

Joannes Antonius Scopoli o geološki dediščini na Slovenskem

Joannes Antonius Scopoli on geological heritage in Slovenia

Matija KRIŽNAR¹, Miha JERŠEK²

Povzetek

Joannes Antonius Scopoli (1723-1788) je na Kranjsko v Idrijo prišel kot prvi šolani rudniški zdravnik leta 1754 na pobudo njegovega mecena Gerarda van Swietenena (1700-1772). V Idriji je ostal skoraj šestnajst let (1754-1769) in v tistem času napisal svoja najpomembnejša naravoslovna dela. Leta 1769 je dobil mesto profesorja mineralogije in metalurgije na Rudarski akademiji v slovaški Banski Štiavnici (nem. Schemnitz). Od leta 1776 je prebival v Paviji, kjer je umrl maja 1788. V času službovanja v Idriji je Scopoli prehodil skoraj celotno ozemlje takratne Kranjske, kjer je opazoval in zbiral predvsem rastline, žuželke in druge živali. Mnogi ga imajo tudi za polihistorja, ki se je poleg medicine ukvarjal še s kemijo, gozdarstvom, veterino in agronomijo. Na področju geologije je napisal nekaj razprav o idrijskih rudah, samorodnemu živemu srebru, cinabaritu in epsomit in drugih spremljajočih mineralih. V njegovih kasnejših delih pa zasledimo še mnogo drugih mineraloških, paleontoloških in litoloških zapisov o geološki dediščini predvsem na Kranjskem ter tudi na Štajerskem in Koroškem. Čeprav se je Scopoli poredko širše in podrobno posvečal geološkim temam, pa sva tukaj skušala zbrati in kritično oceniti vse njegove zapise o geološki dediščini tistega časa na Slovenskem. Še vedno pa lahko Scopolijevo delovanje predvsem na področju mineralogije in raziskovanja ter opisovanja rud iz idrijskega rudišča, uvrščamo med temeljne geološke in mineraloške raziskave na ozemlju današnje Slovenije.

Ključne besede: minerali, kamnine, fosili, okamnine, cinabarit, epsomit, Kranjska, idrijski rudnik živega srebra, geologija Slovenije

¹ Prirodoslovni muzej Slovenije / *Slovenian Museum of Natural History*, Prešernova 20, 1000 Ljubljana, Slovenija, mkriznar@pms-lj.si

² Prirodoslovni muzej Slovenije / *Slovenian Museum of Natural History*, Prešernova 20, 1000 Ljubljana, Slovenija, mjersek@pms-lj.si

Abstract

Joannes Antonius Scopoli (1723-1788) came to Idrija (Carniola) in 1754 as the first trained miners' physician at the initiative of his patron Gerard van Swieten (1700-1772). He stayed in Idrija for almost sixteen years (1754-1769) and wrote his most important natural history works during that time. During his service in Idrija, Scopoli traveled a large part of the territory of Carniola where he observed and collected mainly plants, insects, and other animals. In the field of geology, he wrote some treatises on Idrija mercury ores and accompanying minerals (native mercury, cinnabarite) and epsomite and its variations. In his later works, we find many other mineralogical (minerals), paleontological (fossils), and lithological (rocks) records about the geological heritage, especially in Carniola, as well as in Styria and Carinthia. Scopoli devoted himself to geological topics quite widely and in detail, here we tried to collect and critically evaluate all his writings about the geological heritage of that time in Slovenia. Scopoli's work, especially in the field of mineralogy and research and description of ores from the Idrija mining area, can be considered the foundation of geological and mineralogical research in the territory of current Slovenia.

Keywords: minerals, rocks, fossils, cinnabar, epsomite, Carniola, Idrija mercury mine, the geology of Slovenia

Uvod

Mnogi avtorji in raziskovalci Scopolijevega delovanja in življenja ga uvrščajo med najvidnejše in največje naravoslovce 18. stoletja v Evropi. S svojim delovanjem po mnogih takratnih Habsburških deželah Svetega rimskega cesarstva je bil Scopoli že za časa svojega življenja znan med naravoslovci tistega časa (PETKOVŠEK 1977; GOSAR & PETKOVŠEK 1982).

Joannes Antonius Scopoli (italijansko Giovanni Antonio Scopoli, poslovenjeno ime Janez Anton Scopoli) se je rodil sredi leta 1723 v Cavalesu na južnem Tirolskem v današnji Italiji. Šolanje je zaključil v Innsbrucku leta 1743 nato pa služboval kot zdravnik, najprej nekaj let v rojstnem Cavaleseju, nato pa še v Tridentu in Benetkah. (PETKOVŠEK 1977: 94). Službena pot ga je zanesla tudi na avstrijsko Štajersko. Ko je na Dunaju opravil praktični izpit je bil pripravljen za zdravnika v kateri izmed takratnih provinc. Po predlogu in na pobudo mentorja in mecena Gerharda van Swieten³ (1700-1772) je Scopoli dobil dekret, da z 23. julijem 1754 začne službo rudniškega zdravnika v Idriji na Kranjskem (PETKOVŠEK 1977: 95). Službovanje v Idriji je bilo izjemno mučno za Scopolija že od vsega začetka in se je pogosto pritoževal na delovnimi pogoji, okoljem in plačilom. V enem izmed svojih pisem je Scopoli napisal: »sem reven človek, živim samo od plače, pokopan med rudarji, daleč od skupnosti izobraženih ljudi, daleč od knjižnic in vseh pripomočkov, ki so potrebni za opravljanje takih del; in raje molčim o številnih sovražnih nasprotovanjih, ki me na Kranjskem tako prizadevajo, da je pravo čudo, kako sem jih zmozel toliko prestati.« (SOBAN 2004: 227). Prav tako je v Idriji izgubil svojo prvo ženo in otroka, dvakrat pa mu je pogorelo domovanje (ŠUBIC 1882: 306). Scopoli je zelo pogosto zahajal po Idrijski okolici (PETKOVŠEK 1977: 107), kjer je kmalu opazil njeno zoološko in botanično bogastvo in edinstvenost. Po tedanji Kranjski je opravil mnogo terenskih raziskav (za seznam terenskih potovanj po Vojvodini Kranjski glej PETKOVŠEK 1977: 103-133) in zbral mnogo naravoslovnega gradiva. Tako sta nastali tudi njegovi znameniti deli o Kranjski flori »*Flora Carniolica*« (1760) in kranjskih žuželkah »*Entomologia Carniolica*«

³ Gerhard van Swieten je bil tudi osebni zdravnik vladarice habsburških dežel Marije Terezije.

