.

Nach ihrer Vorstellung stellt der Metazoenkörper — wie sich darüber im Jahre 1861 Ernst Brücke ausgedrückt hat, und wie sich das eigentlich schon vor ihm Schwann und Virchow vorgestellt haben — einen „Zellenstaat", eine „Zellenrepublik", deren Leben durch das Zusammenwirken der zahlreichen, in verschiedenen Richtungen differenzierten Zellen bedingt wird.[1])

Außer der protoplasmatischen, notorisch lebendigen Teile, gibt es im Metazoenkörper auch nicht lebendige — nach dieser Lehre — Flüssigkeiten und nicht lebendige, festere, geformte, extrazelluläre „Bausubstanzen", die Grund- und Kutikularsubstanzen mit ihre zugfesten Desmofibrillen und Fibren.[2])

I. Zum bilden von Desmofibrillen, geeignete Substrate und die verschiedenen Formationen, in welchen sie im Körper enthalten sind.

Darauf beziehen sich die folgenden drei Deutungen, die alle — wie wir darauf später hinweisen werden — das Entstehen des fibrillenbildenden Substrates durch den Einfluß von Zellen anerkennen, und von denen

[1]) Es ist das eine Vorstellung, welche auch die Anhänger der zweiten Lehre, von der wir da später sprechen werden, teilen.

[2]) Es gibt hier praekollagene, kollagene und elastische Fibrillen bezw. Fasern (Fibren), dann Vitrofibrillen, Kutikularfibrillen usw.

alle vom Entstehen der Desmofibrillen durch Koagulation des Substrates sprechen.

1. Die Desmofibrillen und Fibren, das ist, die Fasergebilde der Binde- und Stützgewebe (auf jene der Kutikulargewebe kommen wir später zu sprechen), entstehen auf der Grundlage von, in den Geweben überall vorhandenen Gewebsflüssigkeiten,[3]) also von Teilen des inneren Mediums des Metazoenkörpers.

Zu dem inneren Medium des Körpers gehören bekanntlich auch die Flüssigkeiten des Blutes und der Lymphe, und jene Autoren, die wir da im Sinne haben, weisen auf die Erscheinung der Fibrinfaserbildung bei der Koagulation des Blutplasmas hin, und erblicken in diesem Vorgange ein direktes Analogen der Desmofibrillenbildung. Das innere Medium des Metazoenkörpers würde somit in der Gestalt von Fibrinfädchen und von Desmofibrillen koagulieren können.

Das ist eine Vorstellung, welche seit dem Jahre 1916 in zahlreichen Arbeiten, und in einer größeren, zusammenfassenden Schrift der französische Histologe J. NAGEOTTE verteidigte.

2. Die Desmofibrillen entstehen nicht aus solchen, im Metazoenkörper überall vorhandenen Flüssigkeiten, sondern auf der Grundlage von ganz speziellen, flüssigen Zellprodukten und Produkten von Zellkomplexen mesenchymalen Ursprungs; aus fibrillären, kollagenen, bezw. elastischen Solen, in deren Gebiete es zur Fibrillenbildung durch den Prozeß der Gelatinisation, also durch Umwandlung in ein Gel, einer ganz bestimmten, von den Zellen vorbereiteten Substanz kommt.

Das ist eine bedeutend bestimmtere Formulation der im Vorangehenden angeführten Ansicht, deren Möglichkeit im J. 1926 HERINGA und LOHR angedeutet haben und welche in seinen, seit dem Jahre 1926 veröffentlichten Arbeiten vor allem JAN WOLF, der diese Lehre definitiv ausgearbeitet hat, verteidigte.

3. Die Desmofibrillen entstehen auf eine ähnliche Weise, also durch Gerinnung, auf der Grundlage von bestimmt geformten Substraten, der Grundsubstanzen, entweder unmittelbar auf ihrer Grundlage, oder auf der Grundlage eines derartigen, von kollagenen, bezw. elastischen Solen durchgedrungenen (so J. WOLF) Substrates. Das Substrat, um das es sich da handeln würde, würde wieder (darüber erst später) durch Tätigkeit, oder wenigstens unter dem Einflusse von Zellen mesenchymalen Ursprungs entstehen.

Ein Analogon dieser Grundsubstanzen stellen die auf der Oberfläche der Epithelien (vor allem bei Evertebraten) entstehenden Kutikularsubstanzen; nach den zwei, früher hier angeführten Ansichten, könnte

[3]) Sie entstehen hier als „albuminoide Koagulate des inneren Mediums des Körpers" (NAGEOTTE).

man in ihnen, als in äußeren Produkten des Körpers, ein solches Analogen nicht erblicken.

Das ist die am allgemeinsten verbreitete Ansicht. Die Bausubstanzen, um die es sich da handelt, betrachteten die älteren Histologen beinahe allgemein als leblose Produkte von Zellen, bezw. ganzer Gewebe. Neuere Autoren anerkennen das Vorhandensein von wirklichen Grundsubstanzen in der Regel bloß in den festen und harten Baugeweben, nicht dagegen im Gebiete der „weichen" Gewebe der Mesenchymreihe.

Die Grundsubstanzen stellen sich die Vertreter der Lehre von den leblosen Substraten der Desmofibrillenbildung sehr verschieden vor. Einige von ihnen, so viele der Züchter der „in vitro" Gewebe, haben, indem sie jenen Terminus anwenden, durch Zellen ausgeschiedene Sekrete (oder, wie Huzella meinte, „Exkrete"), den oben erwähnten fibrillären Solen nicht unähnlich,[4]) im Sinne, andere sprechen von den Grundsubstanzen der Gallertgewebe, der festen und der ganz harten Grundsubstanzgewebe als von bestimmt geformten Stoffen, und sie schreiben bloß solchen das Recht auf den Namen „Grundsubstanzen" zu. Es gibt kompakte Grundsubstanzen — so im Knorpel, Knochen und Zahnbein — aber auch, worauf im J. 1927 Hanns Plenk aufmerksam machte, in der Art von feinen Trabekelsystemen, Lamellenwerken und Schichten geformte Grundsubstanzen; nicht jede Grundsubstanz darf man sich also als kompakt vorstellen.[5])

Jene, welche die Grundsubstanzen als nicht lebendige Substrate der Fibrillogenese auffassen wollen, und welche sich zu der Lehre vom Metazoenkörper als von einem Zellenstaate bekennen, bestreiten gegenüber den entgegengesetzten Angaben der Anhänger der anderen Theorien, daß Desmofibrillen auf der Grundlage des Protoplasmas der Zellen, der Syncytien und Plasmodien entstehen könnten. Sie bestreiten ebenfalls, daß sie auf der Grundlage von interzellulären, protoplasmatischen, bezw. exoplasmatischen Zellbrückennetzen, auf welche besonders die Anhänger der dritten Lehre, von der wir da handeln werden, Nachdruck legen, entstehen können. Sie lassen höchstens zu — und das tut Nageotte — nicht dagegen J. Wolf — daß die Substanz abgestorbener Zellen, Netze und Exoplasmen bei dem Prozesse der Fibrillogenese verwertet werden kann. Nach der neueren Ansicht des hier erwähnten Autors (Nageotte und Guyon, 1931) können also die Fibrillen auch außerhalb des inneren Mediums des Körpers zustandekommen.

[4]) Und diese Autoren gehören eigentlich eher zu der vorangehenden Gruppe.

[5]) Plenk spricht auch von „minimal dünnen Häutchen". Schon vor Plenk machte ich im J. 1915 auf „netzartige bezw. gerüstartige" Grundsubstanzen aufmerksam, doch ich habe sie damals als lebendige Teile der Gewebe aufgefaßt.

II. Was bestimmt die Stellen, an denen in nicht lebendigen Substraten Desmofibrillen entstehen sollen, und welche sind die Ursachen der Fibrillogenese.

Ich kehre jetzt wieder zu den drei, oben (S. 3) erwähnten Substraten der Fibrillogenese, auf welche verschiedene Anhänger dieser Theorie aufmerksam machten, und ich ergänze dasjenige, was oben von ihnen gesagt wurde:

1. Die Gewebsflüssigkeit, von der NAGEOTTE die Fibrilllen ableitete, kommt in den Geweben überall vor; auf ihre Natur haben die Zellen Einfluß, und man muß voraussetzen, daß diese Einflüsse nicht überall gleich sind; dem entsprechend ist die Natur der Gewebsflüssigkeiten nicht an allen Stellen gleich. Zum Bilden von Desmofibrillen kommt es auf ihrer Grundlage bloß in den Geweben der Mesenchymreihe, also in den Baugeweben und in den diesen sehr nahe verwandten Muskelgeweben (deren eine Art — das glatte Muskelgewebe direkt aus Mesenchym zu entstehen pflegt), auf ganz bestimmten Stellen, in ganz bestimmter Menge, und so, wie es das Gewebe und der ganze Metazoenkörper brauchen wird.

Selbstverständlich sollte an solchen Stellen etwas zugegen sein, was die Bildung von Desmofibrillen hervorrufen, oder wenigstens kontrollieren würde. Will man sich nicht — und das tut die Richtung, von der wir da sprechen — auf die Zellen und überhaupt auf die lebendigen Gewebsteile, und auf die von ihnen ausgehenden Einflüsse berufen, können das bloß ganz besondere Tendenzen der nichtlebenden Mizellen jener Substrate zum Aggregieren in der Gestalt von Fasergebilden sein, bezw. kann es sich da um uns unbekannte physikalischchemische Vorgänge handeln, welche das Aneinanderreihen solcher Mizellen auf ganz bestimmten Stellen der Gewebe hervorrufen.

Mit Rücksicht auf die Gewebsflussigkeiten hat eine solche Ansicht — soviel mir bekannt ist — niemand ganz bestimmt ausgesprochen; NAGEOTTE nähert sich ihr, bis darauf, daß er doch geneigt ist, irgend einen Einfluß der Zellen — durch von ihnen abgegebene Fermente — auf das Ordnen der Desmofibrillen zuzulassen. Die neuere Ansicht von NAGEOTTE und GUYON wurde hier schon erwähnt.

2. Zu dem zweiten Punkte, in dem von der Gelifikation im Gebiete der fibrillären, kollagenen, bezw. elastischen Solen die Rede war, kann man bemerken, daß die Natur der Substrate, um die es sich da handeln würde, offenbar durch Zellen ganz bestimmter Art (Bindegewebszellen), welche sie eben produzieren, bestimmt sein müßte. J. WOLF, ist der Ansicht, daß sich solche Sole einmal dicht bei der Oberfläche der Zellen, wo aus ihnen (im Knorpel z. B.) fibrilläre Manteln der Zellkörper entstehen können, niederschlagen, in anderen Fällen — und zwar größtenteils, sollen sie sich vollkommen abseits von den Zellen niederschlagen;

sie können außerdem auch Grundsubstanzen impraegnieren, wo dann auf ihrer Grundlage Desmofibrillen entstehen. Die Zellen, welche solche Sole produzieren, bestimmen also bloß, auf welchen Stellen die Desmofibrillen entstehen sollen, sonst können jedoch Desmofibrillen durch das Gerinnen in einem solchen Sole auch ohne Gegenwart von Zellen zustandekommen.

JAN WOLF, welcher die Lehre von den fibrillären Solen am genauesten ausgearbeitet hat, weist (1930) auf Befunde von Desmofibrillen in zellfreien Kavitäten im Bereiche von menschlichen Rippenknorpeln hin, dann auf erweichten Stellen — Kolliquationshöhlen — im Gebiete einiger hyalinen Laryngealknorpel, an Stellen, an denen sich kollagene Sole — wie der Verfasser meint — aus der Umgebung angesammelt haben. Es scheint, als ob das Kollagen an solchen Stellen wieder in der Gestalt von Desmofibrillen herauskristallisieren würde, und es entstehen auf diese Weise drüsen-, büschel- und besenartige Formationen der kollagenen Substanz. Auch in der aus Gelenken gewonnenen synovialen Flüssigkeit konnte WOLF, und zwar „in vitro", in Eprouvetten und am Objekträger unter dem Deckglas, das Entstehen von Fibrillen mit den chemischen und färberischen Eigenschaften der kollagenen feststellen.

Davon, daß sich das, durch das Auflösen kollagener Desmofibrillen gewonnene Kollagen (der Sehne) wieder in der Gestalt von Fibrillen niederschlägt, berichtete schon im J. 1927 NAGEOTTE, und es handelt sich jetzt um die Frage, ob die so entstandenen Fibrillen jenen, welche wir in zweckmäßiger Anordnung in den Geweben anzutreffen pflegen, wirklich in jeder Hinsicht — also nicht bloß färberisch und mikrochemisch — entsprechen.

JAN WOLF beobachtete in den, in den oben erwähnten Kolliquationshöhlen hie und da ebenfalls enthaltenen Elastinsolen, auch das Entstehen von elastischen Fasern. In diesen Fällen bildeten sich die Fasern aus größeren, etwa schollenförmigen Teilchen.

3. Zu dem dritten Punkte, in dem (vergl. S. 3) von Grundsubstanzen, als von geformten Substraten beim Entstehen der Desmofibrillen die Rede war, muß man zuerst eine ausführliche Erklärung darüber beifügen, wie sich verschiedene Autoren, und vor allem jene der Richtung, die wir da im Sinne haben, die Entstehung dieser Substrate der Fibrillenbildung vorstellen.

Vom Standpunkte der Lehre, welche auf die Nichtvitalität dieser Substanzen und ihrer Strukturen Nachdruck legt, wären hier die folgenden, auf ihre Genese sich beziehenden Deutungen möglich:

a) Die Grundsubstanzen stellen ebenfalls, doch zusammenhängendere und in der Regel umfangreichere, ursprünglich nicht fibrilläre, Anhäufungen von Koagulaten, welche auf der Grundlage von Gewebsflüssigkeiten, oder von kollagenen (event. elastischen) Solen entstanden sind.

In den einen Fällen würden hier auf die soeben angedeutete Weise kompakte Ablagerungen von Koagulaten entstehen — so bei der Chondro- und Osteogenese — in anderen Fällen, in jenen, auf die ich oben (nach

PLENK, S. 4) hingewiesen habe, verschieden dicke Schichten, Lamellenwerke, verschieden geformte Trabekularsysteme usw., die alle aus in solchen Formen niederschlagener Substanz des ursprünglich flüssigen, bezw. halbflüssigen inneren Mediums entstanden sein sollten.

Bestimmte Ursachen dieser Gerinnung, und sogar der Gerinnung in ganz bestimmter, und zwar zweckmäßiger Gestalt, ist es schwer anzugeben. Wenn wir nach ihnen fragen würden, würde man sich gewiß auf mechanische, bei der Histogenese sich geltend machende Einflüsse, auf die Wirkung von Druck und Zug, auf orientierte Zugwirkung [nach v. EBNER], berufen, doch den Beweis dafür durchzuführen wäre es schwer.

Darauf, wie verschiedene Formationen — Gerüste, Folien, Fibrillen usw. — auf der Grundlage von Flüssigkeiten durch Gerinnung entstehen können, weist neuestens W. J. SCHMIDT, 1939, hin, und erklärt es durch schematische Abbildungen. Auch HUZELLA versuchte solche Bilder, die er in den Gewebskulturen gefunden, ähnlich zu deuten.

b) Die Grundsubstanzen stellen Anhäufungen von bestimmten, von den Zellen und überhaupt von den protoplasmatischen Teilen der Gewebe, in bestimmter Menge, in bestimmter Qualität und Gestalt produzierten Sekreten vor.

Das ist die Ansicht der Sekretionstheorie der Grundsubstanzen, zu der sich auch die Vertreter der folgenden (vergl. S. 11). Lehre bekennen; es ist nämlich möglich, daß sich der Einfluß der Zellen nicht nur auf den Ursprung jener Stoffe bezieht, sondern, daß er weiter reicht. Die Theorie, die wir an dieser Stelle im Sinne haben, hält die Grundsubstanzen (und die Kutikularsubstanzen), wie wir sagten, für nicht lebendige Zellprodukte; wenn wir da einen größeren Einfluß der Zellen auf ihre Produkte zulassen, kommen wir gleich in die Sphaere der folgenden Theorie, welche sich von dieser nicht gut trennen läßt.

In einigen Fällen würden die Zellen also kompakte Grundsubstanzen (so bei der Chondro- und Osteogenese) produzieren, in anderen würden sie die Sekrete in der Nähe ihrer Körper, in der Gestalt von Schichten, von Lamellen, Gerüsten usw. ablagern. Wieder müßte man fragen, welche ist die Ursache der Entstehung dieser ganz bestimmter Formationen, die in solchen Fällen die nicht lebendigen Zellprodukte annehmen.

Wollen wir uns — und das verlangt die Theorie — auf die Zellen, auf ihre chemischen, formativen und anderen Einflüsse, und in letzter Reihe auf Einflüsse, welche den Zellen beim Übertragen der Eigenschaften von einer Generation auf die andere — bei der Heredität — zufallen,[6]) nicht berufen, müssen wir die verschiedenen Formationen der Grundsubstanzen wieder für ein Ergebniß der in den Geweben bei ihrer Entwicklung herrschenden mechanischen Einflüsse, resp. durch sie hervor-

[6]) Vollkommen leblose Substanzen haben doch nicht die Möglichkeit ihre Eigenschaften auf die folgende Generation zu übertragen.

gerufener physikalisch-chemischer Vorgänge halten. — Auf ähnliche Weise müßte man auch die Entstehung und die Zweckmäßigkeit verschiedener Formationen der Kutikularsubstanzen, bei welchen sich jedenfalls auch Einflüsse des äußeren Mediums geltend machen würden erklären.

Auf die mechanischen Einflüsse, die wir da im Sinne hatten, macht z. B. HUZELLA in seinen Arbeiten und in denen seiner Schule aufmerksam. Vergl. sein Buch vom J. 1941.

c) Ein anderer Modus der Entstehung der Grundsubstanzen (und der Kutikularsubstanzen), den auch einige von denen, die sie für nicht lebend halten, anerkennen, wäre der durch Protoplasmaumbildung. Gewiß müßte es sich da um Umbildung, bei der die ursprüngliche Vitalität der Substanz schwinden würde, handeln. — Sonst berufen sich auf Protoplasmaumbildung eher die Anhänger der vitalistischen Theorie. Das übrige, also die Entstehung besonderer, zweckmäßiger Formen der auf solche Weise entstandenen Substanz, müßte man dabei wieder auf jene Weise erklären, wie im vorangehenden Falle, also mechanistisch.

Es gibt Forscher, welche die Möglichkeit beider Arten des Ursprunges, also sowohl durch Ausscheidung, wie durch Plasmaumbildung, zulassen. Hierher gehört SCHAFFER mit seinem Schüler PLENK.

Endlich muß man hier zwei Ansichten anführen, welche die Existenz der Grundsubstanzen als selbstständiger Stoffe bestreiten wollen:

d) Dasjenige, was man mit dem Namen Grundsubstanz bezeichnet, soll nach der Meinung Einiger bloß einer Anhäufung von, in der Gewebsflüssigkeit, bezw. in einem fibrillären, kollagenen Sole entstandenen Desmofibrillen entsprechen. Die Fibrillen befinden sich hier dicht bei einander, und so entsteht der Eindruck einer kompakten Masse; kompakte Substanz erscheint hier erst dann, nachdem solche Fibrillenanhäufungen nachträglich von Bausekreten impraegniert werden. Diese maskieren in ihnen die Desmofibrillen und bedingen eine größere Festigkeit der Gewebsteile. Eine solche Häufung von Desmofibrillen müßte wieder ohne direkten Einfluß von Zellen, und wieder unter dem Einflusse mechanischer Momente stattfinden.

Auf solche Weise wollten die Entstehung der Grundsubstanzen einige von jenen Autoren deuten, welche die Histogenese des Knorpels, des Knochengewebes und des Zahnbeins studierten (von KORFF z. B.), außerdem namentlich einige von jenen, die sich mit dem Studium der „in vitro" Entwicklung der Gewebe beschäftigten. Von den letzteren verteidigte eine solche Ansicht am entschiedensten F. ROULET. In den „in vitro" Kulturen des Knorpels und Knochens fand er (1935) nach Impraegnation zuerst bloß Desmofibrillen, und konnte sich da von der Gegenwart einer primären Grundsubstanz nicht überzeugen.

e) Die speziellen Formen der Grundsubstanzen, so ihre Formationen in der Gestalt von Schichten, Lamellen Gerüstwerken usw., wollten einige

auch als einfache, durch Gerinnung beim Fixieren der Objekte zustandegekommene Artefakte auffassen.

Ganz bestimmt ausgesprochen und verteidigt finde ich diese Ansicht in der Litteratur nicht, doch die Verfasser einiger Lehrbücher der Histologie stehen ihr sehr nahe.

III. Vorgänge, um die es sich bei eigentlicher Fibrillenbildung handelt.

Nach den, auf die Substrate der Fibrillogenese und auf ihren Ursprung sich beziehenden Ausführungen, komme ich zu einer Erwähnung jener Prozesse, welche vom Standpunkte der Theorie A beim eigentlichen Entstehen der Desmofibrillen vorauszusetzen sind.

Gleich anfangs (S. 3) sagten wir, daß diese Theorie den Ursprung der Desmofibrillen durch Koagulation voraussetzt, sonst kann man sich jedoch die Prozesse, um die es sich da handelt, wieder auf verschiedene Weise vorstellen. Ich ergänze jetzt wieder dasjenige, was oben von jenen Substraten gesagt wurde, durch Hinweise auf bestimmte Beobachtungen, auf die sich einzelne Autoren berufen:

1. Bemerkung zu dem Punkte I 1: Im Gebiete der Gewebsflüssigkeit entstehen die Desmofibrillen nach der Ansicht der Theorie der Nonvitalisten auf dieselbe oder auf ähnliche Weise, wie die Fibrinfädchen beim Gerinnen des Blutplasmas. Die Fibrinfädchen und die kollagenen Fibrillen hält diese Lehre für verwandte Gebilde, und sie weist Herman und Bugyi, 1839 — auf den Umstand hin, daß sich auch die Ultrastruktur beiderlei Fasergebilde mit Ähnlichkeit auszeichnet.

Auf die auffallende Ähnlichkeit des Prozesses der Fibringerinnung und der Fibrillogenese hat im J. 1915 Hertzler hingewiesen, dann Baitsell, 1915, 1916, der Hauptvertreter der Ansicht von der Verwandschaft beider Prozesse war jedoch seit dem Jahre 1916 J. Nageotte, der diesem Thema im J. 1922 eine größere Schrift widmete. Er machte auf verschiedene Umstände, welche zum Gunsten dieser Ansicht zu sprechen scheinen, aufmerksam so auf den Prozeß der Organisation des Fibrins, bei der sich — wie er meinte — die Fibrinfädchen in kollagene Desmofibrillen, verwandeln, so daß die Anhäufungen von Fibrin zu Anhäufungen von Bindegewebe werden. Weiter hat er auf den[7]) Umstand hingewiesen, daß das, durch das Auflösen von Sehnen gewonnene Kollagen wieder in der Gestalt von Fibrillen gerinnen kann.

2. Bemerkung zu dem Punkte I. 2: Zum Gunsten der, auf die fibrillären, kollagenen, bezw. elastischen Sole, aus denen durch den Prozeß der Gelatinisation, durch das Aneinanderreihen von kurzen, stäbchenförmigen Mizellen, kollagene, und durch das Aneinanderreihen von größeren Partikelchen elastische Fasern entstehen sollten, sich beziehenden Ansicht, sprechen, wie darauf der Hauptvertreter dieser Lehre, Jan Wolf,

[7]) Schon einmal hier (S. 6) erwähnten.

1926, 1930 (vergl. oben), hinweist, Befunde von neugebildeten Fibrillen in Kavitäten und auf erweichten Stellen einiger Knorpel. Aus dem flüssigen Inhalte jener Lücken, bezw. Bezirke, in welches aus der sich auflösenden Knorpelgrundsubstanz große Mengen von Kollagen übergehen, gerinnt das Kollagen durch einen, der Kristallisation ähnlichen Prozeß in der Gestalt von Fibrillen, welche alle Eigenschaften der typischen kollagenen Desmofibrillen erhalten. Kollagene Desmofibrillen erhielt er durch Koagulation auch aus dem Inhalte der Synovialflüssigkeit der Gelenke. Ähnliche Resultate wurden auch mit elastischen Solen erzielt.

3. Bemerkung zu dem Punkte I, 3: Auf der Grundlage von Grundsubstanzen, welche im Unterschied zu den Gewebsflüssigkeiten und zu den fibrillären Solen (durch welche auch Grundsubstanzen impraegniert sein können) immer dichter, gallertartig, halbfest, fest, oder — aus bekannten Gründen — auch vollkommen hart zu sein pflegen, sollten die Desmofibrillen nach der Überzeugung verschiedener Autoren wieder durch den Prozeß der Gerinnung entstehen, doch die Gerinnung, oder „Konsolidation" — wie ich es mit einem passenderem Namen bezeichnen möchte — kann hier durch den Einfluß bestimmt orientierter Zugwirkung, bezw. Zugspannung hervorgerufen werden. In einem, vom Anfang an die Rolle eines mechanischen versorgenden Gewebe kann eine derartige Spannung ebenfalls durch mechanische Einflüsse hervorgerufen werden.

Auf den Einfluß mechanischer Momente, und vor allem der bestimmt orientierten Spannung, machte schon im J. 1883 W. Roux aufmerksam, er hatte dabei jedoch das Bindegewebe überhaupt im Sinne. In die eigentliche Histologie hat Erwägungen dieser Art im J. 1897 V. v. Ebner eingeführt. Seine Ausführungen, bei denen er sich auch auf die Erscheinung der Fibrillenbildung in notorisch nicht lebenden Stoffen berufen hat, fanden seinerzeit überall Beifall; zahlreiche Autoren haben sich seiner Meinung angeschlossen. Es würde sich da wohl nicht um einfache Koagulation handeln, eben deshalb würde ich hier dem Namen „Konsolidation" Vorzug geben.

IV. Die Ursachen der zweckmäßigen Anordnung der Fasergebilde.

Es handelt sich jetzt um die Feststellung der Ursachen, welche bei den nicht lebendigen, auf der Grundlage von nicht lebenden Substraten, durch einfache Gerinnung, oder unter dem Einflusse orientierter Zugwirkung das Entstehen von Desmofibrillen hervorrufen. Die Fibrillen dieser Art entstehen in den Geweben nicht auf beliebigen Stellen und ohne bestimmte Anordnung, sondern so, daß daraus das betreffende Gewebe und der ganze Körper Nutzen ziehen können.[8])

[8]) Als ein Beispiel bestimmter und ganz deutlich zweckmäßiger Anordnung der Desmofibrillen führe ich hier jene an, welche beim Anlegen der Zahnbeinschicht

Wollen wir uns auf den Einfluß der Zellen und überhaupt der notorisch lebendigen Gewebsteile nicht berufen — auf diesen Einfluß machten jedoch unwidkürlich auch einige Autoren dieser Richtung, so NAGEOTTE — aufmerksam*) — bleibt kein anderer Weg zum Deuten der Zweckmäßigkeitserscheinungen beim Anordnen der Desmofibrillen übrig, als jener, auf den seinerzeit ROUX, in seiner Entwicklungsmechanik hingewiesen hat; durch funktionelle Züchtung der Gewebsteile. Im gegebenem Falle müßte diese „Züchtung" jedenfalls etwas anderer Art sein, als bei den notorisch lebendigen, protoplasmatischen Teilen, welche bei intensiverer Tätigkei besser ernährt werden, erhalten dadurch die Möglichkeit besserer Entwicklung, und haben sogar — so deutet man es — auch die Möglichkeit der Vervollkommnung. Von nicht lebendigen Strukturen läßt sich etwas ähnliches schwer annehmen.

Die Desmofibrillen sind ausgesprochen mechanische Strukturen, welche bloß auf diese und auf keine andere Weise dem Körper dienen. Schon beim ihrem Entstehen, bei der Histogenese, stehen sie vom Anfang an unter dem Einflusse dervartigen Funktion; bestimmt orientierte Zugwirkungen, wie sie v. EBNER voraussetzt, sollten sich daher in dem der Fibrillogenese fähigen Substrate geltend machen, und sie würden für die gesetzmäßige und zugleich zweckmäßige Anordnung der Desmofibrillen verantwortlich sein.

Dadurch wird die Ansicht ausgesprochen, daß sich leblose Teile des Metazoenkörpers — und überhaupt leblose Stoffe — ohne Einfluß von seiten der lebendigen, selbstständig und progressiv entwickeln und vervollkommnen können.

Am vollständigsten hat diese Vorstellung in seinem Buche über die „Zwischenzellige Organisation" im J. 1941 Theodor Huzella ausgeführt.

B. Extrazelluläre Flüssigkeiten, Grund- und Kutikularsubstanzen und ihre Produkte — die Desmofibrillen — stehen vom Anfang an unter dem Einflusse der Zellen und des Protoplasmas überhaupt.

Die Anhänger dieser Lehre sind ebenfalls von der Richtigkeit der Ansicht vom Metazoenkörper als von einem Zellestaate überzeugt, sie setzen jedoch voraus, daß die Zellen und das Protoplasma über-

in der jungen Zahnpapille entstehen. Bei der Oberfläche der Papille entstehen zuerst in radialer Richtung, also senkrecht zu der Oberfläche orientierte Fasergebilde — wohl Steringofibrillen — etwas später entstehen bei der Papillenoberfläche Desmofibrillen, die mit der Oberfläche parallel verlaufen, zugfeste Tangentialfibrillen. Die letzteren bilden dann die Hauptmasse der Zahnbeinfibrillen.

*) Auch JAN WOLF meint z. B. in seiner Arbeit vom J. 1930, dass das von den Zellen produzierte, nichtlebendige Material von ihnen „beherrscht" wird.

haupt, also die notorisch lebendigen Gewebsteile, entscheidenden Einfluß auf das Bilden und auf das Formen der extrazellulären Stoffe, der Flüssigkeiten dieser Art, der Grund- und Kutikularsubstanzen, dann auf das Bilden der Desmofibrillen in ihrem Bereiche, ausüben. Namentlich sollen sie — und darum handelt es sich da vor allem — auf die gesetzmäßige und zweckmäßige Anordnung ihrer Strukturen in den Geweben. Einfluß haben, und sie sollen; die betreffenden Stoffe und Strukturen, falls es notwendig erscheint, sogar dauernd beherrschen. Die progressiven Prozesse wären nach dieser Lehre, in den betreffenden Substanzen also bloß unter dem Einflusse der Zellen möglich.

Durch den Hinweis auf die Zellen wird in dieser Lehre das Problem der Fibrillenbildung gewiß bedeutend vereinfacht, es bleibt jedoch noch die Hauptfrage, auf welche Weise sollen wir uns jenen Einfluß vorstellen und auf diese können wir vorläufig keine Antwort geben.

Ich füge hier zuerst wieder einige, auf die drei oben (S. 3) erwähnten Punkte, bezw. auf die in ihnen erwähnten Möglichkeiten sich beziehenden Bemerkungen bei.

1. Bemerkung zu dem Punkten I, 1 und I, 2: Zellen, welche in unmittelbarer Nähe jener Stellen liegen, an denen sich in der Gewebsflüssigkeit, oder in einem fibrillären, kollagenen, bezw. elastischen Sole durch Koagulation Desmofibrillen bilden sollen, üben auf unbekannte Weise, vielleicht durch von ihnen abgegebene Fermente, oder durch die so oft vorausgesetzte Fernwirkung, Einfluß auf die betreffende Stoffe, und nötigen sie, daß sie auf ganz bestimmten Stellen, in bestimmter Menge und Qualität, in Richtungen, welche für das Gewebe und für den ganzen Körper von Vorteil sind, entstehen. Die Zellen bestimmen auch, an welchen Stellen sich Kollagen und an welchen Elastin in der Gestalt von Fasergebilden niederschlägen soll.

Man könnte behaupten, daß auf die Richtung der Fasergebilde auch die Strömung der Flüssigkeiten.[9]) Einfluß hat, doch auf Zugwirkung und auf orientierte Spannung kann man sich bei den relativ dünnen Substanzen weniger gut berufen.

Die lebendigen, protoplasmatischen Teile sind es übrigens, auf die man sich auch dann berufen muß, wenn man sich mit der Frage des Übertragen von Eigenschaften von Substanzen und Strukturen von einer auf eine andere Generation zu beschäftigen anfängt. Vollkommen leblose Stoffe haben selbstverständlich keine Möglichkeit ihre Eigenschaften den Keimzellen, und durch ihre Vermittlung der folgenden Generationen zu übergeben.[10])

[9]) Deren Ursachen jedoch erst festzustellen wären.

[10]) Die Theorie, welche wir da früher (S. 2ff.) im Sinne hatten, versuchte nicht dieses Problem zu lösen.

2. Bemerkung zu dem Punkte I, 3: Dasselbe, wie von den Gewebsflüssigkeiten und von den kollagenen und elastischen Solen, läßt sich auch — und das geschieht auch meistens — von jenen Fällen voraussetzen, in denen die Desmofibrillen auf der Grundlage von geformten Stoffen, der Grund- und Kutikularsubstanzen („Bausubstanzen") entstehen sollen.

In solchen Fällen handelt es sich wieder um Zweierlei: Um den Einfluß der Zellen auf die Bildung und auf das Formieren der Bausubstanzen, und dann um den Einfluß auf das Bilden und auf das zweckmäßige Anordnen der Desmofibrillen.

Zuerst von den Grundsubstanzen.

Zellen, die sich beim Bilden der Grundsubstanzen durch Sekretion, oder durch Plasmaumbildung — vom Entstehen der Grundsubstanzen durch einfache Gerinnung in der Gewebsflüssigkeit spricht diese Richtung nicht — geltend machen, bestimmen auch ihre Gestalt, ihre Anordnung, ihre Menge, chemische Natur, Festigkeit, usw. In den einen Fällen produzieren die Zellen kompakte Grundsubstanzen — so bei der Chondro- und Osteogenese — in anderen verschieden dicke und verschieden geformte Schichten, Lamellensysteme, Gerüste usw. Sie verleihen ihnen bei ihrer Entwicklung einen Teil ihres Lebens, es bleibt jedoch nicht dabei, sie beherrschen jene Substanzen oft auch dauernd.

In den Grundsubstanzen sollte man demnach — selbstverständlich bloß theoretisch — „Einflußsphaeren" der Zellen, „Territorien" unterscheiden, auf die sich der Einfluß bestimmter Zellen beziehen würde. Selbst könnten sich diese Substanzen bloß regressiv ändern.

Das sind Ansichten, welche in den Jahren 1855 und 1858 in seiner Abhandlung und in seinem Buche über „Cellularpathologie" RUDOLF VIRCHOW ausgesprochen hat, und welche sich seit der Zeit in der Histologie, als die offizielle, durch alle Lehrbücher vertretene Lehre erhalten haben, und die hier auch heute vielfach noch gehalten werden. Von neueren Vertretern dieser Ansichten kann ich hier z. B. W. BIEDERMANN, 1913, 1917, nennen.

Die Lehre von der absoluten Abhängigkeit der Grundsubstanzen und ihrer Strukturen, sowohl bei der Entwicklung, wie im fertigen Gewebe, von den Zellen und von anderen protoplasmatischen Teilen, setzt selbstverständlich voraus, daß die, die Grundsubstanzen und Desmofibrillen führenden Gewebe derartiger Teile wirklich auch enthalten; daß man sie in ihnen wenigstens zu der Zeit, in der sie sich entwickeln, nachweisen kann. Dem gegenüber kann man auf die bei Ichthyopsiden und vor allem bei Evertebraten durchaus nicht seltenen Fälle hinweisen, in denen Zellen und ihnen verwandte protoplasmatische Teile fehlen; entweder deshalb, da sich die (selbstverständlich unter dem Einflusse von Zellen entstandenen) Gewebe abseits von den Zellen entwickelten, oder

da sie die Zellen verloren haben.[11]) Und doch handelt es sich da um Gewebe mit gesetzmäßig und zweckmäßig angeordneten, fibrillären und anderen Strukturen.

Dasselbe gilt auch von den Kutikulen: Wir kennen Kutikularschichten und Gebilde in der Gestalt von mächtigen Ablagerungen auf der Oberfläche von Epithelien, welche sich dabei, obzwar sich ihre äußeren Teile sehr weit von den die Schichten produzierenden Epithelzellen der Hypodermis befinden, trotzdem auch dort mit bestimmt und zweckmäßig angeordneten Strukturen ausweisen.

Damit die Theorie, die wir da im Sinne haben, diese Erscheinung, das ist das Entwickeln der weit von den Zellen sich befindenden Teile, erklären kann, ist sie genötigt, besondere, auf sehr weite Entfernungen von den Zellkörpern sich geltend machende Fähigkeiten zum Ordnen, „Fernwirkungsfähigkeiten" der Zellen, anerkennen. In der Regel pflegt man von diesen, uns vollkommen unbegreiflichen Eigenschaften der lebendigen Substanz nicht zu sprechen, doch sie existieren in den Vorstellungen vieler Biologen.

Das Entstehen der Desmofibrillen und die Ursachen ihrer zweckmäßigen Verteilung unter dem Einflusse der Zellen, bezw. des Protoplasmas.