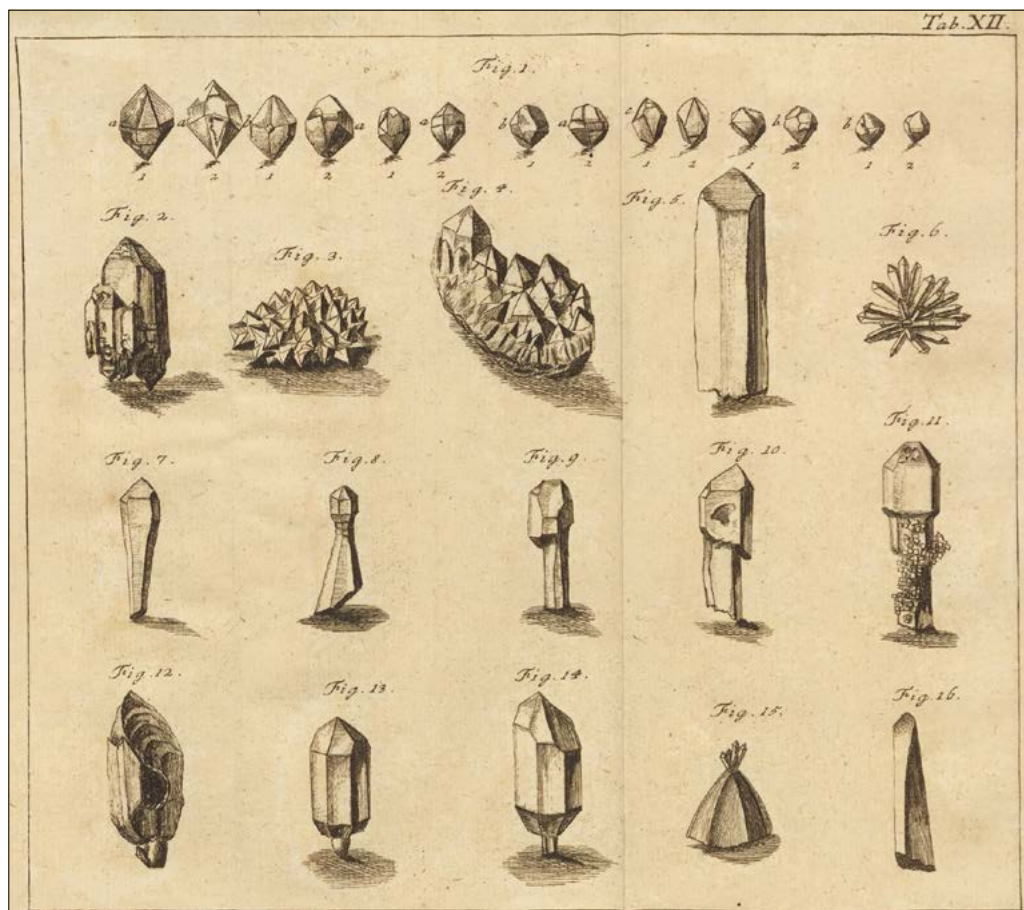


Slika 1: Attemsov vpadnik, ki so ga utrdili in obzidali okoli leta 1766 (levo; foto: Matija Križnar), in načrt idrijskega rudnika, ki ga je izrisal Jožef Mrak leta 1770 (desno)(Wikipedia 1).

Figure 1: The Attems's shaft, which was fortified and walled around 1766 (left; photo: Matija Križnar), and the map of the Idrija mercury mine drawn by Jožef Mrak in 1770 (right) (Wikipedia 1).

(1763A). Obe deli sta že v času izdaje postali zaželeno čtivo mnogih evropskih naravoslovcev ter sta še danes priznani kot temeljni deli slovenskega naravoslovja (PETKOVŠEK 1977). Leta 1763 je Scopoli za rudarsko šolo v Idriji, v kateri je poučeval, napisal mineraloško delo »*Introductio ad diagnosim et usum fossilium*« (SCOPOLI 1763B). Scopolijevo bibliografijo so zbrali ter navajali že VOSS (1881), KOCBEK (1888), PETKOVŠEK (1977), SOBAN (1989) in KŘÍŽ (2018), zato je tukaj ne bova ponavljala. Zagotovo pa so bila mnoga Scopolijeva dela že za časa njegovega življenja prevedena iz latinščine v nemščino ter izdana v več izdajah (glej tudi DIGITALNA KNJIŽNICA SLOVENIJE).

Po odhodu iz Idrije leta 1769 je Scopoli zasedel mesto rudarskega svetnika in profesorja za mineralogijo in metalurgijo na Rudarski akademiji v današnjem slovaškem mestu Banská Štiavnica (nemško Schemnitz) (KAŠIAROVÁ 2013, 2014). Tam je lahko opravljal delo, ki si ga je vedno želel in nadaljeval tudi s svojim raziskovanjem.



Slika 2: Kristali kremena v ilustrirani tabli XII. iz Scopolijeve monografije *Crystallographia Hungarica* (SCOPOLI 1776)

Figure 2: Crystals of quartz in the illustrated plate XII. From Scopoli's monograph *Crystallographia Hungarica* (SCOPOLI 1776).

Vrnil pa se je v rodno Italijo, kjer je izdal svoje kristalografsko in mineraloško razpravo o mineralih (kristalih) Madžarske »*Crystallographia Hungarica*« (SCOPOLI 1776). Prav omenjena kristalografija je eno izmed redkih Scopolijevih del z izjemnimi ilustracijami mnogih kristalov iz številnih tedaj delujočih madžarskih rudnikov (takrat del Habsburške monarhije). Oktobra leta 1776 je že služboval v stolnici za kemijo in botaniko v Paviji, kjer je deloval in živel do konca življenja. Scopoli je umrl 8. maja 1788 (PETKOVŠEK 1977: 160; SOBAN 2004: 46-47).

V okviru pričujoče razprave o geološkem delovanju oziroma raziskovanju Scopolija na Slovenskem, sva se srečala tudi s problematiko starih opisov in poimenovanj (v latinščini in nemščini), ki danes niso več v uporabi in so že pozabljena ali celo neznana. Za terminološko izrazoslovje za mineralogijo, petrologijo in splošno geologijo sva delno uporabila mineraloški učbenik ERJAVEC (1867) in pregled rud, mineralov in kamnin na Kranjskem Voss (1894). Dodatno sva za interpretacijo uporabila še druge ustrezne referenčne vire, nekatere pojme pa sva skušala preiskati tudi prek spletnih aplikacij (prevajalniki, spletni slovarji) in spleta (spletni brskalniki). Ob tem sva želela rezultate najbolj primerno in strokovno tudi interpretirati ter pojasniti. To sva storila v obliki tabelarnih prikazov oziroma z izvirnimi, nemškimi in latinskimi izpisi geoloških pojmov ter jim podala dodatna pojasnila.

Okrajšave v besedilu: *nem.* – nemški jezik oz. poimenovanje ali opis, *lat.* – latinski zapis oz. poimenovanje ali opis.



Slika 3: Kapljica samorodnega živega srebra iz idrijskega rudnika, ki ga je Scopoli poimenoval *Mercurii vivi*. Foto: Matija Križnar.

Figure 3: A drop of elementary mercury from an Idrian mine, which Scopoli named *Mercurii vivi*. Photo: Matija Križnar.

Rude, minerali in kamnine idrijskega rudišča

Idrijske rude, minerali in kamnine

Scopoli je v Idriji primarno deloval kot šolan zdravnik od julija leta 1754 do leta 1769 (PETKOVŠEK 1977). Ob svojem medicinskem delu se je posvečal tudi geološkemu raziskovanju idrijskega rudnika. Čeprav je takratna geološka znanost, poimenovana še »veda o Zemlji«, temeljila zgolj na opisovanju določenih lastnosti rud, mineralov in kamnin, pa Scopoli že uporablja tudi nekatera poimenovanja mineralov, ki so se uveljavila šele v 19. stoletju.

Leta 1761 je izdal knjižico *De Hydrargyro Idriensi tentamina physico-chymico-medica*, ki jo je natisnil v Benetkah (SCOPOLI 1761). V omenjenem delu je v prvi razpravi *De minerva hydrargyri* predstavil idrijske rude, minerale in kamnine, v drugi *De vitriolo Idriensi* pa se je posvetil mineralu epsomitu oziroma galicam idrijskega rudnika.

V prvi razpravi *De minerva hydrargyri* Scopoli omenja veliko različkov živosrebrovih rud, med katerimi jih je kemično analiziral zgolj deset (ČAR 2010; REČNIK 2012). Scopoli je omenjene rude opisoval oz. označeval z dolгими opisnimi imeni kot na primer: *Hydrargyrum petrosum homogeneous coloris hepatici* kar lahko prevedemo kot živosrebrova (ruda) kamnita / trda / homogena barve jeter, v tem primeru verjetno govori o rudi *jetrenki*, kot so jo poimenovali idrijski rudarji (ČAR 2010; VIDRIH ET AL. 1995). Poleg latinskih opisov je Scopoli verjetno za boljše razumevanje poimenovanj dodal še nemške prevode.

Tabela 1. Scopolijevi opisi izbranih idrijskih rud in mineralov iz razprave »*De minerva hydrargyri*« (SCOPOLI 1761).

Table 1. Scopoli's descriptions of selected Idrija ores and minerals from his treatise »*De minerva hydrargyri*« (SCOPOLI 1761).

Scopolijev opis (v latinščini)	Prevod	Opombe
Živosrebrove rude		
<i>Mercurii vivi</i>	Samorodno živo srebro	
<i>Hydrargyrum petrosum homogeneous subrubrum, argente nitore</i>	Homogena kamnita / trda / rdečkasta živosrebrova ruda s srebrnim leskom	V tem primeru gre lahko za t.i. rudo jeklenko
<i>Hydrargyrum petrosum homogeneous lamellatum splendens friabile nigrum</i>	Homogena trda laminirana, drobljiva in črna /črnkasta/ živosrebrova ruda	Lahko gre za t.i. »gorljiva ruda« oziroma rudo iz plasti skonca (VIDRIH ET AL. 1995: 235-236; REČNIK 2012: 28)
<i>Hydrargyrum petrosum homogeneous friabile nigrum, tuberculis subrotundis foliaceis nitidis exasperatum</i>	Živosrebrova ruda, ki je homogena, trda, krhka, črna, hrapava z zaobljenimi in sijočimi gomolji/skupki	Scopoli v nemškem prevodu pri opisu zapiše: Korollen Erz, kar še danes velja za t.i. koralno živosrebrovo rudo. Ta ruda vsebuje kroglaste ali ledvičaste skupke sijočega pirita (VIDRIH ET AL. 1995: 236).
Minerali		
<i>Cinnaberis</i>	Cinabarit	Po Scopoliju se pojavlja v plasteh (laminiran) (lat. <i>lamellata</i>), zrnih (lat. <i>granulata</i>) in kristalih (lat. <i>crystallisata</i>)
<i>Crystallus spatosa prismatica suberecta pellucida vitrea</i>	Kristalni kalcit, prosojni s prizmatsko obliko (kalcit)	Scopoli piše, da se kristali kalcita pojavljajo v obliki heksagonalnih prizem
<i>Crystallus pyritosa cubica, subflavi coloris</i>	kristali pirita, kockaste oz. kubične oblike, blede rumene barve	Scopoli tukaj opisuje kockaste kristale pirita
<i>Crystallus pyritosa rhomboidalis subulitaria</i>	Manjši samostojni rombični kristal pirita	Scopoli verjetno opisuje kristale markazita
<i>Pix montana friabilis habilis solida rudis</i>	smolnati mineral, ki je krhek in v obliki lističev	DESCHMANN (DEŽMAN) (1856: 7) je opozoril, da je to verjetno mineral idrialin (REČNIK 2012: 41)

N O M I N A		59
G E R M A N I C A U S I T A T I O R A		
Lapidum, qui in Fodinis Idriensibus etiamnum extant, una cum locis natalibus.		
T A U B E B E R G A R T.		
1 Grauer Schifer.	In Achatz Feld.	
2 Weiße Schifer.	Auf den hangenden Schacht.	
3 Schwarze Schifer.	In Habutmanischen.	
4 Mildzeigiger Schifer.	In ober Wasser Feld.	
5 Spiegel Schifer.	In ober Wasser Feld.	
6 Grauer Hornstein.	In Hauptmanischen.	
7 Schwarzer Hornstein.	In Josephi Stollen.	
8 Rauhhafter Stein.	Passim.	
9 Ordinari Kieſ.	In Wasser Feld.	
10 Wasser Kieſ.	Bey den Vorigen.	
11 Schudelfel Kieſ.	In Theresia Schacht.	
12 Rother Letten.	Ibidem.	
13 Schwarzer Letten.	In Acharz Feld.	
14 Weiße Letten.	In Hauptmanischen.	
15 Gelber Letten.	In Theresia Schacht.	
16 Brauner Letten.	Nullum in his Fodinis.	
17 Quarz.	In Hauptmanischen.	
18 Sparr.	Ibidem.	
19 Berg Crystall.	In Tiarnischen.	
20 Berg Marck.	Bey dem gediegen Erz.	
21 Kreifen.	In atten Zuehen in Theresia Feld.	
22 Grauer Vitriol.	Unter den Josephi Schacht.	
23 Haar Vitriol.	Seltſam.	
24 Rother Gur.	In die Josephi Stollen.	
25 Weiße Gur.	Ibidem.	
26 Gruben Geywachs.		
27 Et.		

Slika 4: Del seznama kamnin in mineralov
z najdišči v idrijskem rudišču iz dela
»De minerva hydrargyri« (SCOPOLI 1761).

Figure 4: Part of the list of rocks and minerals with
locations in the Idrija mercury mine from the work
»De minerva hydrargyri« (SCOPOLI 1761).

Scopoli tudi v svojih drugih delih pogosto omenja nekatere rude in minerale iz Idrije. Tako v svojem učbeniku »Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für. Studierende« (SCOPOLI 1769B) piše o kristalnih sadre (lat. *Gypsum calciforme*) in skupnih njenih kristalov (lat. *Gypsum crystallisatum*) iz Idrije. Podobno poda tudi nekatere že opisane živosrebrove rude in minerale, kot je cinabarit. Tudi v svoji drugi večji mineraloški razpravi »Anfangsgründe der systematischen und praktischen Mineralogie« Scopoli pogosto, čeprav zelo na kratko, omenja Idrijske rude in minerale (SCOPOLI, 1775).

Scopolijev vitriol⁴ iz Idrijskih rogov

V drugi razpravi »De vitriolo Idriensi v delu *De Hydrargyro Idriensi tentamina physico-chymico-medica*« (SCOPOLI 1761) se je Scopoli posvetil mineralu epsomitu⁵ (Scopoli ga še imenuje vitriol) ter nekaterim drugim galicam, katere minerale iz Idrijskega rudišča poznamo danes (VOSS 1894; HERLEC ET AL. 2006; REČNIK 2012; ČAR & PELJHAN 2013).

⁴ Danes vitriol(e) poznamo kot galice, ki tvorijo minerale oksidacijske cone (REČNIK 2012).

⁵ V tem primeru govorimo o magnezijevem epsomitu (REČNIK 2012: 98) oz. hidratiziranem megnezijevem sulfatu (ČAR & PELJHAN 2012: 84)



Slika 5: V Scopolijevem času so živo srebro označevali z alkimističnim simbolom, ki zaznamuje planet Merkur; od tod tudi izvira ime za živo srebro (angleško mercury). Tudi nekateri vzorci cinabaritne rude so tedaj imeli inventarne oznake s tem simbolom. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Miha Jeršek.

Figure 5: In Scopoli's time, mercury was denoted by the alchemical symbol of the planet Mercury; hence the name for mercury (English mercury). Even some samples of cinnabarite ore at that time had inventory marks with this symbol. Collection of the Slovenian Museum of Natural History. Photo: Miha Jeršek.