Zu dem eigentlichen Bilden von Desmofibrillen und Fibren kommt es nach der Überzeugung der Anhänger jener Theorie, von der wir da sprechen, in den Baugeweben (den Grund- und Kutikulargeweben) unter denselben oder ähnlichen Umständen, auf welche die Nonvitalisten Nachdruck legen, jedenfalls unter steter Kontrolle der Zellen. Wieder spricht man da vom Gerinnen der Substanz eines bestimmten, diesmal unter dem Einflusse der protoplasmatischen Teile stehenden Substrates. Die Zellen — auf die man dabei den Hauptnachdruck legt, sorgen auch dafür, daß sich die Eigenschaften des Substrates und seiner Strukturen auf die folgende Generation übertragen.

Eine Frage für sich stellt hier wieder diejenige nach dem zweckmäßigen Anordnen der Strukturen, und wieder weisen die Anhänger dieser Richtung auf die Zellen und auf den Einfluß des Protoplasmas überhaupt hin, doch viele von ihnen berufen sich dabei, nach dem Bei-

[11]) Ein Beispiel dieser Art stellt der Glaskörper des Auges, der aus einem Netze von zwischen der Netzhautanlage und der Anlage der Linse aufgespannten interzellulären Verbindungen entsteht, vor. Außerdem z. B. die Zonula ciliaris, die fibröse Scheide der Chorda dorsalis, die Otosomen des Gehörorganes usw. Eine Reihe von verschiedenen Fällen dieser Art führte ich im J. 1917 in einem dem „extrazellulären Protoplasma" gewidmeten Artikel im Anatomischen Anzeiger an. In meiner Abhandlung über „Zellfreie Gewebe" habe ich im J. 1917(b) auf weitere Fälle dieser Art hingewiesen.

spiele von v. Ebner, trotzdem auf den Einfluß des bestimmt orientierten Zuges, bezw. der orientierten Spannung. Offenbar lassen sie zu, daß hier neben solchen Momenten auch die Zellen gewissen Einfluß haben. — In diesem Punkte berühren sich — wie man sieht — die Ansichten der Anhänger beider Theorien sehr nahe, und man kann sich verschiedene Fälle eines Kompromisses zwischen den Theorien vorstellen.

C. Die Desmofibrillen entstehen auf der Grundlage von lebendigen Substraten, als „Biostrukturen" von Grund- und Kutikularsubstanzen mit ihrem exo- und paraplasmatischen Inhalte.

Den Metazoenkörper hält diese dritte Lehre für ein einheitliches, „bioplasmatisches" — wie ich sage — Ganzes mit überall zusammenhängendem, in Endo- und Exoplasma, bezw., wie ich sage, in Proto- und Exoplasma — differenziertem „Bioplasma", und mit zweckmäßig angeordneten „Biostrukturen", den Desmofibrillen und Desmofibren. Einerseits hängt in diesem Körper das ursprüngliche, das ist, das primitive Protoplasma zusammen, andererseits legt sich zwischen die aus ihm bestehenden Teile das Exoplasma mit Desmofibrillen ein.[12])

Nach dieser Lehre lebt in den Baugeweben des Metazoenkörpers nicht bloß das Protoplasma der Zellen, der Syndesmien, Syncytien, Plasmodien, usw., sondern auch das Exoplasma der Synexoplasmodien — der Grund- und Kutikularsubstanzen — und das Nemexoplasma der interzellulären Netze, des primären und des sekundären Mesostromas. Endlich lebt hier, nach den Vorstellungen der extremen Lehre dieser Art (zu denen ich mich bekenne) auch das Paraplasma der Fasergebilde, der Desmofibrillen und Fibren verschiedener Art.[13])

Die Lehre, von der wir da sprechen, will verschiedene Grade der Vitalität anerkennen, doch das „volle Leben" schreibt sie bloß dem primitiven Protoplasma zu.

Aus allen den im Vorangehenden erwähnten Bestandteilen, bezw. Substanzen bestehen die Gewebe des Metazoenkörpers: außer ihnen, bezw. in ihnen, sind hier jedoch noch die Flüssigkeiten des Körpers, auf welche man bei ähnlichen Erwägungen nicht vergessen darf, die Gewebsflüssigkeit, dann das Plasma des Blutes und der Lymphe, die zerebro-spinale Flüssigkeit und Anderes.

[12]) Ich definiere hier die Lehre, von der da weiter die Rede sein wird, im Sinne meiner neueren Vorstellungen über das „Bioplasma", doch die Vorstellungen von dem Zusammenhange der lebendigen Substanz können auch etwas anderer Art sein. Namentlich wäre es auch möglich, ausser vom Proto- und vom Exoplasma, auch vom „Bauplasma" zu sprechen. [Vergl. meine Abh. vom J. 1911 Anat. Anz. 39. S. 227 u. 236.]

[13]) Ich verweise da wieder auf meinen Aufsatz über die Vitalität der „extrazellulären" Substanzen und Strukturen und auf mein Büchlein vom J. 1938.

Es handelt sich jetzt darum, auf welche Weise man diese flüssigen Stoffe mit Rücksicht auf das Vitalitätsproblem beurteilen sollte. Außerdem noch darum, wie soll man, von jenem Standpunkte, auf dem wir jetzt stehen, aus, den, in einigen Geweben der Mesenchymreihe zwischen den geformten Gewebsteilen vorkommenden Gewebsschleim, das Mesoflegma beurteilen.[14])

Die Frage, ob und wie weit die hier erwähnten Flüssigkeiten und dann der Gewebsschleim leben, das ist, ob sie sich auch auf irgend welche weise an den im Metazoenkörper als einem Ganzen sich abspielenden Lebensprozessen beteiligen, oder ob sie vielleicht, wie es fast allgemein angenommen wird, in jeder Hinsicht von den Zellen abhängen, sonst jedoch vollkommen passiv sich verhalten, läßt sich äußerst schwer zu beantworten. Ich selbst wäre, wie ich das bei verschiedenen Gelegenheiten angedeutet habe, geneigt wenigstens einigen von diesen Stoffen als „Rheoplasmen" gewisse, wenn auch ganz minimale Vitalität zuzuschreiben. Die Vitalität, bezw. die Abhängigkeit vom Leben des Ganzen, kann, wie schon gesagt wurde, verschiedener Art, bezw. verschiedenen Grades sein; es handelt sich selbstverständlich — wenn wir von der Vitalität sprechen — nicht um die Fähigkeit eines ganz selbstständigen und vom Leben des Ganzen unabhängigen Lebens, so, wie man gewohnt ist, wenn von der Vitalität die Rede ist, sich das vorzustellen. Ganz selbstständig, das ist ohne Rücksicht auf das Ganze können doch die Substanzen, von denen im Vorangehenden die Rede war, nicht existieren. Der Übergang von dem „lebendigen" zu dem „leblosen" ist nach den Vorstellung der Theorie ein ganz allmähliger.[15])

Ich binde jetzt wieder auf die drei oben (S. 3) erwähnten Punkte, bezw. an die in ihnen angegebenen Möglichkeiten an, und ich füge ihnen wieder einige, diesmal auf die Vitalistentheorie sich beziehende Bemerkungen hinzu:

1. Bemerkungen zu den Punkten I, 1 und I, 2: Zu der Ansicht von der Gewebsflüssigkeit (und vom inneren Medium des Körpers überhaupt), dann zu jener von den fibrillären kollagenen und elasti-

[14]) Näheres über ihn in meiner Arbeit vom J. 1934 und dann in jener aus dem Jahre 1936, S. 366.

[15]) Ich führe da Ansichten an, zu denen ich während der Jahre gekommen bin, sonst verweise ich hier wieder auf meine Schrift vom Jahre 1938 und auf meinen Aufsatz vom J. 1938 (b). — Damit ich hier wieder ein konkretes Beispiel zu dem, was oben gesagt wurde anführe, erwähne ich hier den Humor vitreus des Glaskörpers. Ich kann mir nicht vorstellen, daß diese Substanz, welche während des ganzen, langen Lebens das Auge füllt, vollkommen leblos und ohne die geringste Spur eines Stoffwechsels existieren könnte, daß sie vom Leben des Gesammtkörpers nicht abhängen würde.

chen Solen, als Substraten bei der Bildung von Desmofibrillen, bemerke ich jetzt Folgendes:

Das innere Medium des Körpers, also die Gewebsflüssigkeit und das Plasma des Blutes und der Lymphe, ähnlich auch die sub I, 2 angeführten fibrillären Sole,[16]) könnte man sich auch als mit einer gewissen, wohl ganz minimalen Vitalität begabte, und vom Leben des Gesammtorganismus unmittelbar abhängige Substanzen vorstellen. In dem gesetzmäßigen und zweckmäßigen Ordnen der, in ihrem Bereiche durch Koagulation entstehenden Desmofibrillen wäre dann das Ergebniß von, durch vitale Kräfte (sit venia verbo!) des Organismus geregelten physikalisch chemischen Prozesse zu erblicken.

Vor allem kann man auf die amorphe Substanz des Gewebsschleimes, oder auch bloß auf sie, eine solche Ansicht applizieren, und man kann ihr die Fähigkeit zum Bilden von bestimmt orientierten Strukturen im Gebiete der Gallertgewebe zuschreiben.

Das würde den im Sinne der vitalistischen Theorie angepaßten Ansichten von NAGEOTTE und WOLF entsprechen, und würde sich das zum großen Maase mit den Ansichten, die RETTERER, 1914, ausgesprochen hat, decken.

2. Bemerkung zu dem Punkte I, 3 (Seite 3): Die Desmofibrillen entstehen ausschließlich auf dem Gebiete der geformten bioplasmatischen Teile der Gewebe; wenn man von den Zellen, den Syndesmien, Plasmodien, von denen wir oben gesprochen haben, absieht, also auf der Grundlage von verschiedenen, in den Geweben mesenchymalen Ursprungs entstehenden Grundsubstanzen und von, auf der Oberfläche der Epithelien entstehenden Kutikularsubstanzen. Wichtige Substrate für ihre Entstehung stellen außerdem protoplasmatische und aus Nemexoplasma bestehende[17]) Netze, welche bei der Entwicklung gleich anfangs zwischen den Keimblättern entstehen, und denen ähnliche sich dann auch zwischen den Körpern der Mesenchymzellen bilden [primäres und sekundäres Mesostroma[18])]. Nach den Voraussetzungen der, mit der Theorie, von der wir da sprechen, innig zusammenhängenden Lehre von den Umbildungen des Protoplasmas — der „Umbildungslehre" — stellt das, in Exoplasma, bezw. in Synexoplasma umgewandeltes Protoplasma die Grundlage und später die Unterlage, sowohl der Grund-, wie der Kuti-

[16]) Die Sole können sich jedoch, wie JAN WOLF bewiesen hat — vergl. oben — auch ohne solche Einflüsse niederschlägen; es entstehen dann auf diese Weise nicht lebendige, kollagene, bezw. elastische Fasergebilde.

[17]) Das ist, aus Exoplasmafädchen zusammengesetzte.

[18]) Deren Existenz die Anhänger der Lehre A entschieden verneinen und auf welche die Lehre B keinen besonderen Nachdruck legt. Die Desmofibrillen entstehen in diesen Netzen offenbar durch eine Art Konsolidation der Substanz bestimmter ihrer Trabekeln.

kularsubstanzen,[19]), und als Nemexoplasma die Grundlage der Fibrillenbildenden interzellulären Netze.

Das wäre eine Vorstellung, die in neuerer Zeit z. B. Hueck, 1920, vertrat, und zu der ich mich seit dem Jahre 1903 bekenne. Ich verweise hier wieder auf meine Arbeiten aus den Jahren 1917 und 1938. In der letzteren habe ich die Grundlage dieser Lehre ausführlicher erörtert.

Die Grundsubstanzen — ich bleibe vorläufig nur bei diesen — betrachtet die vitalistische Lehre als lebendige Bestandteile des Körpers, wobei sie zuläßt, daß sich ihre Vitalität manchmal nur im geringen Grade, manchmal nur in der Gestalt eines „formativen", das ist beinahe nur oder ausschließlich durch das zweckmäßige Formen bei der Entwicklung und beim Ordnen der Biostrukturen sich offenbarenden Lebens, zeigt. Den Stoffwechsel und die Reizbarkeit, welche doch allgemein für die wichtigsten Lebenserscheinungen gehalten werden, kann man in den Substanzen und Strukturen, um die es sich da handelt, oft durch keine Methode nachweisen,[20]) wodurch noch nicht gesagt werden soll, daß sie da nicht vorkommen würden.

Unter dem unmittelbaren Einflusse der Zellen, so, wie sich das die Lehre vorstellt, brauchen sich jene Stoffe also nicht zu befinden. Gewiß gibt es auch Fälle, in denen sich der Einfluß der Zellen doch auf irgendeine Weise geltend macht, und man kann die Theorie, von der wir da sprechen, von der vorangehenden wieder nicht ganz streng trennen.

Das Entstehen jener verschiedenen Formation der Grundsubstanzen, von denen wir oben (vergl. S. 4) gesprochen haben, erklärt diese Theorie nicht durch Gerinnung, wie es die Theorie der Nonvitalisten meistens tut, oder durch direkten Einfluß der in der Nähe liegenden Zellen, sondern durch selbstständiges Wachstum der, durch Plasmaumbildung entstandenen Teile, um die es sich da handelt, also durch einen entschieden vitalen Prozeß.[21])

Beim Entstehen und beim Weiterbilden der Grundsubstanzen gehört trotzdem den Zellen, die sich an diesem Prozesse wenigstens auf eine mehr untergeordnete Weise beteiligen können, manchmal doch eine Rolle. Sie liefern ihnen die zu ihrem Baue notwendigen Stoffe, und dann bringen sie — so bei der Chondrogenese, bei der Osteogenese, und bei der Entwicklung des Zahnbeins, wie ich darauf wiederholt hingewiesen

[19]) Bei diesen letzteren bloß zu einem gewissen Grade!

[20]) Darauf weisen eben die Gegner der Vitalitätslehre hin.

[21]) Ich verweise hier auf meine Abhandlung über die Fähigkeit des Bioplasmas zur Faden- und Lamellenbildung aus dem Jahre 1938. (b) Durch selbstständiges Wachstum kann man sich auch das Entstehen von verschiedenen Kutikularschichten und Bildungen auf der Oberfläche der Epithelien — auf welche sich die Lehre vom inneren Medium und von dessen Koagulation nicht applizieren läßt, erklären.

habe, noch nachträglich die Grundsubstanzen impraegnierende, und größere Festigkeit ihnen verleihende Bausekrete.

Die oben (S. 13) erwähnten Fälle der auffallend zellarmen, oder sogar vollkommen zellfreien Baugewebe mit Grundsubstanz, bezw. mit Desmofibrillen, dann das auffallende Vergrößern der, die freien Oberflächen der Epithelien bedeckenden, und oft mit komplizirter Struktur sich ausweisenden Kutikularschichten und Gebilde,[22]) erklärt die vitalistische Theorie, von der wir da sprechen, durch weitgehende Autonomie dieser Substanzen bei ihrer Entwicklung, beim Wachstum, beim bilden von Strukturen und im weiteren Leben. Gewisse Abhängigkeit vom Leben des Ganzen muß dabei jedenfalls zugelassen werden.[23])

Das Problem der Vitalität der Desmofibrillen.

Ich sollte jetzt von einem weiteren Probleme sprechen, und zwar von der Frage, ob sich bloß die Substrate, auf deren Grundlage nach der Ansicht der Theorie, die wir da im Sinne haben Desmofibrillen entstehen, also die Synexoplasmen und die Nemexoplasmanetze, mit einer gewissen Vitalität auszeichnen, oder ob man auch den Desmofibrillen und Fibren, die in ihnen entstehen, bezw. in welche sie sich verwandeln, eine gewisse, wenn auch minimale und sehr einseitige Vitalität zuschreiben sollte. Das sind wieder äußerst schwierige und dabei sehr heikle Fragen, die ich unlängst in der Abhandlung aus dem Jahre 1942, auf die ich ausdrücklich hinweise, berührte. Ich bemerke dazu noch, daß man auch behaupten könnte, bloß das Substrat sei lebendig, und dasjenige, was auf ihm entsteht, also die Desmofibrillen und Fibren, sei leblos.

Die Anhänger die früher hier erwähnten zwei Theorien (A und

---

[22]) In meiner Arbeit vom J. 1942 habe ich auf solche aufmerksam gemacht.

[23]) Ich führe hier wieder einen konkreten, diesmal auf die interzellulären Netze — die Mesostromen — sich beziehenden Fall an: Im Stroma vitreum des Glaskörpers erblickt die Theorie der Nonvitalisten ein nichtlebendiges, in einem leblosen Substrate durch Gerinnung entstandenes Gerüst, dessen Trabekeln sich unter dem Einflusse der, in dem betreffenden Gewebe, bei dessen Entwicklung sich geltend machenden Spannungen bestimmt ordnen. Nach der Ansicht der Vitalisten handelt es sich da um ein Gerüstwerk, welches sich allmählig — durch Wachstum — auf der Grundlage von, zwischen der Netzhaut- und der Linsenanlage entstandenen interzellulären Verbindungen entwickelte. Durch das Verlängern und gleichzeitiges Verzweigen dieser lebendigen und fortwährend wachsenden Gewebsteile, kommt es zuletzt im Inneren des Augapfels zum Entstehen eines sehr komplizierten Gerüstwerkes, welches sich — solange das Auge wächst — vergrößert, und welches auch im fertigen Auge einen, mit gewisser Vitalität sich auszeichnenden Komplex vorstellt. Vergl. darüber den Aufsatz von P. v. MIHALIK vom J. 1941 und meine, darauf sich knüpfende Polemik aus demselben Jahre.

B) halten die Desmofibrillen und Fibren für leblose, fadenförmige Komplexe von stäbchenförmigen Mizellen, einerseits des Kollagens, andererseits des Elastins, und berufen sich auf Beobachtungen, die sehr auffallend zum Gunsten einer solchen Auffassung zu sprechen scheinen. In meinem, im J. 1942 veröffentlichten Aufsatze über die Vitalität der „extrazellulären" Substanzen und Strukturen habe ich demgegenüber auf bestimmte Gründe hingewiesen, welche wieder dafür sprechen, daß man die Desmofibrillen nicht für leblose Strukturen, und am wenigsten für solche ebenfalls lebloser Substrate halten darf.

Unter einer vielleicht leblosen Substanz, dem Kollagen, resp. Elastin befindet sich in den Desmofibrillen — setze ich voraus — eine lebendige, das „Paraplasma", eine Abart des Bioplasmas. Heutige histologische Methoden lassen nicht zu, daß man eine solche direkt demonstriert, für ihre Existenz spricht jedoch das Verhalten der Desmofibrillen (näheres darüber sogleich), welches ganz anderer Art ist, als man es bei nicht lebenden Stoffen voraussetzen könnte. Die Gegenwart dieses lebendigen Substrates bedingt (nach meiner Überzeugung) eben den Unterschied zwischen den wirklichen, das ist den lebendigen, Desmofibrillen und jenen Fasergebilden, in deren Gestalt sich das Kollagen und das Elastin aus den konzentrierten „fibrillären" Solen niederschlägt.