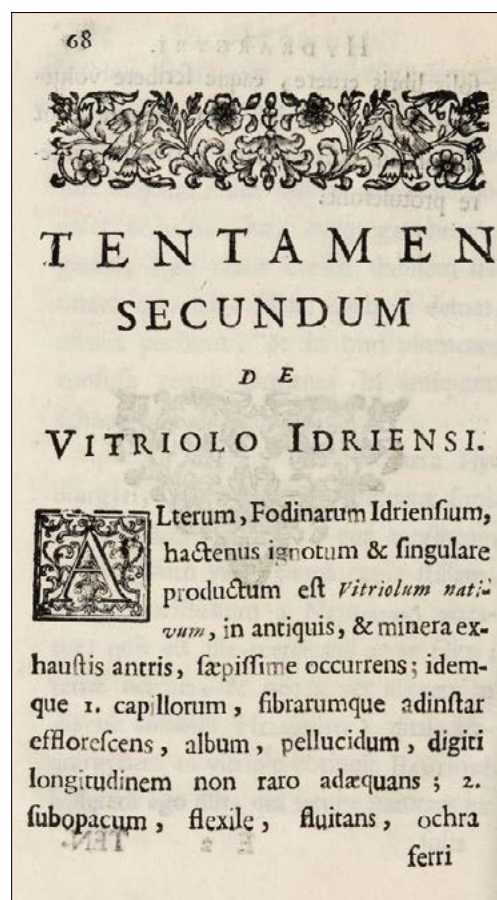
Slika 6: Zelo redko so v idrijskem rudišču vzorci z več minerali skupaj. Na fotografiji so cinabaritni in kremenovi kristali na podlagi iz pirita in dolomita. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Miha Jeršek.

Figure 6: In the Idrija mercury mine, samples with several minerals close to each other occur very rarely. The photo shows cinnabarite and quartz crystals on a pyrite and dolomite matrix. Collection of the Slovenian Museum of Natural History. Photo: Miha Jeršek.

V uvodnih stavkih je Scopoli navedel, da se galice pojavljajo v obliki las (lat. *capillorum*), gostih vlaknih (lat. *fibrarumque adinstar*) ter zrastejo v dolžino prstov (lat. *digiti longitudinem*). Med barvnimi različki omenja kristale v barvi okre, kar povezuje s prisotnostjo železa (lat. *ochra ferri tenuissima faepius ...*) ter tudi zeleno obarvane (SCOPOLI 1761, 69). Med opisi lahko ločimo značilne lasaste skupke snežno belega epsomita, rjavkasto obarvano različico melanterita in še druge galice oksidacijske cone kot so siderotil⁶, halotrihit⁷ in szomolnokit (REČNIK 2012, 96-100; ČAR & PELJHAN 2013, 84). Po ustnem izročilu so bile v idrijskem rudniku najdene tudi limonitne sigaste tvorbe, kar lahko povežemo s Scopolijevim opisom okrastih kristalov. V nadaljevanju je Scopoli predstavil pojavljanja galic kapniške oblike (lat. *Vitriolum capillare*) in v obliki ravnih, prosojnih, drobljivih toda sijočih kristalov (vlaknen) (lat. *Vitriolum striatum subdiaphanum friabile nitens*). Scopoli je nato opisal nastanek (SCOPOLI 1761: 70) teh mineralov v rudniških rovih, kjer za rast potrebujejo primerno klimo (prisotnost

⁶ Prvi je siderotil odkril avstrijski mineralog in kristalograf Albrecht Schrauf (1837-1897) in je idrijsko rudišče tipska lokacija tega minerala (SCHRAUF 1891: 380).

⁷ Halotrihit omenja tudi Wilhelm Voss, kot železovo galico in ga nemško poimenuje Haarsalz, medtem ko za epsomit uporabi ime Bittersalz (Voss 1894: 93-95)



Slika 7: Naslovnica Scopolijevega »*De vitriolo Idriensi*« z opisi nekaterih galic (epsomita) iz idrijskega rudnika (SCOPOLI 1761).

Figure 7: Front cover of Scopoli's »*De vitriolo Idriensi*« describes some sulfate mineral (epsomite) from the Idrija mercury mine (SCOPOLI 1761).



Slika 8: Epsomitni laski (vlaknati kristali epsomita) in kapniki na IV. obzorju v idrijskem rudniku.
Foto: Bogdan Kladnik, arhiv CUDHg Idrija.

Figure 8: Epsomite hairs (fibrous epsomite crystals) and stalactites on horizon IV in the Idrija mercury mine.
Photo: Bogdan Kladnik, CUDHg Idrija Archive

vode, vlago, temperaturo in podobno). Scopoli je galice iz Idrijskega rudnika omenil tudi v svojem delu »Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für Studirende«, kjer je že ločil epsomit kot lat. *Halotrichum* oziroma nem. Haarsalz (SCOPOLI 1769B: 37) in železovo galico kot lat. *Vitriolum Martis* oz. nem. Eisenvitriol (SCOPOLI 1769B: 40). Podobno je zapisal tudi v učbeniku »Anfangsgründe der systematischen und praktischen Mineralogie« (SCOPOLI 1775: 61-69) kjer je pripomnil, da lasasti epsomit (lat. *Capillis distinctis*) »najdemo rasti v rovih idrijskega rudnika, kjer nastaja iz glinavcev z izpiranjem vode« (SCOPOLI 1775: 68).

Različno obarvani minerali galic, predvsem epsomita so danes pogosti v že zaprtih predelih idrijskega rudnika in je njihova rast lahko celo 30 centimetrov na leto (ČAR & PELJHAN 2013: 88). Seveda so po Scopoliju idrijske galice raziskovali še mnogi drugi, zagotovo pa so bili njegovi opisi dober temelj za razvoj in poznavanje mineralogije idrijskega rudišča.

Raziskovanje rud in mineralov ter tudi geološke zgradbe Idrijskega rudišča so po Scopoliju nadaljevali še drugi, med prvimi Balthasar Hacquet (1739-1815), ki je rudnik predstavil v svojem delu »*Oryctographia Carniolica*« (ČAR 2003). Do danes je iz idrijskega rudišča znanih 23 rudnih in drugih mineralov (REČNIK 2012: 35), med katerimi so najbolj znani samorodno živo srebro, cinabarit, metacinabarit in pirit, medtem ko so med zadnjimi odkrili zanimive skupke vivianita ter posebnost rudnika mineral idrialin.

Druge Kranjske kamnine, rude in minerali

Enega zanimivejših opisov kamnin je Scopoli podal v razpravi o Goriški v zborniku »Annus II. Historico-naturalis« (SCOPOLI 1769A: 31), kjer je zapisal: »Na Goriškem polju in okoli soškega obrežja se tu in tam srečujejo kopice raznega kamenja, katerega površina je bolj ali manj izlužena, zaobljena (zaokrožena) oblika pa jasno kaže, da ne gre za nič drugega kot za drobce marmorja, ki ga odnesejo vode in tam odložijo. Iz teh plasti kamnine v vojvodini Kranjski nikakor niso redke, zlasti okoli Škofje Loke, Stražišča pri Kranju in na bregovih hudournika Kokre, iz katerih se po starosti razvrstijo in skupaj zacementirajo oni frnikoli, ki so raztreseni po Idriji, Poljanskem (Poljanski dolini), po gorenjem Kranjskem in drugod.« Iz opisanega prevoda je mogoče sklepati, da je Scopoli lepo opisal izvor, nastanek in nekatera najdišča konglomeratov na Kranjskem. Tako predvidevava, da je Scopoli poznal škofjeloške konglomerate pri Škofji Loki in pleistocenske konglomerate pri Kranju in v dolini Kokre.

V svojih delih Scopoli večkrat omeni različne kamnine ter o njih razpravlja tudi s Carlom Linnejem (SOBAN 2004). Podobno kot pri rudah in mineralih pa težko interpretirava ali prepozna tipe kamnin, o katerih piše.

Tabela 2. Pregled nekaterih kamnin Kranjske iz Scopolijevega dela »Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für Studierende« (SCOPOLI 1769B: 2-3).

Table 2. Review of some Carniolan rocks from Scopoli's work »Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für Studierende« (SCOPOLI 1769B: 2-3).

Izvirni (nemški / latinski) Scopolijev zapis	Prevod	Opombe
Gemeiner Kalkstein. (a) Dichter Kalkstein 2) Grauer. In Crain	Navadni apnenec Gost apnenec Siv (bolj siv). Iz Kranjske	Iz opisa težko določimo tip in najdišče apnenca
Schimmernder Kalkstein 6) Grauer. Zu Idria in dem St. Magdalenen-Stollen	Svetleči apnenec Siv. Pri Idriji, v rovu Sv. Magdalene	Iz opisa težko določimo tip in najdišče apnenca
Rörniger Kalkstein / <i>Calcarius granulatus</i> 7) Weisslicher. Zu Crain den Pöland	Grobi/ zrnati apnenec Belkast. Iz Kranjske pri Poljanah (Poljanski dolini)	Predvidevamo, da Scopoli misli na apnenec, ki ga danes poznamo iz okolice Hotavelj.
Einfärbiger Marmor ⁸ / <i>marmor unicolor</i> 2) Rother. Unter dem alten Schlosse Sauenstein in Crain	Homogen, enobarvni apnenec Rdečkast. Pod starim Boštajnom (»Savenstein«) na Kranjskem	Iz opisa težko določimo tip in natančno najdišče kamnine.
3) Schwarzer. Den Oberlaybach in Crain	Črnkast / črn apnenec iz Vrhnike na Kranjskem	Predvidevamo, da gre za kamnolome črnega apnenca iz okolice Lesnega Brda in Drenovega Griča pri Vrhniki.
Vielfärbiger Marmor / <i>Marmor variegatum</i> 4) Weisser mit rothen Flecken. In Krain aus dem Berge Grindowitz	Raznobarvni apnenec Belkasti z rdečkastimi lisami/vključki. Iz Kranjske na vrhu/gori Grintovec	
20) Weisser, brauner und rother. In Crain zu Lagk	Belkasta, rjavkasta in rdečkasta kamnina iz Kranjske pri Škofji Loki (?)	Lokacija omenjenega apnenca ni zanesljiva. Scopoli je lahko mislil tudi na škofjeloški konglomerat, ki je podobnih barv.
21) Röthlicher mit weissen Streifen. Crain	Rdečkasta kamnina z belimi plastmi / laminami. Kranjska	Iz opisa težko določimo tip in najdišče kamnine

V delu »Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für Studierende« je Scopoli posebej omenil tudi peščenjake (nem. Dachschiefer), glinaste skrilavce ali t.i. »strešne skrilavce«⁹

⁸ Izraz marmor so včasih uporabljali za kamnine ki so jih tudi izkoriščali v kamnolomih (SOBAN 2004: 255).

⁹ Uporabljali naj bi se za prekrivanje streh hiš, kozolcev in drugih objektov.

s Kranjske (SCOPOLI 1769B, 27), za katere predvidevava, da se navezuje na paleozojske skrilave glinavce, ki so jih lomili ponekod v Selški dolini in okolici Ljubljane.

Druge kranjske minerale in rude Scopoli navaja v »Anfangsgründe der systematischen und praktischen Mineralogie« (SCOPOLI 1775). Tam zasledimo redek zapis o sedimentih kristalnih kremena iz Slivnice (izvirno nem. Berge Slivenza im Herzogthum Krain / izvirno lat. *montis Slivenzae Ducatus Carnioliae*). Scopoli latinsko poimenuje prosojne in sijoče kristale kremena kot *Pseudoadamans* (SCOPOLI 1775: 41-42), kar lahko razumemo kot »psevdodiamanti« ali diamantom podobni. Za tovrstne sijoče kremene se je marsikje udomačil izraz, ki je v povezavi z diamanti: herkimerski diamanti, marmaroški diamanti, kasneje na Slovenskem tudi cerkniški diamanti. V vseh primerih gre za bolj kot ne drobne do nekaj cm velike kremene z visokim sijajem. Po Scopoliju naj bi se njegovi diamantom podobni kremen na Slivnici, pojavljali v glineni zemlji/prsti bogati z železom, kjer doda da so nekateri kristali tudi rumenskasto obarvani (glej tudi KRIŽNAR 2022).

O antimonitnih rudah oziroma antimonitu je Scopoli poročal iz okolice Trojan (SCOPOLI 1775: 131-133), kjer omenja nem. Spiesglas oz. lat. *Stibium*, torej minerale z antimonom. Na trojanskem hribu (*Monte Trajano*) naj bi se pojavljali luskasti oziroma lističasti primerki (SCOPOLI 1775: 133). Natančnejši opis antimonovih mineralov je Scopoli podal že leta 1769, ko iz Trojan na Kranjskem omenja svetle (svetleče) in vlaknaste kristale antimonita (izvirno lat. *Antimonium fibrosum*) (SCOPOLI 1769B: 93).

Scopoli je iz okolice Trojan (nem. Aus dem Trojannerberg) omenjal tudi molibdenove minerale (nem. Wasserblei, lat. *Mica Molybdena*), kot tudi iz okolice iz Adergasa na Kranjskem (nem.



Slika 9: Dolgoprizmatični kristali kremena iz okolice Cerknice, ki jih hrani Zoisova zbirka mineralov. Velikost kristalov do 2 cm. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Miha Jeršek.

Figure 9: Long prismatic quartz crystals from the Cerknica area, kept by the Zois mineral collection. Crystal sizes up to 2 cm long. Collection of the Slovenian Museum of Natural History. Photo: Miha Jeršek.

Michelstätten in Crain) (SCOPOLI 1769B: 13-14). Predvidevava, da Scopoli misli na molibdenit ali njemu podobne minerale. Do danes še niso potrdili njihove prisotnosti na omenjenih dveh Scopolijevih najdiščih, verjetno pa gre v tem primeru za pomoto pri zapisih.

Rdečkaste kalcedone omenja iz okolice Žiri (nem. Zeyrach) (SCOPOLI 1769B: 23).

Scopoli navaja še druga najdišča živosrebrovih rud (tudi cinabarita), kot je okolica Tržiča na Kranjskem (nem. Neumarktl in Crain) (SCOPOLI 1769B: 11). Tukaj skoraj gotovo misli na rudišče v okolici Podljubelja (Sveta Ana), saj je zapisal, da se polprozorni cinabaritni kristali pojavljajo v lepem temnem apnencu s kalcitom (SCOPOLI 1769B: 85).

Scopoli omenja vrsto najdišč železovih rud na Kranjskem, ki se pojavljajo tudi v obliki bobovcev (nem. Bohnerz oz. lat. *Pisiforme*), torej grahaste oz. kroglaste oblike (SCOPOLI 1775: 153). Od »navadnih« železovih rud (lat. *Ferrum vulgare*) oziroma mineralov je Scopoli omenil najdišče v okolici Idrije in Jesenic, ter zapisal, da se ruda (verjetno limonitna ruda) pojavlja v rdečkasti ilovici ter v obliki kapnikov (SCOPOLI 1769B: 112-114). Hematitno železovo rudo ali hematit (tudi rdeči železovec ali krvavec) je Scopoli latinsko zapisal kot *Ferrum Haematites* (nem. Blutstein) in naj bi ga našli pri Tržiču.

Veliko več najdišč je Scopoli omenil za mineral pirit (lat. *Ferrum pyrites*) (SCOPOLI 1769B: 117). Majhne, svetleče kocke naj bi našli v zelenkasti kamnini (apnencu) pri Trebuši, piritne konkrecije pri Tolminu in na Gorenjskem (nem. Ober-Crain), medtem ko naj bi različne majhne kristale pirita našli v Idriji.