Ich sagte gleich oben (S. 17), daß sich die vitalistische Richtung beim Deuten der extrazellulären Substanzen und ihrer Strukturen, und dann jener Strukturen, die sich auf der Grundlage von interzellulären Netzen (den Mesostromen) bilden, auf Befunde zu berufen pflegt, zu denen man beim Studium der Histogenese gekommen ist. Sie gründet sich auf der Umbildungstheorie, der Lehre von den Umwandlungen der lebendigen Masse, des Bioplasmas.

Auch von diesem Thema, das ist von den Umwandlungen des Bioplasmas, sprach ich in den letzten Jahren (1938) in einer Abhandlung, welche von den „Substraten der Lebenserscheinungen" handelte, es genügt hier also ein Hinweis auf diese Arbeit, in der ich trachtete ein größeres Material von Belegen aus der Litteratur zusammenzutragen, und in der ich auch — jedenfalls nur ganz kurz — das immer noch offene Problem der Entstehung der Desmofibrillen in den „in vitro" Kulturen der Gewebe berührte.

Gewichtiger sind — nach meiner Überzeugung — Umstände anderer Art, solche, auf welche zuerst im J. 1907 M. HEIDENHAIN hingewiesen hat, und von denen ich im meiner letzter Arbeit vom J. 1942 eine größere Reihe angeführt habe: Die bestimmte und deutlich zweckmäßige Anordnung der Desmofibrillen in den Geweben, zu deren Deutung ein Hinweis auf die mechanischen Momente und auf die Wirkung orientierten Zuges nicht ausreicht, die sehr zweckmäßige, den nicht lebendigen Fasergebilden fehlende Zugfestigkeit der Desmofibrillen, die den, bei der Entwicklung vorausgesetzten Zugwirkungen durchaus nicht entspricht, die in den, aus Desmofibrillen zusammengesetzten Geweben dauernd sich erhaltende Spannung, der direkte Zusammenhang der Desmofibrillen mit den notorisch lebendigen Myofibrillen, die Umstände beim Umordnen der Desmofibrillen, die Unmöglichkeit das Entstehen der verschieden sich windenden Desmofibrillen durch orientierte Zugwirkung zu erklären usw.

Ich begnüge mich an dieser Stelle mit diesem Hinweise auf meine frühere Abhandlung "Über die Vitalität der 'extrazellulären' Substanzen und Strukturen" vom J. 1942 und auf meinen Aufsatz über die „Ursachen und Zwecke bei der Entwicklung der Dentinzähne", welche in demselben Jahre in der Zeitschrift f. Stomatologie erschienen ist. Außerdem erlaube ich mir noch auf die, zusammen mit Dr. Vratislav Bažant im J. 1941 veröffentlichte, größere, über das „Problem der Vitalität des Zahnschmelzes" handelnde Monographie hinzuweisen, in der das Vitalitätsproblem mit Rücksicht auf den, in der Tat extremen Fall des Zahnschmelzes besprochen wird. Es gibt Umstände, welche dafür sprechen, daß sogar auch diese Substanz keine inerte, abseits vom Leben des Gesammtorganismus sich befindende Masse vorstellt.

Zum Ende noch ein Wort zu dem Thema, auf welches ich hier zuletzt aufmerksam machte: Die gesetzmäßige und entschieden zweckmäßige Anordnung der Bausubstanzen und ihrer Strukturen hält die vitalistische Richtung für einen Ausdruck derselben Zweckmäßigkeit, der man überall in den lebenden Geweben des Metazoenkörpers begegnet.

LITERATUR.

Baitsell G. A., 1915. Journ. exper. medic. 21.

Bažant V. und F. K. Studnička, 1941. Das Problem der Vitalität des Zahnschmelzes. Prag, Verlag. d. Kgl. Ges. d. Wissenschaften.

Biedermann W., 1913. Im Handb. d. vergl. Physiol. Bd. III. 1 Teil.

Biedermann W., 1917. Pflügers Arch. f. Physiol. 167.

Brücke E., 1861. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien. 44.

Ebner V. v. 1897. Zeitschr. f. wiss. Zool. 62.

Guyon L., 1935. Comptes rend. Assoc. des Anat. (Montpellier).

Heidenhain M., 1907. Plasma und Zelle, Jena. Lief. 1.

Heringa G. C., 1924. Zeitschr. f. mikr. anat. Forsch. 1.

Heringa G. C. und H. A. Lohr, 1926. Bulletin d'histol. appliquée. 3.

Heringa G. C. und H. A. Lohr 1926 b. Comptes rend. Assoc. des Anatomistes.

Herman J. v. und B. Bugyi, 1939. Protoplasma 32.

Hertzler E., 1915. Anat. Record. 9.

Hueck H., 1920. Beiträge zur pathol. Anat. 66.

Huzella T., 1941. Die zwischenzellige Organisation. Jena.

Korff K. v., 1906. Archiv. f. mikr. Anat. 67.

Mihalik P. v., 1941. Anat. Anzeiger. 90.

Nageotte J., 1916. Comptes rend. de la Soc. de biol. 79.

Nageotte J., 1922. Organisation de la matière dans ses rapports avec la vie. Paris.

Nageotte J., 1927. Comptes rend. Acad. des sc. Paris. 184.

Nageotte J. et L. Guyon, 1931. Archives de biol. 41.

Plenk H., 1927. Ergebnisse d. Anat. u. Entwgesch. 27.

Reinke F., 1894. Arch. f. mikr. Anat. 43.

Retterer E., 1914. Journal de l'anat. et physiol. 49.

Rollet A., 1871. In Strickers Handbuch d. Lehre v. d. Geweben. I. Leipzig.

Roulet F., 1935. Arch. f. exper. Zellforsch. 17.

Roux W., 1883. Archiv f. Anat. u. Physiol.

Schaffer J., 1901. Zeitschr. f. wiss. Zool. 70.
Schmidt W. J., 1939. Verhandl. d. Deutschen Zoolog. Ges.
Snessarew P., 1932. Ergebnisse d. Anat. u. Entwgesch. 29.
Spaltholz W., 1906. Anat. Anzeiger. 29. Ergänzugsbd.
Studnička F. K., 1907. Anat. Anzeiger. 30.
Studnička F. K., 1915. Anat. Anzeiger. 48.
Studnička F. K., 1917. Sitzungsber. d. Kgl. Ges. d. Wissenschaften in Prag.
Studnička F. K., 1917 b. Biologické listy. 6.
Studnička F. K., 1936, Zeitschr. f. mikr.-anat. Forsch. 39.
Studnička F. K., 1938. Die Substrate der Lebenserscheinungen. Prag, Kgl. Ges. d. Wiss.
Studnička F. K., 1938 b. Mémoires de la soc. roy. des sc. Prague.
Studnička F. K., 1941. Anat. Anzeiger. 91.
Studnička F. K., 1942. Zeitschr. f. mikr. anat. Forsch. 52.
Studnička F. K., 1942 b. Zeitschr. f. Stomatologie. 40.
Virchow R., 1855. Archiv. f. pathol. Anat. 1.
Virchow R., 1858. Die Cellularpathologie. Berlin.
Wolf J., 1926. Bulletin internat. de l'Acad. des sc. Prague.
Wolf J., 1930. Daselbst.
Wolf J., 1930 b. Comptes rend. de l'Assoc. des Anatomistes.

XVIII.

Polarografická studie reakční kinetiky oxydace ferrohemu a podobných komplexů železa peroxydem vodíku.

R. BRDIČKA a K. WIESNER.

(Z Bádacího odd. Radioléčebného ústavu v. v. nemocnice na Bulovce v Praze.)

S podporou České národní rady badatelské.

(Předloženo ve schůzi dne 6. října 1943.)

Z předcházejících výzkumů je známo,[1]) že přítomnost nepatrných množství hemoglobinu a hematinu v roztocích, elektrolysovaných za přístupu vzduchu, podstatně mění tvar polarografické křivky, zaznamenávající ve dvou vlnách dvojstupňovitou redukci kyslíku na peroxyd vodíku a na vodu.[2]) Polarografický účinek obou zmíněných látek se projevuje posunem části redukční vlny peroxydu k značně positivnějším potenciálům (srv. obr. 4). Vzniká tak další samostatná vlna, jež se tvoří na úkor původní vlny peroxydové. Její výška závisí na koncentraci hemoglobinu či hematinu, avšak nikoliv lineárně, nýbrž v podobě monotonně stoupající křivky, jež se asymptoticky blíží výšce původní peroxydové vlny. Mimo to se výška oné vlny zmenšuje s rostoucím pH od neutrálního k alkalickému roztoku za současného posunu vlny k negativnějším potenciálům. Charakter a neobyčejná citlivost reakce nepřipouští pochyby, že jde o katalysovanou reakci v elektrodovém mezifází, které se účastní jednak hemoglobin či hematin ve funkci katalysátoru a jednak peroxyd vodíku, na jehož útraty dochází k redukčnímu proudu. V tomto smyslu byl také podán původní výklad této zvláštní polarografické reakce. Aby byla vysvětlena snazší redukovatelnost peroxydových molekul, byla tehdy předpokládána jejich aktivace stykem s katalysátorem. Příčina zvýšené reaktivity peroxydových molekul byla pak hledána ve změně konfigurace jejich vnějších elektronových slupek, způsobené koordinační vazbou k centrálnímu atomu železa, po případě jeho paramagnetickými vlastnostmi. S podobného hlediska bylo nazíráno na

mechanismus enzymatického rozkladu peroxydu vodíku katalasou,[3]) podle kterého by docházelo mezi aktivovanou a normální molekulou peroxydu k dismutaci, jejíž zplodinou je voda a kyslík:

$$H_2O_2^* + H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H_2O.$$

Na podkladě nových polarografických výzkumů a theoretických úvah bylo nyní možno přesněji seznati podstatu příslušného elektrodového děje[4]) a původní kvalitativní představa aktivace peroxydových molekul ustupuje tak kvantitativnímu výkladu, který se opírá o oxydačně redukční vlastnosti systému ferrihem/ferrohem na rtuťové kapkové elektrodě.

Podnět k tomuto novému výkladu zavdal nedávný nález jednoho z nás,[5]) podle kterého vodík, aktivovaný koloidním palladiem, může chemicky redukovati v elektrodovém mezifázi barvivo, jež se v něm vytvořilo elektrooxydací příslušné leukoformy. Výsledek těchto elektrodových reakcí se jeví zvýšením anodické vlny leukoformy, neboť barvivo redukované vodíkem je znovu oxydováno elektrodou, která se tak snaží udržeti v mezifázi koncentrační poměr redukované a oxydované formy barviva, jaký požaduje elektrodový potenciál. Jde tedy vlastně o elektrooxydaci aktivního vodíku, která bez přítomnosti vhodného redox systému, jakožto katalysátoru, by pravděpodobně probíhala jen při dostatečně velkém elektrodovém přepětí, nebo by k ní nemuselo vůbec dojít pro nesnadný přechod elektronu z vodíku na rtuťovou elektrodu.

Dalo se předpokládati, že tento elektrodový mechanismus bude míti analogie a to nejen při katalysovaných anodických oxydacích, nýbrž i při kathodických redukcích. Je třeba jen nalézti vhodný oxydačně redukční systém, který je dostatečnou rychlostí redukován, resp. oxydován činidlem, jež se samo oxyduje, resp. redukuje elektrodou jen při elektrodovém přepětí. Poněvadž takovým činidlem je peroxyd vodíku, který se redukuje na rtuťové kapkové elektrodě typicky irreversibilně, bylo nasnadě představiti si mechanismus jeho redukce katalysované hematinem jakožto primární elektrodovou redukci trojmocného železa v hematinu, které je v kathodovém mezifázi regenerováno oxydací peroxydovými molekulami. Správnost této představy byla utvrzena okolností, že katalysovaná vlna peroxydu se objevuje na křivce intensity a napětí v oblasti redox potenciálů systému ferrihem/ferrohem.[6]) Tento systém se skutečně chová reversibilně i vůči rtuťové kapkové elektrodě, jak bude ukázáno níže. Je proto možno přikročiti ke kvantitativní formulaci elektrodových dějů, z nichž resultuje průběh katalysované vlny a porovnati odvozené vztahy s výsledky získanými měřením.

Theoretické úvahy.

Redukce ferrihemu. — Vzhledem k elektroaktivní povaze redox systému ferrihem/ferrohem, je redox potenciál π tohoto systému určen koncentračním poměrem redukované a oxydované formy v elektrodovém mezifázi obecnou formulí:

$$\pi = \pi'_0 - \frac{RT}{F} \ln \frac{[\mathrm{Fe}^{\cdots}{}_h]_0}{[\mathrm{Fe}^{\cdots}{}_h]_0}, \tag{1}$$

kde π'_0 je potenciál charakterisující systém při daném pH a při ekvimolární koncentraci redukované a oxydované formy v mezifázi ($[\mathrm{Fe}^{\cdots}{}_h]_0 = [\mathrm{Fe}^{\cdots}{}_h]_0$).

Vnutíme-li naopak rtuťové kapkové elektrodě potenciál π, projde článkem proud o intensitě $\bar{\imath}$, který ustaví v mezifázi koncentrační poměr požadovaný uvedenou formulí. Je-li v roztoku přítomna jen oxydovaná forma v koncentraci $[\mathrm{Fe}^{\cdots}{}_h] = b$, je velikost tohoto proudu na rtuťové kapkové elektrodě určena Ilkovičovými difusními rovnicemi:[7])

$$\bar{\imath} = \bar{\varkappa}\,(b - [\mathrm{Fe}^{\cdots}{}_h]_0), \tag{2}$$

$$\bar{\imath} = \bar{\varkappa}'\,[\mathrm{Fe}^{\cdots}{}_h]_0, \tag{3}$$

v nichž konstanta úměrnosti $\bar{\varkappa}$ resp. $\bar{\varkappa}'$ závisí na konstantách kapiláry a difusním koeficientu oxydované (D_{ox}), resp. redukované (D_{red}) formy.

Poněvadž rtuťová kapková elektroda se vyznačuje proměnlivým povrchem q, jehož velikost závisí na výtokové rychlosti rtuti z kapiláry m a na čase t měřeném od vzniku každé kapky, $q = 0{,}85 m^{\frac{2}{3}} \cdot t^{\frac{2}{3}}$, je ve skutečnosti jak intensita i, tak veličina $\varkappa$ pro každou kapku funkcí času. Se zřetelem k difusním zákonům odvodil Ilkovič pro $\varkappa$ vztah:

$$\varkappa = F \cdot q \cdot 10^{-3} \sqrt{\frac{7D}{3\pi t}}, \tag{4}$$

kde F je Faradayovo číslo a D difusní koeficient depolarisátoru v $\mathrm{cm}^2/\mathrm{sec}$. U obvyklých polarografických křivek je však časový průběh intensity při odkapávání elektrody co možná utlumen a galvanometr zaznamenává toliko mírné výkyvy kolem její střední hodnoty $\bar{\imath}$, která je pak z křivky odečítána. Je tedy k praktickým výpočtům důležitější znalost střední hodnoty $\bar{\varkappa}$, která se získá z polarografické křivky a která plyne ze vztahu (4)

$$\bar{\varkappa} = \frac{6}{7}\, 0{,}85 \cdot F m^{\frac{2}{3}} \cdot t_1^{\frac{1}{6}} \sqrt{\frac{7D}{3\pi}}, \tag{4a}$$

kde za t_1 je nutno dosadit dobu trvání jedné kapky. Tato hodnota pak představuje skutečnou konstantu pro daný depolarisátor.

Řešení uvedených vztahů vede k rovnici polarografické vlny na křivce intensity a napětí

$$\pi - \pi'_{\frac{1}{2}} = -\frac{RT}{F} \ln \frac{\bar{\imath}}{\bar{\imath}_d - \bar{\imath}} \sqrt{\frac{D_{\mathrm{red}}}{D_{\mathrm{ox}}}} \tag{5}$$

ve které $i_d = \bar{\varkappa} \, . \, b$ značí difusní proud redukční vlny a $\pi'_{\frac{1}{2}}$ potenciál na vlně při intensitě rovnající se polovině difusního proudu. Tento t. zv. půlvlnový potenciál je totožný s π'_0.[8]) Koeficient $\sqrt{\frac{D_{red}}{D_{ox}}}$ blízký zpravidla jednotce se pro jednoduchost vypouští. Že polarografická vlna příslušející kathodické redukci hematinu za nepřístupu vzduchu, zásadně splňuje vztah (5), bude ukázáno v experimentální části.

Katalysovaná redukce peroxydu. — Za přítomnosti kyslíku oxydují podle svrchu uvedené představy molekuly peroxydu, vzniklé redukcí kyslíku v kathodovém mezifázi, molekuly ferrohemu. Oxydace toho druhu probíhá podle názorů Haberových, Willstätterových a Weissových[9]) [10]) [11]) vždy ve dvou stupních. V našem případě přichází v úvahu reakční schema:

$$\text{I.} \quad Fe\cdots_h + H_2O_2 \rightarrow Fe\cdots_h + OH' + OH,$$
$$\text{II.} \quad Fe\cdots_h + OH \rightarrow Fe\cdots_h + OH',$$

ve kterém reakce I, jakožto pomalejší, určuje rychlost výsledné reakce:

$$2Fe\cdots_h + H_2O_2 \rightarrow 2Fe\cdots_h + 2OH'.$$

Tato oxydačně redukční reakce regeneruje v mezifázi ferrihem, který se na elektrodě opětovně redukuje, pokud není v mezifázi dosaženo koncentračního poměru mezi oxydovanou a redukovanou formou požadovaného potenciálem.

Okamžitý přírůstek koncentrace oxydované formy v mezifázi je určen rychlostí bimolekulární reakce I:

$$\frac{d[Fe\cdots_h]_0}{dt} = k \, [Fe\cdots_h]_0 \, . \, [H_2O_2]_0, \qquad (6)$$

kde k je příslušná rychlostní konstanta. Odhlížíme-li od proudové intensity pocházející z přímé redukce ferrihemu, která je ve srovnání s katalysovaným proudem zanedbatelná pro extrémně malé koncentrace ferrihemu, je intensita výsledného redukčního proudu úměrná rychlosti oxydace ferrohemu. Pro přesné odvození proudové intensity je třeba koncentrační přírůstek ferrihemu převésti na počet ekvivalentů vzniklých v celém prostoru elektrodového mezifází, jehož povrch je q a tloušťka μ. Vzhledem k tomu, že vyjadřujeme koncentrace v molech na litr a součin μq v cm^3, je nutno tento součin násobiti faktorem 10^{-3}*). Poněvadž jedna molekula peroxydu odevzdá postupně celkem dvěma molekulám ferrohemu po jednom elementárním náboji, je proudová intensita definována vztahem:

$$i = 2F \, . \, 10^{-3} q \mu k \, [Fe\cdots_h]_0 \, . \, [H_2O_2]_0. \qquad (7)$$

*) Zavedení tohoto faktoru bylo v předběžném sdělení (l. c. 4) omylem opomenuto.