Scopoli ni pozabil tudi na bakrove rude in minerale, ki jih omenja iz Tolminskega gospostva na Kranjskem, kjer misli na bakrovo rudišče med Cerknim in Sovodnjem (SCOPOLI 1769B: 132). Tam je Scopoli zapisal, da se rudni kristali pojavljajo kot lističi ali samostojni kristali v belem kremenu (nem. Weissem Quarz). Z Gorenjske je omenil še bakrov mineral azurit (nem. Kupferblau), ni pa podal natančnejšega najdišča (SCOPOLI 1769B: 136). Glede na njegovo poznavanje rud v okolici Tržiča in na stare rudniške vhode lahko predvidevamo, da je opisoval azurit iz Počivalnika. Od svinčevih rud in njenih najdišč je Scopoli navedel Mežico (nem. Meiss), Stično (nem. Sittick) in Laško (nem. Tiffer) (SCOPOLI 1769B: 160).

Šoti in premogom ter njunim različkom je Scopoli namenil dve strani v »Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für Studierende« (SCOPOLI 1769B: 55-56). Šoto ali po Scopolijevo »bitumensko vlažno zemljo« (lat. *Turfa humacea*) kopljejo pri Vrhniku (nem. Oberlaybach) in drugje (SCOPOLI 1769B: 55). Premoge (lat. *Lithantrax*) je že razdelil na različke, kjer omeni, da pri Kočevju (nem. Gottschee) kopljejo rjavi premog ali »lesni premog« (nem. Holzkohlen, lat. *Lithantrax ligni*). Bolj zrele »smolnate« premoge (lat. *Lithantrax argillae*) pa izkoriščajo pri Laškem (nem. Tiffer) ter Zagorju ob Savi (nem. Sagur am Saustrom) (SCOPOLI 1769B: 56).

Okamnine¹⁰ Kranjske v Scopolijevih delih

V času Scopolija je bilo nemško poimenovanje Fossilien izraz za vse geološke primerke, ki so bili izkopani ali odkriti v plasteh zemlje t. i. »zemeljski produkti«, kamor sodijo kamnine, minerali z rudami in tudi okamnine (ČAR 2003: 111; BRENČIČ 2021). Scopoli je takrat že uporabljal nemško poimenovanje Versteinerung oziroma v slovenščini poimenovanje za okamnine.

Scopoli se okamninam ni prav pozorno posvečal in jih v svojih delih le redkokdaj omenja. Na Scopolijevo zapostavljanje okamnin ga v enem izmed pisem opozori celo Carl Linné (SOBAN

¹⁰ V današnjem pomenu besede govorimo o fosilih.

2004: 260). Ob tem je Linné zapisal in pripomnil: »Za okamnine se ne meniš, in to po pravici, dokler gledamo na kamne le z gospodarskim ciljem; če pa mislimo resnično za zemeljska tla, gledano na splošno, tedaj okamnin ne smemo popolnoma prezreti« (SOBAN 2004: 260).

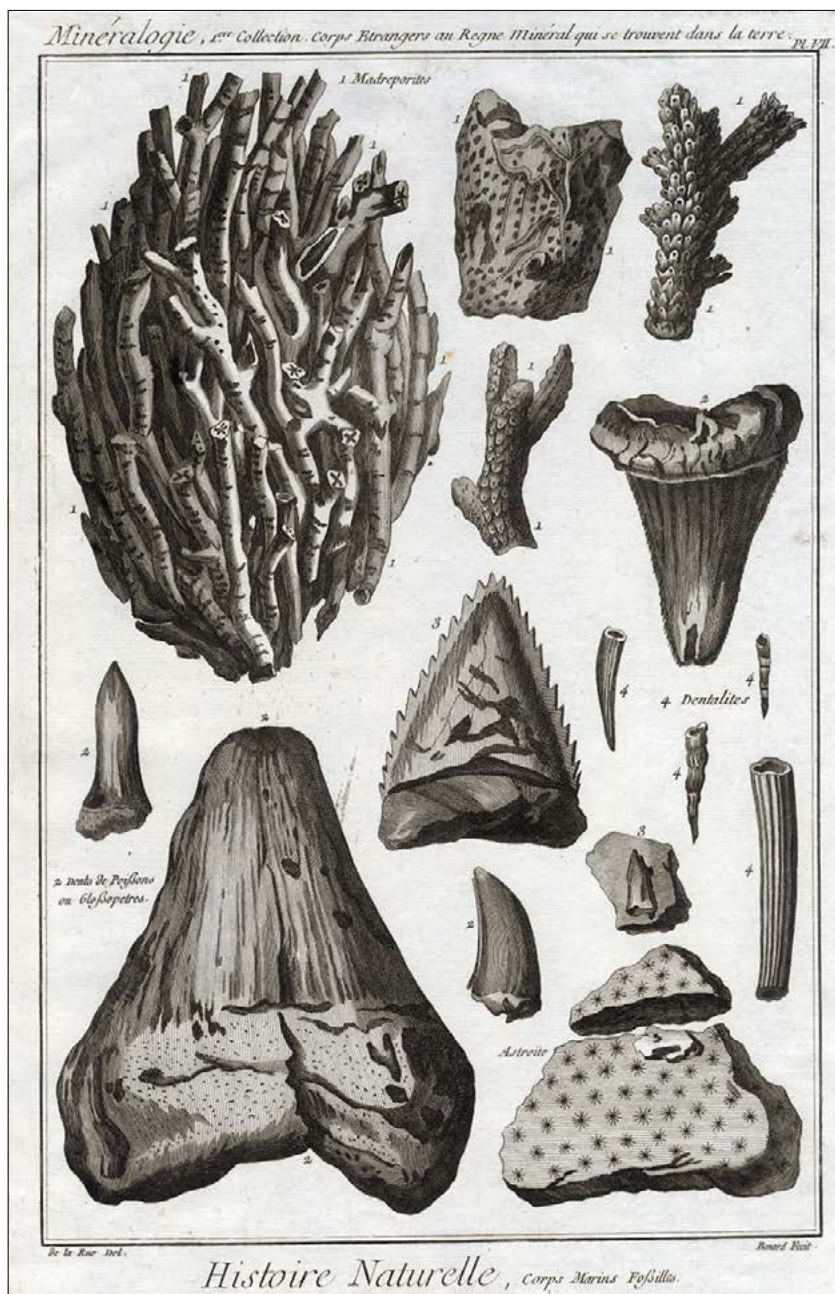
Prvi seznam Kranjskih fosilov je Scopoli predstavil v svojem delu »Introductio ad diagnosim et usum fossilium« (SCOPOLI 1763B) in v njegovem nemškem prevodu (SCOPOLI 1769B). V slednjem je zapisal, da gre za okamnine in je podal naslov nem. Versteinerungen in lat. *Petrefacta*. V nadaljevanju besedila je predstavil nekatere okamnine, ki jih podajava v tabeli, kjer interpretirava tudi Scopolijeve zapise in določitve.

Tabela 3. Prepis iz seznama okamnin (fosilov) Kranjske iz Scopolijevega dela »Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für Studierende« (SCOPOLI 1769B: 6–7).

Table 3. Transcription from the list of Carniolan fossils from Scopoli's work »Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für Studierende« (SCOPOLI 1769B: 6–7).