Koncentrace ferrohemu $[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0$ i koncentrace peroxydu vodíku $[H_2O_2]_0$ v mezifázi je při daném potenciálu konstantní. Avšak zatím co celková analytická koncentrace ferrihemu b zůstává v mezifázi nezměněna ($b = [Fe^{\cdot\cdot\cdot}{}_h]_0 + [Fe^{\cdot\cdot\cdot}{}_h]_0$), musí být peroxyd spotřebovaný v mezifázi při reakci stále nahrazován, což se děje difusí kyslíku z roztoku, který se na elektrodě redukuje na peroxyd. Je tedy proudová intensita současně určena počtem ekvivalentů kyslíku, které přidifundují z roztoku do mezifázi. Označíme-li molární koncentraci kyslíku a, která se zároveň rovná maximální koncentraci peroxydu v mezifázi, již může difuse poskytnout, pak je intensita katalysovaného proudu podle Ilkovičovy difusní rovnice vyjádřena vztahem:

$$i = 2Fq \,.\, 10^{-3} \sqrt{\frac{7D_{o_2}}{3\pi t}} \,.\, (a - [H_2O_2]_0), \tag{8}$$

kde D_{o_2} je difusní koeficient kyslíku, nebo též vztahem

$$\bar{i} = \bar{i}_d - \bar{\varkappa}\,[H_2O_2]_0, \tag{8a}$$

kde $\bar{\varkappa}$ je Ilkovičova konstanta pro kyslíkovou redukci na peroxyd a $\bar{i}_d = a\bar{\varkappa}$, difusní proud příslušející této redukci.

Ze vztahů (7) a (8a), resp. (8), lze vyjádřiti koncentraci peroxydu v mezifázi při průběhu katalysovaného děje:

$$[H_2O_2]_0 = \frac{i_d}{2F \,.\, 10^{-3} q\mu k\,[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0 + \varkappa} \tag{9}$$

a eliminovati ji tak při vyjadřování proudové intensity

$$i = \frac{2Fq\mu k[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0\, i_d}{10^3\varkappa + 2Fq\mu k\,[Fe^{\cdot\cdot}]_0}. \tag{10}$$

Z tohoto vztahu jasně vyplývá závislost limitního katalysovaného proudu i_k na analytické koncentraci ferrihemu b, neboť při potenciálu, kdy je tohoto proudu dosaženo, platí $[Fe^{\cdot\cdot}{}_h] = b$ a proto

$$i_k = \frac{2Fq\mu k b i_d}{10^3\varkappa + 2Fq\mu k b}. \tag{10a}$$

Podle vztahu (10a) lze vypočísti důležitý produkt μk, zahrnující rychlostní konstantu

$$\mu k = \frac{i_k}{b\,(i_d - i_k)} \cdot \frac{\varkappa \,.\, 10^3}{2Fq}. \tag{10b}$$

Rovnice i-π-křivky pro katalysovanou vlnu. - Koncentrace ferrohemu v mezifázi $[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0$ při daném pH je funkcí potenciálu π a jeho analytické koncentrace b:

$$[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0 = \frac{b}{1 + e^{\frac{(\pi - \pi'_{\frac{1}{2}})F}{RT}}}. \tag{1a}$$

Dosazením vztahu (1a) za koncentraci $[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0$ do vztahu (10) a za použití vztahu (10a), získá se závislost intensity katalysovaného proudu na potenciálu:

$$i = \frac{i_k \cdot i_d}{i_d + (i_d - i_k)\, e^{\frac{(\pi - \pi'_0)F}{RT}}}, \tag{11}$$

resp. potenciálu na intensitě:

$$\pi - \pi'_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{i}{i_k - i} - \frac{RT}{F} \ln \frac{i_d - i_k}{i_d}, \tag{11a}$$

$$\pi - \pi'_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{i}{i_k - i} - \frac{RT}{F} \ln \frac{\varkappa}{\varkappa + 2F \,.\, 10^{-3} q\mu k b}. \tag{11b}$$

Z rovnic (11) a (11a), které platí prakticky též pro střední hodnoty $\bar{i}, \bar{i}_d, \bar{i}_k, \bar{\varkappa}, \bar{q}$, je patrno, že katalysovaná vlna je středově symetrická a odpovídá jednoelektronové redukci.

Formule (11a) je zvlášť názorná pro posouzení potenciálové polohy katalysované vlny na křivce intensity a napětí. Je-li katalysovaný limitní proud $\bar{i}_k$ malý proti celkovému difusnímu proudu peroxydu $\bar{i}_d$, $\bar{i}_k \ll \bar{i}_d$, je druhý člen pravé strany formule prakticky roven nule a zbude tak rovnice shodná s rovnicí normální redukční vlny ferrihemu (srovnej s rovnicí(5)). Za této podmínky má být půlvlnový potenciál při $\bar{i} = \bar{i}_k/2$ roven příslušnému redox potenciálu systému ferrihem/ferrohem π'_0. Blíží-li se při zvětšované koncentraci ferrihemu katalysovaný limitní proud $\bar{i}_k$ hodnotě difusního proudu $\bar{i}_d$, $\bar{i}_k \to \bar{i}_d$, pak se má podle uvedené formule posouvati půlvlnový potenciál k positivnějším hodnotám. V tomto případě se ovšem formule (11a) nehodí k praktickým výpočtům, neboť při blízkosti hodnot $\bar{i}_k$ a $\bar{i}_d$ nelze jejich rozdíl experimentálně stanoviti s potřebnou přesností; hodí se však k tomu účelu rovnice (11b). Velikost posunu půlvlnového potenciálu $\pi'_{\frac{1}{2}}$ katalysované vlny proti redox potenciálu π'_0 je určen druhým členem pravé strany této rovnice:

$$\pi'_{\frac{1}{2}} - \pi'_0 = \frac{RT}{F} \ln \frac{\varkappa}{\varkappa + 2F \,.\, 10^{-3} q\mu k b}. \tag{12}$$

Aby vynikla závislost tohoto posunu na koncentraci ferrihemu, lze upraviti vztah (12) na formu:

$$\frac{2F \,.\, 10^{-3} q\mu b}{\varkappa} + 1 = 10^{\frac{\pi'_{\frac{1}{2}} - \pi'_0}{0.058}} \tag{12a}$$

platnou při 20° C. Tento vztah vyjadřuje, že pro dostatečně velké hodnoty b, kdy platí $\frac{2F \,.\, 10^{-3} q\mu k b}{\varkappa} \gg 1$, má se potenciál půlvlny posunout vždy o 58 milivoltů k positivnějším hodnotám pro každé desatero-

násobné zvětšení koncentrace ferrihemu. Před dosažením uvedené nerovniny jsou potenciálové posuny menší a pro velmi malá b, kdy je nerovnina obrácená, nejsou posuny prakticky žádné.

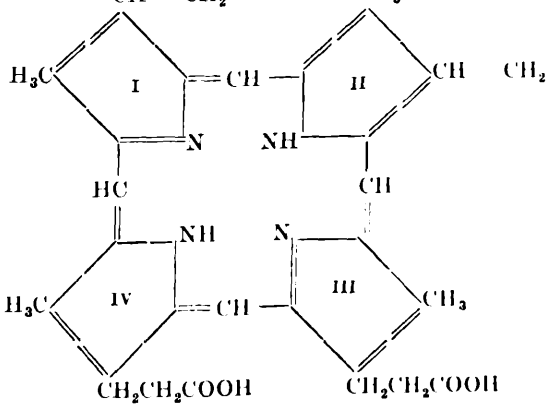
Pro úplnost analysy křivek intensity a potenciálu zbývá odvoditi hodnoty pro proudovou intensitu $\bar{i}_{\pi'_0}$, která odpovídá redox potenciálu π'_0 na katalysované vlně. Tento potenciál musí vyhovovati podmínce $[Fe^{\cdots}{}_h]_0 = [Fe^{\cdots}{}_h]_0 = b/2$, neboť při ní $\pi = \pi'_0$. Žádanou hodnotu intensity obdržíme zavedením této podmínky do vztahů (10) nebo (11), z nichž plyne, že

$$\bar{i}_{\pi'_0} = \frac{\bar{i}_d \bar{i}_k}{2\bar{i}_d - \bar{i}_k}. \qquad (13)$$

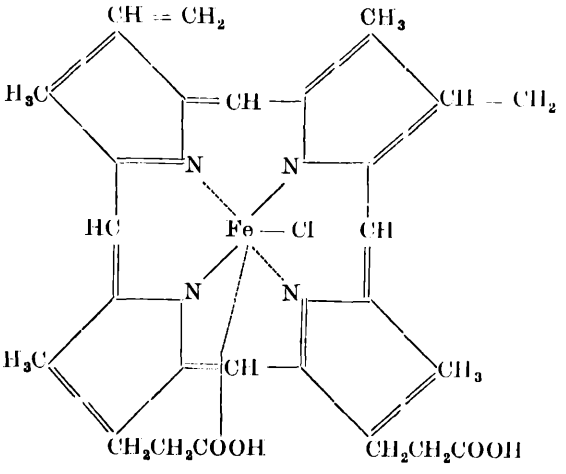
Jestliže $\bar{i}_k \ll \bar{i}_d$, je redox potenciál π'_0 totožný s půlvlnovým potenciálem katalysované vlny $\bar{i}_{\pi'_0} = \bar{i}_k/2$, což je v souhlase s dříve již odvozeným závěrem. Jestliže naopak $\bar{i}_k \to \bar{i}_d$ posouvá se poloha redox potenciálu až na difusní proud.

Experimentální část.

Polarografický výzkum systému ferrihem/ferrohem. — K pokusum bylo užito dvou chemicky čistých přípravků a sice krystalického (přeloučeného) α-chloro-protoheminu připraveného z čerstvé defibrinované krve hovězí podle Šalvějeva[12]) a α-hematinu získaného z téže krve acetonovou methodou Hamsíkovou[13]) poskytnutých nám laskavě doc. MUDr. F. A. Richterem. α-chloro-protohemin je podle nálezů A. F. Richterových[14]) vnitřní komplexní sůl skupiny $[FeCl]^{II}$ s protoporfyrinem (1), t. j. 1,3,5,8-tetramethyl-2,4-divinyl-porfin-6,7-dipropionovou kyselinou:



(1) Protoporfyrin



(II) Protohemin

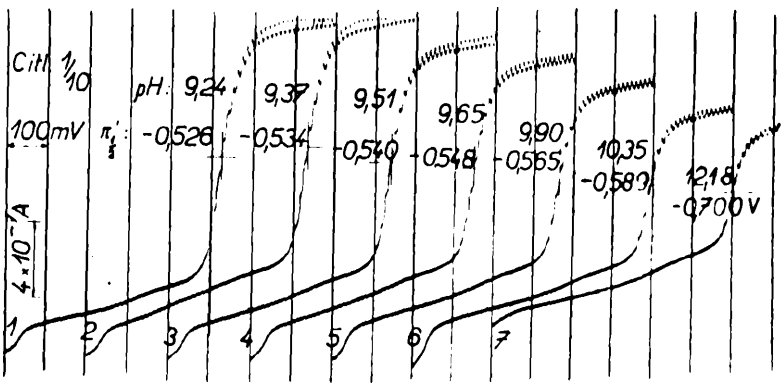
$C_{34}H_{32}O_4N_4$. FeCl, kde koordinativní nasycení centrálního atomu Fe děje se karbonylovým kyslíkem téže molekuly za utvoření nenapjatého oktacyklu anebo karbonylovým kyslíkem sousední molekuly za vzniku dvojjaderného (případě vícejaderného) komplexu. Náhradou chloru skupinou hydroxylovou vzniká α-hydroxy-protohemin, který se anhydrisuje na α-hematin.

Redox potenciály systému ferrihem/ferrohem byly měřeny E. S. G. Barronem,[6]) který poprvé dokázal, že jde o systém reversibilní, třebaže se potenciály neustavují okamžitě. Příčina tkví v associaci molekul a v koloidní povaze heminových roztoků. Pro normální redox potenciál π'_0 při pH = 7 stanovil Barron hodnotu —0,115 V (proti normální vodíkové elektrodě) ve fosfátovém, a —0,150 V v borátovém ústojném roztoku. Konstatuje tedy, že redox potenciál je poněkud závislý na povaze aniontu. Změna potenciálu připadající na jednotku pH, $\frac{\Delta\pi'_0}{\Delta\mathrm{pH}}$, obnáší thermodynamickou hodnotu —60 milivoltů při 30° C. Měření byla ztížena omezenou rozpustností ferrohemu, který se již při koncentracích 5×10^{-4} *m* sráží. Vedle toho pozoroval Barron posuny redox potenciálu se zvyšováním koncentrace ferrihemu směrem k positivnějším potenciálům. Tyto posuny pravděpodobně souvisí se stoupající associací ferrohemu, kterou lze polarograficky zvlášť názorně prokázati.

Měření půlvlnových potenciálů. — Půlvlnové potenciály odpovídající normálním redox potenciálům byly měřeny v borátových ústojích podle Sörensena (0,2*m* borátový roztok) a pH roztoku bylo upravováno přidáváním 0,1*n* NaOH, resp. HCl. Heminové preparáty byly rozpouštěny

v louhu. Příslušné hodnoty pH byly kontrolovány potenciometricky. Koncentrace heminů v základním borátovém roztoku byla $10^{-3}m$ a v ostatních elektrolysovaných roztocích o něco menší podle zředění louhem či kyselinou. Vzdušný kyslík byl z roztoků pečlivě odstraňován vodíkem nebo dusíkem. Zbavování roztoků kyslíku muselo být zvláště pečlivě prováděno, neboť jinak byla křivka intensity a napětí komplikována katalysovanou vlnou. Křivky intensity a napětí byly pořizovány obvyklým polarografickým zařízením od firmy Dr. V. a J. Nejedlý.

Naměřené hodnoty půlvlnových potenciálů α-chlorheminu a hematinu vztažené k normální kalomelové elektrodě jsou prakticky shodné a jsou obsaženy v tabulce I pro jednotlivá pH (srv. obr. 1).

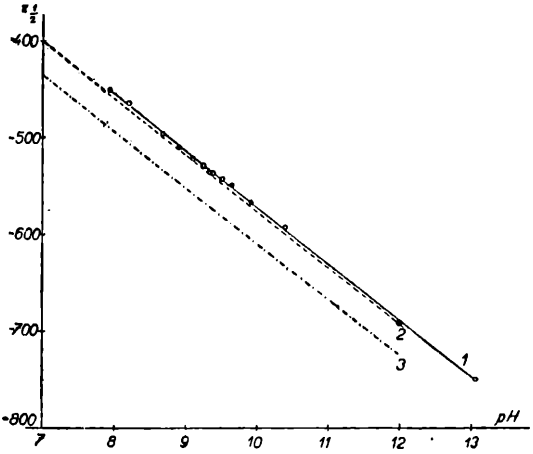


Obr. 1. Polarografické redukční vlny α-chlorheminu při 22 °C v roztocích o různém pH. Koncentrace heminu v základním borátovém roztoku (pH 9,24) je $10^{-3}m$ (křivka 1); v ostatních roztocích zředěných 0,1*n* louhem nabývá postupně hodnot: 10, 9, 8,05, 7,14, 6,10, 5, $4 \times 10^{-4}m$. Naměřené potenciály půlvlny se vztahují k normální kalomelové elektrodě.

Tabulka I.

pH	$\pi'_{\frac{1}{2}}$	pH	$\pi'_{\frac{1}{2}}$	
7,93	—0,450	9,51	—0,540	
8,20	—0,462	9,65	—0,548	
8,67	—0,496	9,90	—0,566	
8,90	—0,509	10,35	—0,589	
9,08	—0,519	12,18	—0,700	
9,24	—0,526	13,08	—0,750	(0,1*n* NaOH)
9,37	—0,534	9,5	—0,550	(NH_3 + NH_4Cl)

Obr. 2 graficky znázorňuje závislost půlvlnového potenciálu na pH, která je vyjádřena přímkou o sklonu $\frac{\Delta\pi'_{\frac{1}{2}}}{\Delta pH} \doteq -0{,}058$ V, k níž jsou připojeny současně hodnoty Barronovy. Shoda se staticky naměřenými hodnotami je uspokojivá a dokládá reversibilní chování těchto systémů vůči rtuťové kapkové elektrodě.



Obr. 2. Závislost půlvlnových potenciálů heminu $\pi'_{\frac{1}{2}}$, vztažených k normální kalomelové elektrodě, na pH při 22° C. (1) V grafu jsou současně vyneseny Barronovy potenciometricky změřené hodnoty π'_0 převedené na tutéž referentní elektrodu. (2, 3)

Je pozoruhodné, že výška polarografické vlny heminů převedená na stejnou koncentraci se zmenšuje s klesajícím pH a to zvláště v blízkosti neutrálního bodu. Tato okolnost značí, že tímto směrem se zvětšuje difusní koeficient heminů, a že tedy dochází k associaci. V pH menším než 7,9 je pokles vlny tak značný, že se redukce heminu již skoro vůbec neprojevuje a roztok nabývá současně koloidní povahy. Avšak i v 0,1*n* NaOH lze polarograficky prokázati ještě značnou associaci ferrihemu. Přidá-li se ku př. k 10 cm³ ca $10^{-3}m$ roztoku α-chlorheminu 0,1 g kyanidu draselného, zvýší se vlna vzniklého paraheminu (cyanparahematinu) proti původní vlně heminu o třetinu až polovinu. O tomto paraheminu je známo, že není v roztoku associován.

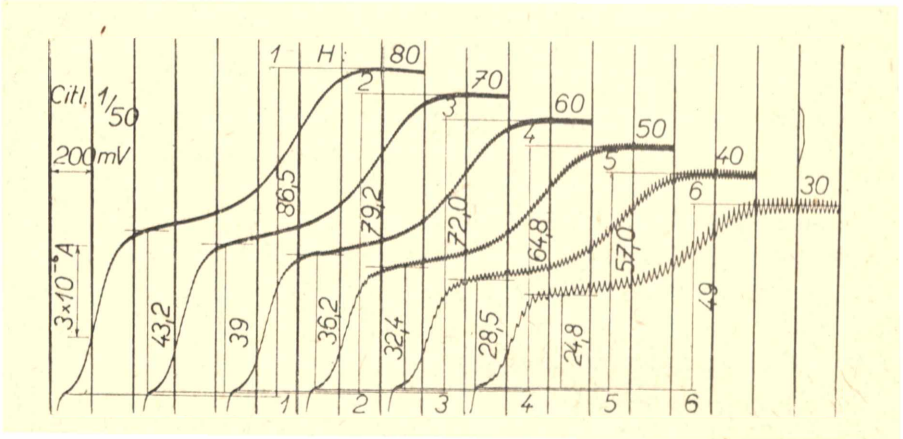
Daleko markantněji se projevuje associace u redukované formy heminů. Podle kriteria pro reversibilní chování redox systémů na rtuťové kapkové elektrodě se dalo očekávati, že redukovaná forma poskytne anodickou oxydační vlnu s týmž půlvlnovým potenciálem, jaký charakterisuje kathodickou redukci heminu. Toto očekávání se však nesplnilo, neboť příslušné hemy získané redukcí α-chloro-heminu a α-hematinu hydrosiřičitanem nejevily vůbec oxydačních proudů. Ježto však shoda kathodových půlvlnových potenciálů s hodnotami potenciometrickými je dobrá, tkví patrně příčina v polymerisaci hemových roztoků, které se pro koloidní povahu anodicky neoxydují. Okolnost, že při kathodické redukci dochází k elektrodové rovnováze, lze vysvětliti tak, že hem vznikající v mezifázi elektrolytickou redukcí heminu nemá dosti času

k polymerisaci a polarisuje tudíž elektrodu při polymerisačním stupni, jaký měl původní hemin.

Že hem ve stavu zrodu, vzniklý v elektrodovém mezifázi redukcí heminu, se dá skutečně reversibilně oxydovati na původní hemin, lze prokázati křivkami potenciálu a času obdrženými methodou J. Heyrovského[15]) pomocí elektronkového oscilografu. Princip methody spočívá v tom, že kapkové elektrodě jsou udíleny střídavým proudem potenciály, jež oscilují s frekvencí proudu v mezích polarisovatelnosti elektrody (t. j. asi od +0,3 do —2 V). Příslušná napětí takto polarisovaného článku s referentní elektrodou o konstantním potenciálu se vkládají na vychylovací destičky oscilografu a zaznamenávají se vertikální úchylkou elektronového paprsku. Druhý pár vychylovacích destiček (časová základna) řídí horizontální pohyb paprsku zleva doprava, při čemž jej vrací vždy s velkou rychlostí zpět. Tento horizontální pohyb lze synchronisovati s periodou střídavého proudu, takže na stínítku oscilografu vzniká křivka zobrazující časový průběh potenciálu kapkové elektrody polarisované periodicky měněným napětím. Na levé vzestupné části křivky, kde se kapka nabíjí na stále negativnější potenciál, se projevuje redukce depolarisátoru krátkým pozdržením potenciálu při hodnotě charakterisující depolarisaci. Pravá, sestupná část křivky zaznamenává časové změny potenciálu během nabíjení elektrody napětím stále positivnějším. V této fázi křivky lze zaznamenati podobně elektrooxydaci redukovaného depolarisátoru krátkým pozdržením potenciálu. Jde-li o reversibilní elektrodový děj, jest očekávati pozdržení v obou částech křivky při téže hodnotě potenciálu. Podmínkou ovšem je, aby reversibilní děj probíhal v obou směrech dostatečně rychle vzhledem k použité frekvenci střídavého proudu. Nepostačí-li se při dané frekvenci depolarisátor zredukovati, nemůže přirozeně dojít k příslušné oxydaci. I když se však depolarisátor dostatečně rychle zredukuje, nemusí se vždy oxydovati při stejném potenciálu. Tento případ nastává, jestliže redukovaná forma prodělává rychlé sekundární přeměny a přechází ve formu nesnadněji oxydovatelnou. Oxydace pak může nastat buď při positivnějších potenciálech, nebo k ní nemusí vůbec dojít. Udělí-li se však polarisujícímu střídavému napětí dostatečně vysoká frekvence, takže sekundární reakce nemá času proběhnout, může nastat anodická depolarisace elektrody při stejném potenciálu jako při redukci.

Této methody bylo použito k zjištění, jak rychle přechází kathodicky redukovaný hemin v nesnadno oxydovatelný hem. K tomu účelu byl vyšetřován $10^{-3}m$ hematin v ca $1n$ NaOH. Frekvence polarisujícího napětí byla měněna zařízením konstruovaným J. Heyrovským a J. Forejtem[16]) a křivky potenciálu a času byly fotografovány na stínítku elektronkového oscilografu firmy Philips typu GM 3156. Zatím co při frekvenci 50 Hz

nastává zřetelná oxydace hemu při stejném potenciálu jako redukce heminu, zmenšuje se účinek anodické depolarisace hemu s klesající frekvencí. Z těchto pokusů tedy vyplývá, že obě formy systému hemin/hem jsou elektroaktivní a ustavují reversibilní elektrodovou rovnováhu, pokud je hem ve stavu zrodu. Stárnutím hemu zaniká oxydovatelná forma, takže roztoky připravené chemickou redukcí heminu, kde je hem již polymerisován, nejeví při polarografickém uspořádání oxydační vlny.



Obr. 3. Polarografické křivky zaznamenávající dvojstupňovitou redukci kyslíku (koncentrace 2,743 × 10⁻⁴*m* při 22° C) při různé výtokové rychlosti rtuti kapilárou měněné výškou rtuťového sloupce. Výšky sloupce jsou udány nad každou křivkou v cm.

Polarografická redukce kyslíku. — Pro ověření kvantitativních vztahů týkajících se katalysované redukce peroxydu bylo třeba podrobněji analysovati křivku intensity a napětí příslušející dvojstupňovité redukci kyslíku. K výpočtům je především nutno stanoviti hodnotu Ilkovičovy konstanty $\varkappa$ pro kyslík, který na oba redukční stupně spotřebuje po dvou nábojích a přezkoušeti platnost vztahu (4) resp. (4a). K tomu účelu bylo pořízeno několik serií polarografických křivek kyslíku v roztocích 0,1*n* NaOH nebo v ústojných roztocích používaných pro práci s ferrihemem, v nichž byl rozpuštěn vzduch pod atmosférickým tlakem a to jednak s různými kapilárami, jednak s touž kapilárou, u níž byla průtoková rychlost rtuti měněna snižováním rtuťového reservoiru (viz obr. 3). V posléze zmíněném pokuse mají být difusní proudy kyslíku podle Ilkovičovy rovnice úměrné druhé odmocnině z výšky reservoiru (srv. l. c. 7). Pro odstranění kyslíkového maxima, které komplikuje křivku, byly ústojné roztoky předem prolity filtračním papírem.

Pro výpočet střední hodnoty $\bar{\varkappa} = i_d/2a$, jež přísluší jednomu redukčnímu stupni kyslíku, byla měřena na křivce výška obou redukčních

vln kyslíku h_d v cm a převedena podle citlivosti galvanometru na jednotky intensity v amperech $\bar{i}_d$. Molární koncentrace kyslíku byla odvozena z Carlsonových dat o rozpustnosti kyslíku,[17]) které byly přepočteny na parciální tlak kyslíku ve vzduchu (760 × 0,21 mm Hg) a jsou uvedeny v tabulce II při různých teplotách, v nichž se pohybovala naše měření.

Tabulka II.

t°	18	19	20	21	22	23	24	25
$a \times 10^4$	2,959	2,903	2,848	2,795	2,743	2,698	2,652	2,619

V tabulce III jsou obsaženy střední hodnoty $\bar{\varkappa}$, pro dvě serie měření s různými kapilárami, odpovídající různé výtokové rychlosti rtuti a příslušné době kapek za měněné výšky reservoiru.

Tabulka III.

Kapilára 1. Data odpovídají obr. 3.

$a = 2{,}743 \times 10^{-4}\ m,\ t = 22°\ C$

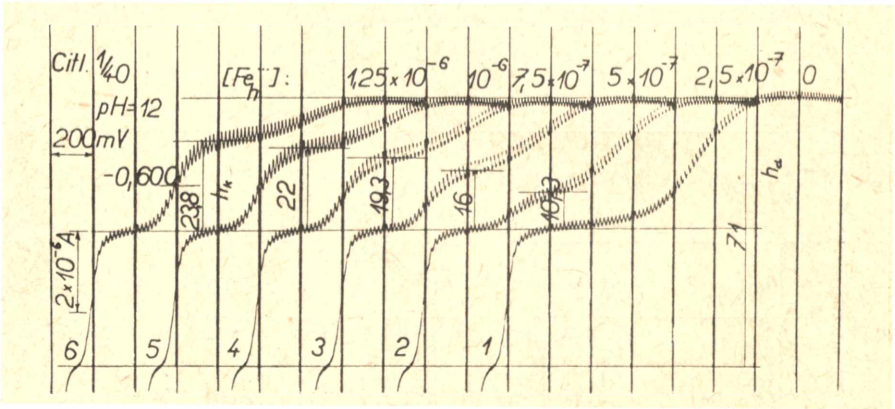
H	$\bar{i}_d \times 10^6$	$\varkappa$	$m \times 10^3$	t_1	$D \times 10^5$	D	$\frac{h_d}{\sqrt{H}}$
80	10,64	0,0194	5,30	1,44	2,46	Podle měření Carlsonova[17]) $2{,}201 \times 10^{-5}$	1,025
70	9,72	0,0177	4,63	1,64	2,38		0,945
60	8,83	0,0161	3,97	1,91	2,27		0,928
50	7,95	0,0145	3,28	2,3	2,23		0,915
40	7,00	0,0128	2,62	2,87	2,16		0,900
30	6,01	0,0110	1,92	3,8	2,20		0,896
Kapilára 2.							
80	8,82	0,0161	4,00	1,44	2,43		0,844
70	8,19	0,0149	3,50	1,64	2,42		0,838
60	7,37	0,0134	3,00	1,92	2,29		0,814
50	6,65	0,0121	2,50	2,3	2,24		0,804
40	5,94	0,0108	2,00	2,88	2,25		0,804
30	5,15	0,0094	1,5	3,84	2,24		0,804

Z tabulky je patrno, že experimentálně stanovené hodnoty $\varkappa$ vedou k téže hodnotě difusního koeficientu pro kyslík, jaká je získávána z přímého měření difuse.[17]) Hodnota uvedená v předposledním sloupci tabulky opírá se o difusní koeficient kyslíku při 16° C, který byl

extrapolací převeden na teplotu 22° C ($D_t = D_{16} \times 10^{\frac{0{,}028(t-16)}{2{,}3}}$, $D_{16} = 1{,}86 \times 10^{-5}$ cm²/sec). Z tabulky je také patrno, že výraz $\frac{h_d}{\sqrt{H}}$ je prakticky konstantní a to hlavně při nižším nastavení reservoiru; jeho hodnota poněkud stoupá při větších průtokových rychlostech rtuti. Difusní koeficienty kyslíku stanovené při menších průtokových rychlostech odpovídají dobře přímo změřené hodnotě.

Katalysovaná redukce peroxydu vodíku.

Závislost limitního proudu i_k na koncentraci ferrihemu. — Jak již bylo uvedeno, dá se tato závislost graficky zobraziti monotonně stoupající křivkou, která se asymptoticky blíží k hodnotě difusního proudu



Obr. 4. Závislost výšky katalysované vlny na koncentraci heminu. K 10 cm³ Brittonova universálního ústojného roztoku o pH = 11,98 přidáván 2,5 × 10⁻⁴*m* hematin po 0,01 cm³. Výsledné koncentrace hematinu jsou uvedeny nad každou křivkou. Výška katalysované vlny je udána v mm.

peroxydové vlny. Dá se snadno ukázati, že theoreticky odvozený vztah (10a) vystihuje přesně výsledky pokusu. Pro ověření vztahu bylo pořízeno opět několik serií polarogramů, na nichž byly zaznamenávány kyslíkové křivky intensity a napětí při postupně zvětšované koncentraci ferrihemu (α-chlorheminu, nebo hematinu) při jednotlivých pH. K takové serii pokusů byl vždy připraven základní roztok ferrihemu o koncentraci 2,5 × 10⁻⁴*m* v 2 × 10⁻³*n* NaOH. Tento roztok byl pak přidáván po 0,01 cm³ k 10 cm³ příslušného ústojného roztoku, ve kterém byl rozpuštěn vzdušný kyslík. Pro odstranění kyslíkového maxima, byly opět ústojné roztoky předem prolity obyčejným filtračním papírem. Nejprve byla registrována kyslíková křivka v samotném ústojném roztoku a pak vždy po pětkrát opětovaném přidání základního roztoku ferrihemu, takže jeho

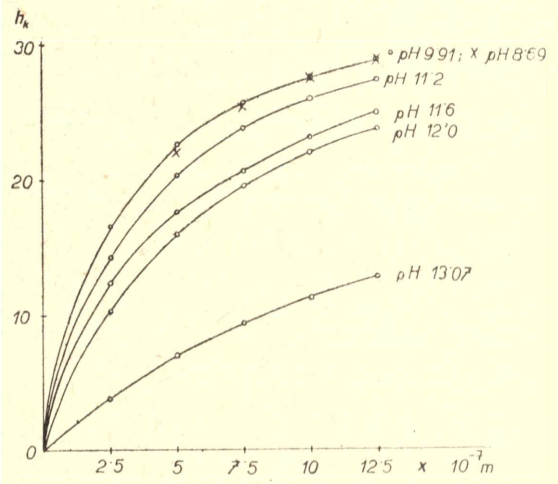
koncentrace v elektrolysovaných roztocích byly vesměs: 2,5, 5, 7,5, 10 a 12,5krát 10^{-7} molární (viz obr. 4). Na každé křivce byla pak změřena výška vlny limitního katalysovaného proudu h_k a výška původní peroxydové vlny h_d. Platnost vztahu (10a) resp. (10b) vyplývá z konstantnosti výrazu $\frac{h_k}{b\,(h_d - h_k)}$. Výsledky měření jsou jednak shrnuty v grafu na obr. 5 vystihujícím závislost výšky limitního katalysovaného proudu na koncentraci ferrihemu při různém pH jednak v tabulce IV, ve které je počítán podle vztahu (10b) důležitý produkt μk.

Hodnota výrazu $\frac{10^3 \cdot \varkappa}{2Fq}$ byla pro tuto serii měření určena kapilárou, jejíž výtoková rychlost rtuti m obnášela 0,00281 g/sek a doba kapky na

Tabulka IV.

pH = 13,07 (0,1n NaOH)					pH = 12 (univ. ústoj BRITTONŮV)[18]			
$b \times 10^7$	h_k	h_d	$\frac{h_k}{b(h_d - h_k)} \cdot 10^{-6}$	$\mu k \cdot 10^{-3}$	h_k	h_d	$\frac{h_k}{b(h_d - h_k)} \cdot 10^{-6}$	$\mu k \cdot 10^{-3}$
—	—	34,5	—	—	—	35,5	—	—
2,5	3,8		0,496	1,41	10,3		1,636	4,67
5,0	7,0		0,508	1,45	16		1,642	4,67
7,5	9,4		0,499	1,43	19,5		1,630	4,64
10,0	11,2		0,481	1,37	22,0		1,630	4,64
12,5	12,8		0,473	1,35	23,8		1,628	4,64
pH = 11,6 (univ. ústoj BRITTONŮV)					pH = 11,2 (univ. ústoj BRITTONŮV)			
—	—	35	—	—	—	35,5	—	—
2,5	12,4		2,196	6,27	14,3		2,70	7,69
5,0	17,6		2,02	5,76	20,4		2,71	7,71
7,5	20,7		2,00	5,70	23,8		2,72	7,74
10,0	23,1		2,02	5,76	26,0		2,74	7,76
12,5	25		2,104	5,98	27,4		2,70	7,69
pH = 9,91 (univ. ústoj BRITTONŮV)					pH = 8,69 (univ. ústoj BRITTONŮV)			
—	—	35,5	—	—	—	35,5	—	—
2,5	16,6		3,52	10	—		—	—
5,0	22,6		3,50	9,97	22		3,26	9,3
7,5	25,7		3,49	9,97	25,4		3,35	9,55
10,0	27,6		3,50	9,97	27,7		3,55	10,1
12,5	28,9		3,50	10	29,0		3,58	10,2

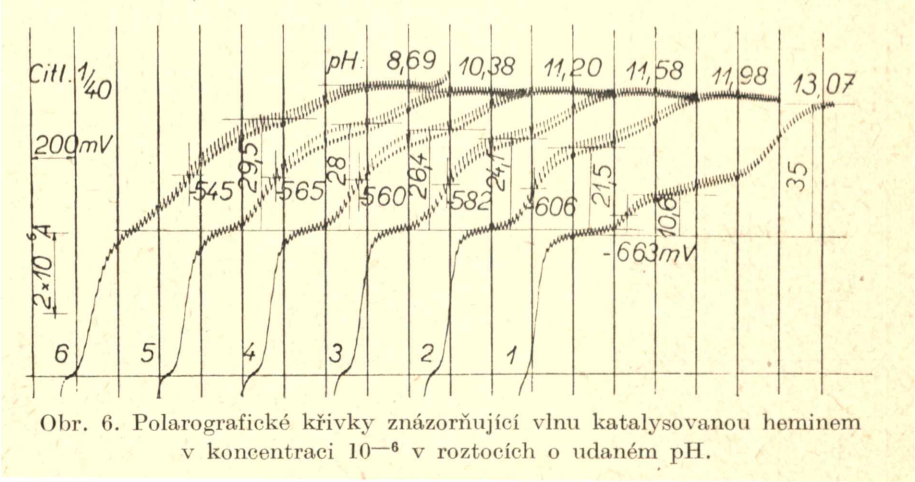
katalysovaném limitním proudu $t_1 = 3{,}392''$. Střední hodnota $\bar{\varkappa}$ obnášela 0,01262 a střední povrch počítaný podle vztahu $\bar{q} = 3/5 \times 0{,}05\, m^{\frac{2}{3}} t_1^{\frac{2}{3}}$ byl za těchto podmínek $\bar{q} = 0{,}02292$. Odtud vychází pro $\frac{\varkappa}{2Fq} = 2{,}85 \times$ $\times 10^{-6}$. K nepatrnému kolísání této hodnoty v různých ústojích nebylo přihlíženo.



Obr. 5. Závislost výšky katalysované vlny (v mm) na koncentraci hematinu při jednotlivých pH.

Závislost výšky katalysované vlny na pH vyniká dobře z polarogramu na obr. 6.