Izvirni zapis	Prevod in interpretacija zapisa	Opombe
2) Halb versteinerte groß Zähne. Crain bei Crop	Polovica okamnelega zoba. Iz Kroke na Kranjskem.	Iz zapisa ni razvidno kateri živali pripada zob; lahko gre za iz oligocenskih plasti ali za zob pleistocenskega sesalca, kar je bolj verjetno.
3) Zungenstein. Crain bei Podgori	Zob morskega psa. Iz Podgorja na Kranjskem.	Glede na najdišče gre verjetno za zob morskega psa iz miocenskih plasti pri Podgorju blizu Kamnika. Nemško poimenovanje Zungenstein, v prevodu pomeni tudi okamneli jezik (ali tudi nem. Natternzungen, lat. <i>Glossopetrea</i>) (SISSINGH 2019: 111)
6) <i>Helix pomatia</i> . Crain, zu Crop	Vrtni polž <i>Helix pomatia</i> . Kranjska, pri Kropi.	Ni popolnoma jasno, ali gre za fosilni ostanek ali recentni primerek. Lahko gre za okamneli primerek iz katerega izmed rudnikov železa.
7) <i>Turbo tuberculosus</i> . Crain, mit und ohne Schale	Polž <i>Turbo tuberculosus</i> , Kranjska, z in brez lupine.	Verjetno gre za fosil polža in njegovo kameno jedro. Najdišče ni razvidno.
9) <i>Venus mercenaria</i> , ano cordato und nicht ovato. Crain	Školjka <i>Venus mercenaria</i> , srčasto in ne jajčasto oblikovana. Iz Kranjske	Verjetno veneridna školjka iz oligocenskih ali oligocenskih plasti Kranjske
19) <i>Cardium humanum</i> . Crain.	Školjka <i>Cardium humanum</i> iz Kranjske	Verjetno fosilna vrsta <i>Glossus humanus</i> , pogosta vrsta iz miocenskih plasti Slovenije (Tunjiško gričevje, Zasavje)
15) <i>Ostrea edulis</i> von verschiedenen Arten. Crain.	Ostrige (školjke) <i>Ostrea edulis</i> različnih (vrst) oblik s Kranjske.	Fosilne ostrige so pogoste v oligocenskih in miocenskih plasteh Slovenije.
16) <i>Anomia striatula</i> . Die obere Schale ist erhaben, die untere flach. Crain.	Školjka <i>Anomia striatula</i> z izbočeno zgornjo lupino in spodnjo ravno. Iz Kranjske.	Školjka verjetno iz terciarnih plasti Slovenije.
19) <i>Madrepora turbinata</i> . Crain.	Kolonijska korala <i>Madrepora turbinata</i> . Iz Kranjske.	Iz zapisa ni mogoče razbrati taksonomijo in geološko starost omenjenega fosila korale.
20) Verschiedenen Astroiten, aus Crain und Steiermark.	Različni fosilni ostanki morskih lilij (ploščice pecljev) oziroma koral iz Kranjske in Stajerske.	Do 18. stoletju so ostanke morskih lilij poimenovali nem. Astroiten ali Sternsteine. Isto poimenovanje pa so uporabljali tudi za nekatere vrste koral (BLUMENBACH 1810; GRUBER 1980; SISSINGH 2019: 111)
26. Punktkoralle. Crain, bei Billichgrätz	Fosilna koral iz (okolice) Polhovega Gradca na Kranjskem	Predvidevamo, da gre za ostanke zgornjepermskih rugoznih koral ali njim podobne ostanke; lahko tudi fosilne sledi.

Scopoli nekatere fosilne ostanke omenja v svojem drugem delu »Annus II. Historico-naturalis«, kjer opisuje naravne, geografske in geološke značilnosti Goriške (SCOPOLI 1769A: 28; DESCHMANN 1856: 7). Iz okolice današnjega italijanskega zaselka Ločnik, z bližnjega hriba nasproti zaselka omenja fosilne korale, ki jih imenuje *Madrepora simplex*, *Fungites gothlandicus*, *Millepora porites* z vrsto drugih. K samemu poimenovanju fosilnih koral pripiše tudi njihovo obliko (lat. *longo*, *plana*, *orbicularis* in podobno) ter doda reference po katerih jih je lahko opisal. Z današnjega paleontološkega vidika težko opredeliva kakšne korale je Scopoli



Slika 10: Tabla iz »Encyclopédie«, ki prikazuje fosile, kot so jih poznali in poimenovali v času Scopolija. Ilustrirana tabla prikazuje fosilne korale (*Madrepores*, *Astroite*) in zobe morskih psov (*Glossoptres*) (po DIDEROT & D'ALEMBERT 1751–1772).

Figure 10: Plate from the »Encyclopédie« showing the fossils as known and named in the time of Scopoli. The illustrated table shows fossil corals (*Madrepores*, *Astroite*) and shark teeth (*Glossoptres*) (after DIDEROT & D'ALEMBERT 1751–1772).

raziskoval in opisoval. Glede starosti predvidevava, da jih je zbiral v eocenskih plasteh, ki so pogoste tudi v severno ležečih Goriških Brdih (najbližje znano najdišče je pri Vipolžah). Scopoli okamnine na kratko omeni še v svojem mineraloškem učbeniku »Anfangsgründe der systematischen und praktischen Mineralogie« iz leta 1775, kjer pojasni zgolj njihov izvor in nastanek (SCOPOLI 1775: 21).

Zaključek

Scopolijevo petnajstletno delovanje v Idriji je bilo zelo plodno, saj je objavil vrsto naravoslovnih razprav. Kljub njegovemu osebnem nezadovoljstvu nad pogoji dela v Idriji, je za seboj pustil več geoloških del, kjer je med prvimi opisal tudi idrijske rude, minerale in nekatere kamnine. Med delovanju na Kranjskem se je redno dopisoval oziroma imel stike tudi z nekaterimi takratnimi naravoslovci, predvsem tistimi, ki so raziskovali tudi minerale in fosile. Zagotovo moramo med prvimi omeniti Carla Linnéja (1707-1778), s katerim je imel pogosto korespondenco (SOBAN 2004). Med dopisovanjem sta oba večkrat razpravljala tudi o geoloških tematikah in Linne je pogosto prejemal od Scopolija tudi različne geološke primerke. Scopoli je v enem izmed pisem omeni tudi naravoslovca in prijatelja Franza Xaverja von Wulfena (1728-1805). Prav Wulfen je Scopoliju priskrbel veliko botaničnih in nekaj zooloških primerkov (PETKOVŠEK 1977: 116, 154; SOBAN 2004: 230-231), zagotovo pa ga je seznanil tudi z marsikatero geološko zanimivostjo Koroške. Eden izmed verjetnih dopisnikov in prijateljev Scopolija je bil tudi graški naravoslovec in jezuit Nikolaus Poda von Neuhaus (1723-1798) (FLÜGEL 2006; SPETA 2004). Kot je zapisal Scopoli v svojem življenjepisu »Vitae meae vices«, priloženemu tridelni monografiji »*Deliciae florae et faunae Insubricae*« (SCOPOLI 1786, 1788), se je dopisoval z mnogimi »učenimi možmi« oz. naravoslovci 18. stoletja. Med njimi so bili mineralog, paleontolog in metalurg Ignatius (Ignaz) von Born (1742-1791), znameniti francoski geolog Déodat de Dolomieu (1750-1801), švedski geolog in mineralog Johann Jacob Ferber (1743-1790), vsestranski nemški naravoslovec Johann Friedrich Gmelin (1748-1804) ter mnogi drugi (PETKOVŠEK 1977; SPETA 2004).

Čeprav je bila geološka znanost v 18. stoletju šele v nastajanju je Scopoli s svojimi deli o rastlinah in žuželkah na Kranjske ter prvimi mineraloški in geološkimi opisi iz Idrijskega rudišča postavil temelje geologije in naravoslovja na Slovenskem. Scopolijevo prizadevanje in sodelovanje z Linnejem so nekateri zaničevali še desetletja po njegovi smrti, danes pa velja za trdno uveljavljen del naravoslovja (PETKOVŠEK 1977).. Scopoli se je zavedal, da so mnoga njegova raziskovanja in pisana dela zgolj začetek, zato je nekoliko preroško v predgovoru svoje kranjske flore: »Zato naj oni, ki pridejo za menoj, začeto delo pomnože in izboljšajo« (PETKOVŠEK 1977: 102).

Zahvala

Avtorja se zahvaljujeva Martini Peljhan in Bogdanu Kladniku iz Centra za upravljanje z dediščino živega srebra Idrija, ki sta priskrbeli in dovolila objavo nekaterih fotografij s kristali epsomita. Zahvaljujeva se tudi recenzentoma za kritičen pregled prispevka.

Literatura

- BLUMENBACH, J. F., 1810: *Abbildungen naturhistorischer Gegenstände: No. 1-100*. Göttingen.
- ČAR, J., 2003: Naravoslovni opis idrijskega rudnika v Hacquetovrem delu »Oryctographia carniolica« (1781). *Hacquetia* 2 (2): 104-114.
- ČAR, J., 2010: *Geološka zgradba idrijsko-cerkljanskega hribovja: tolmač h Geološki karti idrijsko-cerkljanskega hribovja med Stopnikom in Rovtami v merilu 1:25.000*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana, 127 str.
- ČAR, J. & M. PELJHAN, 2013: Epsomit iz idrijskega rudnika živega srebra. *Konkreција* 2: 84-88.
- DESCHMANN, C., 1856: Einiges über die naturwissenschaftlichen Forschungen in Krain. Jahresheft des Vereines des Krainischen Landesmuseums, 11 str.
- DIDEROT, D. & D'ALEMBERT J. L. R. (1751-1772): *Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers, par une société de gens de lettres*.
- ERJAVEC, F., 1867: *Rudninoslovje ali mineralogija za niže gimnazije in realke*. Matica Slovenska, Ljubljana, 88 str.
- FLÜGEL, H. W., 2006: Nikolaus Poda und die mineralogisch-paläontologische Sammlung der Jesuitenuniversität Graz von 1766. *Joannea Mineralogie* 3: 25-61.
- GOSAR, M. & V. PETKOVŠEK, 1982: Naravoslovci na Slovenskem (Prispevek o njihovem delu in prizadevanjih od začetka 15. stoletja do ustanovitve Univerze v Ljubljani leta 1919). *Scopolia* 5: 1-38.
- GRUBER, B., 1980: Fossilien im Volksglauben. Linzer biologischen Beiträge, 12 (1): 239-242.
- HERLEC, U., B. REŽUN, A. REČNIK & F. POLJANEC, Rudišče živega srebra v Idriji. *Scopolia, Suppl.* 3: 15-27.
- KAŠIAROVÁ, E., 2013: Archival traces of Giovanni Antonio Scopoli (1723-1788) in the Central State Mining Archives in Banská Štiavnica – A documentary overview commemorating Dr. Donata Brianta. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt* 101: 75-76.
- KAŠIAROVÁ, E. 2014: Archivalische Spuren von Giovanni Antonio Scopoli (1723-1788) im Zentralen Staatlichen Bergarchiv in Banská Štiavnica – Eine dokumentarische Übersicht zum Gedenken an Dr. Donata Brianta. *Geo. Alp* 11: 181-190
- KOCBEK, F., 1888: *Dr. Ivan Anton Scopoli: v spomin stoletnice njegove smrti*. Ljubljana, samozaložba, 16 str.
- KŘÍŽ, K., 2018: Přírodovedec prof. dr. Giovanni Antonio Scopoli. *Entomofauna carpathica* 30 (1): 1-12.
- KRIŽNAR, M. 2022: Scopoli o cerkniških »demantih«. *Društvene novičke*, 30: 15-16.
- PETKOVŠEK, V. 1977: J. A. Scopoli, njegovo življenje in delo v slovenskem prostoru. Razprave, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred za prirodoslovne vede, 20 (2): 92-192.
- REČNIK, A. 2012: Minerali živosrebrovega rudišča Idrija. Bode, Salzhemmendorf (Institut »Jožef Stefan«), Ljubljana: 112 str.
- SCHRAUF, A. 1891: Ueber Metacinnaberit von Idria und dessen Paragenesis. *Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt*, 41 (2): 349-400.
- SCOPOLI, J. A. 1760: *Flora Carniolica exhibens Plantas Carnioliae Indigenas et Distribvtas in Classes, Genera, Species, Varietates, Ordine Linnaeano*. (ed. I.) Edler von Trattner, Vindobonae (Wien), 608 str.
- SCOPOLI, J. A. 1761: *De Hydrargyro Idriensi tentamina physico-chymico-medica*. I. De minerva hydrargyri. II. De vitriolo Idriensi. III. De morbis fessorum hydrargyri. Venice.

- SCOPOLI, J. A. 1763A: *Entomologia Carniolica exhibens insecta Carnioliae indigena et distributa in ordines, genera, species, varietates, methodo Linneana*. Vindobonae, Edler von Trattner, 420 str.
- SCOPOLI, J. A. 1763B: *Introductio ad diagnosim et usum fossilium*. Wien, 206 str.
- SCOPOLI, J. A. 1769A: *Annus II. Historico-naturalis. I. Iter Goriziense. II. Iter Tyrolense. III. De Cucurbita Pepone observationes. IV. Lichenis Islandici Vires medicae*. Lipsiae, Chr. G. Hilscher, 118 str.
- SCOPOLI, J. A. 1769B: *Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Fossilien; für. Studierende*. Wien, 206 str.
- SCOPOLI, J. A. 1775: *Anfangsgründe der systematischen und praktischen Mineralogie*. Wolfgang Gerle, Prag, 192 str.
- SCOPOLI, J. A. 1776: *Crystallographia Hungarica exhibens Crystallos indolis terrae cum Figuris rariorum. Pars I*. Wolfgang Gerle, Prague, 139 str.
- SCOPOLI, J. A. 1786-1788: *Deliciae florum et faunae insubricae, seu Novae, aut minus cognitae species plantarum et animalium quas in Insubria Austriaca tam spontaneas, quam exoticas vidit, descripsit et aeri ineidi curavit Ioannes Antonius Scopoli. I.-III. Ticini, ex Typographia Reg. Imp. Monasterii S. Salvatoris*, 287 str.
- SISSINGH, W. 2019: *Fossil Questions: Early History of Palaeontology 600 BC-1800 AD Utrecht Studies in Earth Sciences*, 179, 218 str.
- SOBAN, D. 1989: *Zdravnik in naravoslovec J. A. Scopoli. Idrijski razgledi*, 34 (1-2): 21-28.
- SOBAN, D. 2004: *Joannes A. Scopoli - Carl Linnaeus : dopisovanje = correspondence : 1760-1775. Prirodoslovno društvo Slovenije, Ljubljana*, 349 str.
- SPETA, F. 2004: *Österreichs Entomologen der ersten Stunde: Nikolaus Poda (1723-1798) und Joannes Antonio Scopoli (1723-1788)*. *Denisia*, 13: 567-618.
- ŠUBIC, I. 1882: *Dva kranjska prirodopisca. Ljubljanski zvon*, 2 (5): 305-309.
- VIDRIH, R., MIKUŽ, V., PELJHAN, M., KLEMENČIČ, T. 1995: *Minerali idrijskega rudišča*. *Proteus* 57 (7): 269-276.
- VIDRIH, R., PELJHAN, M., MIKUŽ, V., KLEMENČIČ, T. 1995: *Idrijsko rudišče in njegove rude*. *Proteus*, 57 (6): 229-236.
- VOSS, W. 1881: *Ioannes Antonius Scopoli: Lebensbild eines österreichischen Naturforschers und dessen Kenntnisse der Pilze Krains. Verhandlung der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 52 str.
- VOSS, W. 1894: *Die Mineralien des Herzogthums Krain. Mittheilungen des Musealvereines für Krain*, 7: 69-119.

Spletni viri

- DIGITALNA KNJIŽNICA SLOVENIJE: www.dlib.si/results/?euapi=1&query=%27keywords%3Dgi+ovanni+antonio+scopoli%27&sortDir=ASC&sort=date&pageSize=25 (Digitalizirana dela G. A. Scopolija)
- WIKIPEDIA 1: https://sl.wikipedia.org/wiki/Jo%C5%BEef_Mrak (o Jožefu Mraku)