Z tabulky IV je patrno, že produkt μk podržuje při daném pH konstantní hodnotu. Při opakovaných pokusech s jinými kapilárami byly nalezeny vesměs shodné hodnoty. Větší výkyvy hodnot byly nacházeny v ústojích poblíž neutrálního pH a sice v tom smyslu, že produkty μk byly v této oblasti někdy



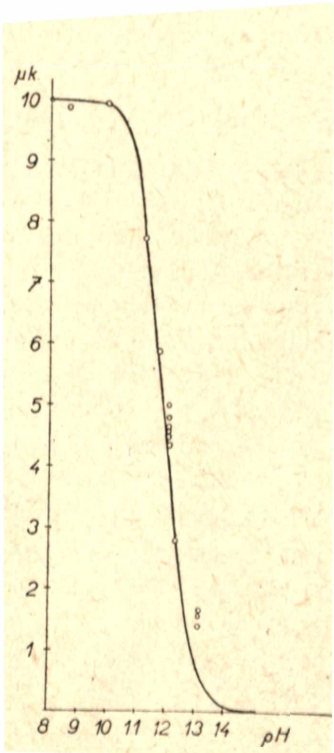
Obr. 6. Polarografické křivky znázorňující vlnu katalysovanou heminem v koncentraci 10^{-6} v roztocích o udaném pH.

menší, než je udáno v tabulce. Jde tu pravděpodobně opět o rušivé účinky associace, které byly již poznány u přímé redukce ferrihemu. Zdá se, že záleží na tom, v jakém prostředí byl připraven základní roztok a jak je starý. Přítomnost borátu v ústojí tuto associaci podporuje.

Vynesou-li se hodnoty μk v závislosti na pH, získá se křivka, jejíž tvar nápadně připomíná dissociační křivku. O této křivce lze dokázati, že přímo souvisí s dissociačními poměry peroxydu vodíku. Peroxyd je totiž slabou kyselinou, jehož kyselá dissociační konstanta obnáší podle JOYNERA[19])

$$K_{H_2O_2} = \frac{[H^+][HO_2']}{[H_2O_2]} \quad 1{,}2 \times 10^{-12}.$$

Vypočteme-li podle dissociační rovnováhy závislost koncentrace nedissociovaných molekul $[H_2O_2]$ na pH, získáme při vhodné volbě pořadnic křivku, na níž současně leží hodnoty μk (viz obr. 7). Z toho plyne důležitý závěr, že rychlostní konstanta k je úměrná koncentraci nedissociovaných molekul peroxydu a že se tedy chemické reakce neúčastní peroxydové anionty, nýbrž toliko molekuly. Tento kvantitativně doložený závěr nasvědčuje představě, že vlastní chemická oxydace ferrohemu peroxydem je usnadňována vznikem labilního adduktu, v němž přechází elektron z dvojmocného železa na molekulu peroxydu. Anion peroxydu, jenž takový addukt nevytváří, nepůsobí na ferrohem oxydačně (srv. l. c. 20 o koordinační vazbě mezi peroxydem a hematinem).



Obr. 7. Závislost produktu μk na pH. Vytažená křivka zobrazuje závislost koncentrace nedissociovaných molekul H_2O_2 na pH podle dissociační konstanty $K_{H_2O_2} = 1{,}2 \times 10^{-12}$. Zakreslené body udávají vypočtené hodnoty μk.

Na podkladě hodnoty součinu μk lze řádově odhadnouti rychlostní konstantu reakce mezi ferrohemem a nedissociovaným peroxydem. K tomu účelu je třeba zvoliti nějakou plausibilní hodnotu pro tloušťku elektrodového mezifází μ, ve kterém ona reakce probíhá.

Jak ferrohem, tak peroxyd vodíku vznikají bezprostředně na povrchu elektrody, difundují však odtud do roztoku, kde je jejich koncentrace nulová. Chemická reakce není tedy jen omezena na molekuly dotýkající se elektrody, nýbrž může probíhat i v jejím blízkém okolí. Podle koncentračního gradientu zmenšuje se rychlost reakční směrem od elektrody k roztoku, při čemž se tento gradient současně zkracuje. Také ferrihem, který je jedinou kathodicky redukovatelnou zplodinou reakce

a který je dopravován zpět k elektrodě difusí, přibližuje svůj koncentrační spád až k samému povrchu elektrody. Vzhledem k převládající rychlosti reakční nad rychlostí difusní, lze odhadnouti tloušťku mezifází μ asi na průměr molekuly, t. j. na ca 10^{-7} cm. Tato hodnota představuje ovšem dolní mez a efektivní tloušťka bude asi o něco větší. Podle tohoto odhadu je horní mez absolutní rychlostní konstanty k pro primární bimolekulární reakci mezi ferrohemem a nedissociovaným peroxydem ve vztahu (6) dána hodnotou $k = 10^{11}$ (koncentrace $[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0$ a $[H_2O_2]_0$ jsou při tom vyjádřeny v molech na litr a čas ve vteřinách). Z této hodnoty lze odvoditi rychlostní konstanty pro různá pH, násobíme-li ji faktorem $\frac{[H^{\cdot}]}{K_{H_2O_2} + [H^{\cdot}]}$, který představuje frakci nedissociovaných molekul peroxydu při daném pH.

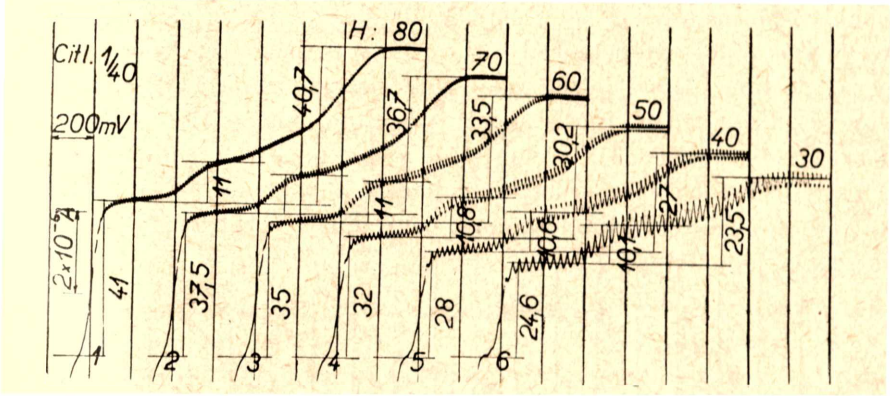
Závislost limitního katalysovaného proudu na průtokové rychlosti rtuti kapilárou. — Pro ověření vztahů určujících velikost limitního katalysovaného proudu byla tu dosud uvažována střední hodnota proudové intensity, která resultuje z jejího časového průběhu při rostoucím povrchu kapek. Jde-li o jednoduchý elektrochemický děj, při kterém úbytek depolarisátoru na elektrodě je nahrazován difusí, je okamžitá proudová intensita během růstu každé kapky úměrná, jak již bylo řečeno, $^1/_6$-potenci času. Střední hodnota intensity pro každou kapku je pak taktéž úměrná $^1/_6$-potenci doby trvání jedné kapky t_1 a $^2/_3$-potenci výtokové rychlosti m ($m^{\frac{2}{3}} . t_1^{\frac{1}{6}}$). Poněvadž součin $m . t_1$ vyjadřující váhu kapky, je při daném potenciálu konstantní, při čemž výtoková rychlost m je přímo a doba kapky t_1 nepřímo úměrná výšce rtuťového reservoiru H, je výraz $m^{\frac{2}{3}} . t_1^{\frac{1}{6}}$ při použití téže kapiláry, jak odvodil Ilkovič, úměrný $\sqrt{H}$. Z toho důvodu jsou i střední difusní proudy úměrné odmocnině z výšky rtuťového reservoiru, což bylo ukázáno již na redukci kyslíku.

Povšimneme-li si časového průběhu okamžité intensity katalysovaného proudu, který je dán vztahem (10) resp. (10a), zjistíme, že příslušná časová funkce je složená. Rostoucí povrch elektrody q je úměrný výrazu $m^{\frac{2}{3}}t_1^{\frac{2}{3}}$, $\varkappa$ a i_d naproti tomu výrazu $m^{\frac{2}{3}}t_1^{\frac{1}{6}}$. Poměry se zjednoduší, budeme-li uvažovat pro limitní katalysovaný proud dva krajní případy a sice: 1. kdy tento proud je velmi malý proti difusnímu proudu původní vlny peroxydové, t. j. $\bar{i}_k \ll \bar{i}_d$ a 2. kdy se mu blíží $\bar{i}_k \to \bar{i}_d$.

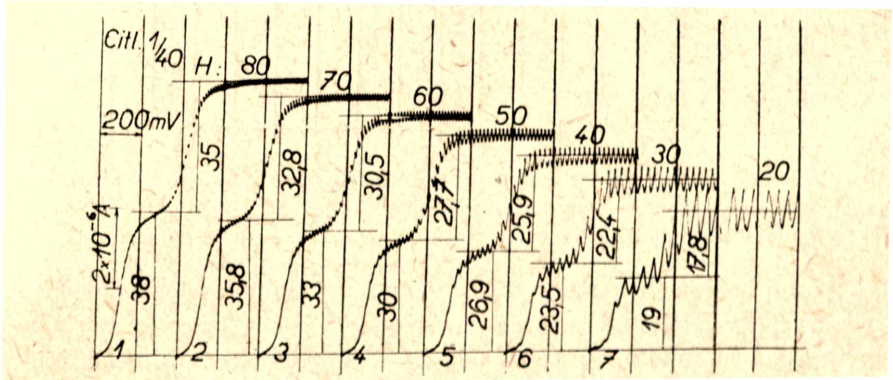
V prvém případě, kdy platí ve jmenovateli vztahu (10) $\varkappa \gg 2F . 10^{-3}q\mu kb$, je okamžitý katalysovaný proud $\bar{i}_k$ úměrný toliko součinu $m^{\frac{2}{3}} . t_1^{\frac{2}{3}}$. To značí, že střední katalysovaný proud nezávisí na výšce reservoiru H za použití jedné a téže kapiláry (viz obr. 8).

V druhém případě, kdy platí ve jmenovateli vztahu (10) obrácená nerovnina $\varkappa \ll 2F . 10^{-3}q\mu kb$, je okamžitý katalysovaný proud $\bar{i}_k$ úměrný

součinu $m^{\frac{2}{3}} . t_1^{\frac{1}{6}}$. Tento střední katalysovaný proud řídí se tudíž stejnou závislostí na výšce reservoiru jako střední proud difusní (viz obr. 9). Oba tyto krajní případy po přezkoušení vedou ke shodě s theorií.



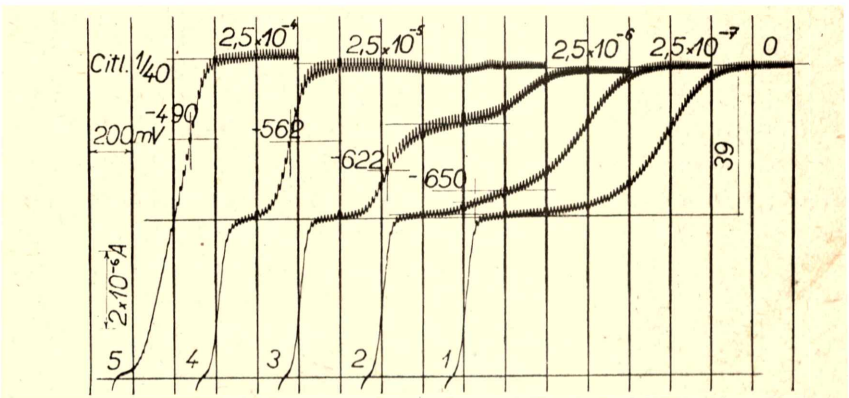
Obr. 8. Polarografické křivky znázorňující neodvislost výšky katalysované vlny příslušející $10^{-6}m$ hematinu v 0,1*n* NaOH na průtokové rychlosti rtuti kapilárou, která byla měněna výškou rtuťového sloupce.



Obr. 9. Polarografické křivky znázorňující závislost výšky katalysované vlny příslušející $10^{-5}m$ hematinu v 0,1*m* Na_2CO_3 na průtokové rychlosti rtuti kapilárou. Výšky vlny se tu řídí týmž zákonem jako difusní proudy.

Potenciálová poloha katalysované vlny. — Podle theoretického odvození (srv. rovnici (11)), má být katalysovaná vlna středově symetrická a má odpovídati jednoelektronové redukci. Tento požadavek je prakticky splněn pouze v roztocích louhu. V ústojích směrem k neutrální oblasti se vzestupná část vlny značně sklání, což způsobuje asi opět tendence k associaci a převládající koloidní charakter roztoků. Umístění katalysované vlny na ose potenciálové lze charakterisovati jejím půlvlnovým potenciálem. Tento potenciál má podle theorie (vztah (11)) býti totožný s redox potenciálem systému ferrihem/ferrohem, pokud je limitní katalysovaný proud velmi malý proti difusnímu proudu původní peroxydové

vlny. Za této podmínky nelze s potřebnou přesností stanoviti potenciál půlvlny, neboť vlnky jsou nezřetelné a protáhlé a to zvláště v roztocích poblíž neutrálního pH. Ale i tak je patrno, že půlvlnové potenciály nesouhlasí přesně s redox potenciály. V alkalických roztocích mezi pH 13 až 11 jsou půlvlnové potenciály asi o 50 mV positivnější, probíhají však v závislosti na pH paralelně s redox potenciály; mezi pH 11 až 8,5 odchylují se od lineární závislosti na pH a jsou na něm prakticky nezávislé (srv. obr. 6 a tabulku I). Příčinu všech těchto odchylek je dlužno hledat v nestejné tendenci k associaci u dvojmocné a trojmocné formy, která se uplatňuje v rostoucí míře směrem k neutrálnímu prostředí.



Obr. 10. Polarografické křivky znázorňující katalysovanou vlnu peroxydu v 0,02*n* NaOH při řádové změně koncentrace hematinu. Na křivkách jsou vyznačeny půlvlnové potenciály katalysované vlny pro dané koncentrace hematinu.

Posun potenciálu půlvlny vzhledem k normálnímu redox potenciálu $\pi_{\frac{1}{2}} - \pi'_0$ při rostoucí koncentraci ferrihemu je také pouze v přibližném souhlase s formulí (12). Skutečné poměry illustrují polarografické křivky na obr. 10, které příslušejí roztokům, v nichž byla řádově měněna kon-

Tabulka V.

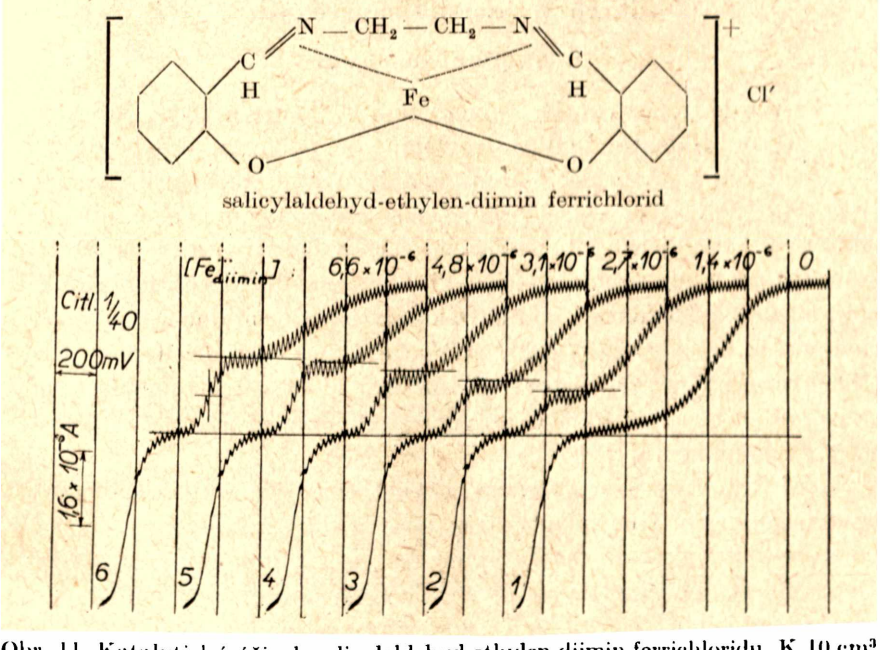
$[Fe^{\cdots}_h]$	π'_0	$(\pi_{\frac{1}{2}} - \pi'_0)_{exp.}$	$(\Delta\pi_{\frac{1}{2}})_{exp.}$	$(\pi_{\frac{1}{2}} - \pi'_0)_{theor.}$	$(\Delta\pi_{\frac{1}{2}})_{theor.}$
$2{,}5 \times 10^{-7}$		0,055		0,0041	
			0,028		0,0217
$2{,}5 \times 10^{-6}$		0,083		0,0258	
	—0,705		0,060		0,0481
$2{,}5 \times 10^{-5}$		0,143		0,0739	
			0,072		0,0568
$2{,}5 \times 10^{-4}$		0,215		0,1307	

$\bar{z} = 0{,}0146$, $\mu k = 2{,}8 \times 10^3$, $m = 0{,}00534$, $t = 2{,}86''$

centrace ferrihemu. Označené půlvlnové potenciály katalysované vlny ukazují očekávaný posun k positivnějším hodnotám při desaterонásobném zvětšování koncentrace ferrihemu. Naměřené hodnoty v 0,02*n* NaOH jsou pro porovnání s theoretickými uvedeny v tabulce V.

Přes veškeré tyto odchylky, které jsou rázu podřadného, je shoda theorie se skutečností v každém ohledu taková, že dokazuje jednoznačně správnost uvažované představy o mechanismu katalysované redukce H_2O_2 heminy.

Analogický efekt některých jiných komplexů železa. — Pro další potvrzení theorie byl obrácen zřetel ke komplexním sloučeninám železa, mezi nimiž byly hledány takové, které by podobně jako heminy katalysovaly redukci H_2O_2 na rtuťové kapkové elektrodě. Podařilo se prozatím zachytiti a připraviti pouze dva komplexy o těchto vlastnostech. Jest to především salicylaldehyd-ethylen-diimin-ferrichlorid, který je podobně jako hematin katalysátorem oxydace luminolu peroxydem,[21]) provázené silnou luminiscencí a dále značně nestálý komplex připravený obdobně ze salicylaldehydu, hydrazinu a chloridu železitého.



Obr. 11. Katalytický účinek salicylaldehyd-ethylen-diimin ferrichloridu. K 10 cm³ 2% Na_2CO_3 byl přidáván roztok uvedeného ferrikomplexu, který byl připraven tak, že 5 mg krystalického preparátu bylo rozpuštěno v 5 cm³ ethylalkoholu a doplněno na 100 cm³ vodou. Koncentrace základního roztoku tudíž odpovídá asi $1{,}4 \times 10^{-4} m$.

Katalysovaná vlna peroxydu vodíka byla sledována u obou těchto komplexů ve 2% roztoku uhličitanu sodného. Půlvlnové katalysované

vlny potenciály jsou v dobré shodě s půlvlnou odpovídající přímé redukci těchto komplexů. Průběh katalysované vlny u ethylen-diiminového komplexu odpovídá jednoelektronové redukci, jak požaduje theorie, u hydrazinového komplexu je sklon podobně jako u hematinu o něco menší.

Měření rychlostní konstanty bylo provedeno jen u ethylen-diiminového komplexu, který se dá připravit ve velmi čisté formě překrystalisováním z alkoholu. Hodnota rychlostní konstanty není pro různé koncentrace vždy shodná, neboť výška katalysované vlny není přesně reprodukovatelná. Zmenšuje se s časem, což je patrně způsobeno rozkladem komplexu. Produkt μk vykazuje přibližnou hodnotu 0,65, která je tedy řádově stejná jako pro hemin v alkalickém prostředí (viz obr. 11).

Pokusy s druhým komplexem, který nekrystalisuje a ve vodě se rychle rozkládá, byly omezeny jen na kvalitativní provedení reakce.

Polarographische Untersuchung der Reaktionskinetik der Oxydation von Ferrohäm und ähnlicher Ferrokomplexe durch Wasserstoffsuperoxyd.

Zusammenfassung.

Es wurde früher von R. Brdička und C. Tropp gezeigt, daß kleine Mengen von Hämatin und Hämoglobin die polarographische Reduktionsstufe des H_2O_2 in der Stromspannungskurve beträchtlich zu positiven Potentialwerten verschieben. Die so entstandene neue Stufe stellt eine der empfindlichsten polarographischen Reaktionen dar. Es besteht kein Zweifel, daß es sich um eine Phasengrenzschichtreaktion handelt, bei welcher die Reduktion von H_2O_2 katalytisch durch den Eisenporphyrinkomplex beschleunigt wird. Der Mechanismus der betreffenden Elektrodenvorgänge wurde bisher im einzelnen nicht ganz aufgeklärt, und es wurde ad hoc eine Aktivierung der H_2O_2-Molekel durch den Katalysator angenommen.

Auf Grund weiterer Versuche, sowie theoretischer Überlegungen ist es nun gelungen, eine quantitative Lösung dieses Problems zu geben. Dieselbe stützt sich auf die Tatsache, daß sich Hämine in bezug auf die Quecksilbertropfelektrode als reversible Redoxsysteme verhalten. Dazu tritt weiterhin ein neuer Befund von K. Wiesner, nach welchem geeignete reversible Redoxsysteme eine katalytische Elektrooxydation von aktivem Wasserstoff an der Quecksilbertropfelektrode vermitteln. Diese Umstände veranlaßten uns den wirklichen Mechanismus des katalytischen Elektrodenvorganges bei der polarographischen Häminreaktion folgendermaßen zu formulieren:

Das dreiwertige Hämineisen (Ferrihäm) wird an der Elektrodenober-

fläche zur zweiwertigen Form (Ferohäm) elektrolytisch reduziert. Die so entstehende reduzierte Form, die außerordentlich schnell mit dem Wasserstoffsuperoxyd reagiert, geht in der Elektroden-Phasengrenzschicht sofort in die ursprüngliche oxydierte Form über. Diese wird jedoch wiederum elektrolytisch reduziert, damit das erforderliche Konzentrationsverhältnis beider Formen erhalten wird, und die beschriebenen Vorgänge spielen sich von neuem ab. Der katalysierte Strom wird also durch eine zyklische Valenzänderung des Eisens in dem Porphyringerüst bedingt und wird auf Kosten der H_2O_2-Reduktion aufrechterhalten. Seine Intensität ist vor allem durch die Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Ferrohäm und H_2O_2 gegeben. Gemäß der Auffassung von F. Haber, R. Willstätter, J. Weiss u. a. wird das H_2O_2-Molekül bei der Reduktion, sowie bei der Oxydation immer monovalent angegriffen, sodaß die Oxydation des Ferrohäms in zwei Stufen verläuft:

$$\text{I. } Fe^{\cdot\cdot} + H_2O_2 \rightarrow Fe^{\cdot\cdot\cdot} + OH' + OH,$$
$$\text{II. } Fe^{\cdot\cdot} + OH \rightarrow Fe^{\cdot\cdot\cdot} + OH',$$

von denen die erstere als die langsamere für die Kinetik der Gesamtreaktion maßgebend ist.

Entsprechend diesen Vorstellungen können die notwendigen Grundbeziehungen für das Potential π und die Intensität i berechnet werden, aus welchen sich eine Reihe von experimentell nachweisbaren Formeln entwickeln läßt. Es ist

1. die allgemein gültige Potentialformel für reversible Redoxsysteme:

$$\pi - \pi'_0 = -\frac{RT}{F} \ln \frac{[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0}{[Fe^{\cdot\cdot\cdot}{}_h]_0}, \tag{1}$$

wo $[Fe^{\cdot\cdot}{}_h]_0$ und $[Fe^{\cdot\cdot\cdot}{}_h]_0$ die Konzentrationen des Ferro- und Ferrihäms in der Elektroden-Phasengrenzschicht bedeuten,

2. die Gleichung für die Intensität, einerseits aus der betreffenden Reaktionsgeschwindigkeit

$$i = 2F \cdot 10^{-3} q \mu k [Fe^{\cdot\cdot}{}_k]_0 [H_2O_2]_0 \tag{2}$$

und andererseits aus der Diffusion des H_2O_2 von der Seite der Lösung

$$i = i_d - \varkappa [H_2O_2]_0 \tag{3}$$

(q Elektrodenoberfläche, k bimolekulare Geschwindigkeitskonstante, μ Dicke der Phasengrenzschicht, i_d Diffusionsstrom der Gesamtreduktion von H_2O_2, $[H_2O_2]_0$ seine Konzentration in der Phasengrenzschicht, $\varkappa$ der Ilkovič'sche Proportionalitätsfaktor).

Mit Hilfe dieser Grundbeziehungen ergibt sich die Abhängigkeit des katalysierten Grenzstromes i_k von der Häminkonzentration b

$$i_k = 10^3 \frac{2Fq\mu kbi}{\varkappa + 2Fq\mu kb} \tag{4}$$

und die Gleichung der Strompotentialkurve

$$\pi = \pi'_0 - \frac{RT}{F} \ln \frac{i}{i_k - i} - \frac{RT}{F} \ln \frac{i_d - i_k}{i_d}. \tag{5}$$

Die abgeleiteten Formeln führen direkt zur Berechnung des Produktes μk, aus welchem die Geschwindigkeitskonstante k zu ermitteln ist.

Die Bestätigung der theoretisch abgeleiteten Formeln geschah auf Grund von neuen polarographischen Versuchen, die mit kristallinischen Präparaten von α-Chlorohämin und α-Hämatin durchgeführt wurden.

Es wurde zuerst die polarographische Reduktion der genannten Stoffe durch Aufnahme der Stromspannungskurven bei verschiedenem pH untersucht. Die Übereinstimmung der polarographischen Halbstufenpotentiale mit den potentiometrisch von E. S. G. Barron gemessenen Werten in dem betreffenden pH-Gebiet beweist, daß sich die Hämine in bezug auf die Quecksilbertropfelektrode wirklich reversibel verhalten, obwohl eine anodische Oxydation ihrer chemisch reduzierten Formen nicht gelang. Dies ist auf die große Assoziationstendenz und die kolloide Natur der Ferrohäme zurückzuführen.

Da sämtliche Angaben über die durch Hämin katalysierte H_2O_2-Stufe, die der zweistufigen Sauerstoffreduktion entsprechen, aus den Stromspannungskurven, zu entnehmen sind, wurden auch diejenigen Größen, die den O_2-Diffusionsstrom bestimmen, und deren Kenntnis zur Berechnung des katalysierten Stromes notwendig ist, aus diesen Kurven ermittelt. Dadurch konnte gleichzeitig die Gültigkeit der Ilkovič'schen Gleichung bei verschiedenen Ausflußgeschwindigkeiten des Quecksilber aus der Kapillarelektrode für den O_2 Diffusionsstrom bestätigt werden. Der berechnete Diffusionskoeffizientstimmt mit dem direkt gemessenen Wert gut überein.

Der Grenzstrom der katalysierten H_2O_2-Stufe wurde in Abhängigkeit von der Häminkonzentration in einem breiten pH-Bereich von Neutralpunkt aus nach der alkalischen Seite hin gemessen. Die entsprechenden Werte erfüllen die theoretisch abgeleitete Beziehung, welche die Berechnung des oben erwähnten Produktes μk ermöglicht. Während dieses Produkt für ein gegebenes pH konstant bleibt, zeigt es eine typische Abhängigkeit von demselben. Der Verlauf der μk-Werte mit pH entspricht der Dissoziationskurve des Wasserstoffsuperoxyd, die den Verlauf der Konzentration von nicht dissozierten Molekeln in Abhängigkeit von pH darstellt. Es ist daraus zu schließen, daß die Geschwindigkeitskonstanten sich nicht auf die analytischen Konzentrationen von H_2O_2, sondern auf die nicht dissoziierte Fraktion desselben beziehen. Die

Anionen HO'_2 sind daher für die Oxydation unwirksam. Unter der Voraussetzung, daß die Dicke μ etwa 10^{-7} cm beträgt, ergibt sich die Geschwindigkeitskonstante für die bimolekulare Reaktion zwischen Ferrohäm und nicht dissoziierten H_2O_2-Molekeln zu einem Wert von 10^{11} (Zeit in Sekunden, Konzentrationen in Mol pro Liter).

Die Potentiallage der katalytischen H_2O_2-Stufe, sowie ihre Abhängigkeit von der Häminkonzentration genügt annähernd der Gleichung für die π-i-Kurve. Einige Abweichungen sind auf den hohen Assoziationsgrad von Ferrohäm und auf die kolloide Natur seiner Lösungen zurückzuführen.

Es wurde weiterhin die gleiche polarographische Wirkung bei Salizylaldehyd-äthylendiimin-ferrichlorid und der analogen Hydrazinverbindung beobachtet, die ebenso wie Hämatin die Luminoloxydation durch H_2O_2 unter Luminiszenz katalysieren. Beide stellen reversible Redoxsysteme dar und weisen Geschwindigkeitskonstanten von derselben Größenordnung auf.

LITERATURA.

1. R. Brdička a C. Tropp: Biochem. Z. *289*, 301, 1937.
2. J. Heyrovský: Čas. čs. lékárnictva *7*, 242, 1927.
3. F. Haurowitz, R. Brdička a F. Kraus: Enzymologia *2*, 9, 1937.
4. R. Brdička a K. Wiesner: Naturwiss. *31*, 247, 1943.
5. K. Wiesner: Ztschr. Elektrochem. *49*, 164, 1943.
6. E. S. G. Barron: J. biol. Chem. *121*, 285, 1937.
7. D. Ilkovič: Coll. Czech. Chem. Comm. *6*, 498, 1934; Journ. chim. physique *35*, 129, 1938.
8. J. Heyrovský a D. Ilkovič: Coll. Czech. Chem. Comm. *7*, 198, 1935.
9. F. Haber a R. Willstätter: Ber. dtsch. chem. Ges. *64*, 2844, 1931.
10. F. Haber a J. Weiss: Naturwiss. *20*, 948, 1932; Proc. Roy. Soc. A *147*, 332, 1934.
11. J. Weiss: Trans. Farad. Soc. *31*, 1547, 1935; Naturwiss. *23*, 64, 1935.
12. M. Nencki a J. Zaleski: Z. physiol. Chem. *30*, 384, 1900; W. Küster, ibid. *40*, 391, 1903.
13. A. Hamsík: Z. physiol. Chem. *190*, 212, 1930.
14. A. F. Richter: Z. physiol. Chem. *253*, 193, 1938; Čas. lék. čes. *77*, 409, 450, 1938.
15. J. Heyrovský: Polarographie, Wien 1941, str. 157 a 234; Chem. listy *35*, 155, 1941.
16. J. Heyrovský a J. Forejt: Z. physik. Chem. *193*, 77, 1943.
17. T. Carlson: J. Am. Chem. Soc. *33*, 1027, 1911.
18. H. T. S. Britton: Hydrogen-Ions Concentration, Londýn 1932, 2. vyd., tabulka 57c.
19. R. A. Joyner: Z. anorg. Chem. *77*, 103, 1912.
20. F. Haurowitz: Enzymologia *4*, 139, 1937.
21. H. Thielert a P. Pfeiffer: Ber. dtsch. chem. Ges. *71*, 1399, 1938.

Bidlo Jar., Jednota bratrská v prvním vyhnanství, část IV. (1561—1595). Praha 1932.

Codex Veronensis Quattuor Evangelia Complectens ... Denuo edidit J. Belsheim. Pragae 1904.

Emler Jos, Decem registra censuum Bohemica etc. Praha 1881.

— Regesta diplom. nec non epistolaria Bohemiae et Moraviae. III.—IV. Praha 1884—5.

Höfler C., Chronica de seditione et tumultu Pragensi, 1524—1531, Prag 1859.

Janko Jos., Soustava dlouhých slabik konc. v st. germánštině. Praha 1903.

Kalousek Jos., Geschichte d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. I., II. Heft, 1884 bis 1885.

Klimesch Matthäus, Norbert Heermann's Rosenberg'sche Chronik, Prag 1897.

Kybal Vl., Jindřich IV. a Evropa v letech 1609 a 1610. Praha 1909.

Loewe J. H., Die speculative Idee der Freiheit. Prag 1890.

Milovidov P., La constitution chimique et physico-chimique du noyau cellulaire. Praha 1936.

Obecný rejstřík spisů Král. české společnosti nauk 1905—1935. Operum a Regia societate scientarium Bohemica annis 1905—1935 editorum index generalis. Praha 1938.

Petrov A.—Javorskij J. A., Duchovnopolemičeskija sočiněnija iereja Michaila Orosvigovskago Andrelly protiv katoličestva i unii. Teksty. (Matěrialy dlja istorii Zakarpatskoj Rusi IX.) V Praze 1932.

Pračka L., Untersuchungen ü. d. Lichtwechsel älterer veränderlicher Sterne, nach Šafařík. Vol. I. Prag 1910. — Vol. II. 1916.

Rada všelikých zvířat. Fotolitografický přetisk vydání z r. 1814 s doprovodem 3 statí od V. Flajšhanse, V. Machka a Zd. Tobolky. Praha, nákl. komise Dobrovského 1939.

Seydl Otto, Die Geschicke eines Chronometers d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag (1791—1864). Ein Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaften in Böhmen. Prag 1935.

— Briefe Franz Xaver Freiherrn von Zach, Direktor der herzogl. Sternwarte am Gotha-Seeberg, u. seines Nachfolgers Bernhards von Lindenau von 1791—1816 an P. Martin Alois David, Adjunkt u. Direktor der kgl. Prager Sternwarte. Prag 1938.

Seznam členů Král. české společnosti nauk. 1784—1884. V Praze 1884.

Studnička F. J., Bericht ü. d. astrolog. Studien Tycho Brahe's. Prag 1901.

— Prager Tychoniana. Prag 1901.

— Měsíční zprávy o činnosti Král. české společnosti nauk, jež během roku 1887 vydával. Praha 1887.

— Měsíční zprávy o činnosti Král. české společnosti nauk, jež během roku 1888 vydával. Praha 1888.

Studnička F. K., Die Substrate der Lebens-Erscheinungen. (Protoplasma-Bioplasma.) Geschichte, Klassifikation, Nomenklatur. Prag 1938.

Truhlář Jos., Catalogus codicum manuscriptorum latinorum, qui in bibl. Univ. Prag. asservantur. I., II. Praha 1895/96.

Vajs Josef, Nejstarší breviář hrvatsko-hlaholský. Praha 1910.

Vejdovský Fr., Neue Untersuchungen ü. d. Reifung u. Befruchtung. Prag 1907.

— Zum Problem der Vererbungsträger. Prag 1911—1912.

— Sborník zoolog. prací věnovaných prof. Dr. F. Vejdovskému k jeho 75. narozeninám. Praha 1925.

Vejdovský Fr., Sborník prací, vydaný k 90. narozeninám prof. Dr. Fr. Vejdovského Král. českou společností nauk a Čes. zoologickou společností v Praze. Praha 1939.

Verzeichnis der Mitglieder d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1884.

Voigt H. G., Der Verfasser der römischen Vita des heiligen Adalbert. Prag 1904.

Weitenweber Wilhelm Rudolph, Repertorium sämtl. Schriften d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1769—1868. Prag 1869.

Zpráva o slavnosti 300. roč. úmrtí Tychona Brahe 24. října 1901. Praha 1902.

Spisy poctěné jubilejní cenou Král. české společnosti nauk v Praze.

Číslo XVI. Domin K., České středohoří. V Praze 1904.

» XXII. Prokeš Jar., Počátky České společnosti nauk do konce XVIII. století. Díl I. 1774—1789. V Praze 1938.

Komisionář Společnosti: Fr. Řivnáč v Praze II., Příkopy.

Spisy Bernarda Bolzana.

Sv. 1. Functionenlehre. Praha 1930.

» 2. Číselná theorie (Zahlentheorie). Praha 1931.

» 3. Von dem besten Staate. Praha 1932.

» 4. Der Briefwechsel B. Bolzano's mit F. Exner. Praha 1935.

V komisi Jednoty č. matematiků a fysiků.

Spisy a projevy Josefa Dobrovského.

Sv. VII. Dějiny české řeči a literatury v redakcích z r. 1791, 1792 a 1818. Vydal B. Jedlička. V Praze 1936.

» IX. Podrobná mluvnice jazyka českého v redakcích z r. 1809 a 1819. V Praze 1940.

» XVIII. Návrh soustavy rostlinné a rostlinopisný materiál z pozůstalosti. Vydal Miloš B. Volf. V Praze 1936.

» XXI. Dopisy Dobrovského s B. A. Veršauserem a V. Krčmou. Z rodinných dopisů. Vyd. Jos. Volf a Jos. Páta. V Praze 1937.

» XXII. Dopisy Jos. Dobrovského s Augustinem Helfertem. Vyd. Josef Volf a F. M. Bartoš. V Praze 1941.

Archiv pro bádání o životě a díle Josefa Dobrovského.

Sv. I. Jedlička Benjamin, Dobrovského »Geschichte« ve vývoji české literární historie. V Praze 1934.

» II. Volf Miloš Boh., Dobrovského návrh soustavy rostlinné. V Praze 1934.

» III. Volf Josef, Příspěvky k životu a dílu Josefa Dobrovského. Řada I. V Praze 1934.

» IV. Volf Josef—Volf Miloš B., Příspěvky k životu a dílu Josefa Dobrovského. Řada II. V Praze 1935.

» V. Flajšhans Václav, Josefa Dobrovského vydání Rady zvířat a Fenclova Radda zhovadilých zvieřat a ptactva. V Praze 1942.

V komisi „Melantricha".

Tiskem knihtiskárny „Prometheus", Praha VIII., Rokoska 94.