

FRAGEN DER RUMPFFLÄCHEN UND PEDIMENTE IM GEBIET DER ÄUSSEREN DINARIDEN

Andrija BOGNAR, Zagreb*

mit 1 Abb. im Text

INHALT

1. Einleitung	161
2. Geomorphologische Lage und Verbreitung	162
3. Morphogenese und Pedimententwicklung	164
4. Zusammenfassung und Schlußfolgerung	168
5. Summary	169
6. Literaturverzeichnis	169

1. Einleitung

Das geomorphologisch spezifische Merkmal des Kettengebirges der Dinariden ist seine recht unterschiedliche Reliefentwicklung in Raum und Zeit. Wichtig dabei waren sehr starke Denudationsprozesse, mit welchen die Erscheinung der Einebnungsniveaus in Zusammenhang gebracht wird. Außerdem spielen in der Entwicklung des Reliefs tektonische Verstellungen und Zerstückerlungen dieser Einebnungsniveaus eine Rolle. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt im Bergmassiv der Äußeren Dinariden, wo man die Folgen am besten zu sehen bekommt, da hier größtenteils Karbonatgesteine das Anstehende bilden. Diese waren dank ihrer Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Denudation, trotz ausgeprägter tektonischer Beanspruchung der Gesteinkomplexe, sehr günstig für die Konservierung der verschiedenen Einebnungsniveaus, welche während der paläogeomorphologischen Entwicklung der Dinariden entstanden sind.

* o.Prof. Dr. Andrija Bognar, Geografski odsjek, PMF, Zagreb, Marulićev trg 19/II

2. Geomorphologische Lage und Verbreitung

Neben den spezifischen Reliefelementen von Gratgebirgen und Bergmassiven mit Falten-Block-Überschiebungsstrukturen und Falten-Rumpf-Strukturen treten in den Äußeren Dinariden auch Einebnungsniveaus auf. Die Querprofile durch diese Verebnungen haben eine charakteristische stufenartige Form, was von ihrer komplexen geomorphologischen Entwicklung zeugt, welche von abwechselnden Etappen der Hebung bzw. relativen Verstellung und der denudativen Flächenbildung gekennzeichnet war.

Im Relief werden diese Verhältnisse durch zwei klar ausgeprägte Pedimentsysteme dargestellt. Neben diesen beiden Leitniveaus sind stellenweise isolierte Flächenreste zu finden, zum Teil als Gipfelfluren ausgebildet, zum Teil in tiefen Lagen als Poljeböden entgegretend. Restflächen in geringer Meereshöhe findet man vor allem am adriatischen und am pannonischen Außensaum des Gebirges.

Obwohl die Pedimente überregional verbreitet sind, ist gleichzeitig ihre diskontinuierliche Entwicklung sehr charakteristisch. Sie sind stark fragmentiert, liegen unterschiedlich hoch und sind nicht nur im Rahmen einer Gebirgszone, sondern auch auf engstem Raum sehr unterschiedlich angeordnet.

Wenn wir die Superposition betrachten, entsprechen das höhere Pediment und die Gipfelplateaus den älteren Einebnungsphasen. Die Fragmente der älteren Pedimente wurden in Höhenlagen von 450 bis 1.500 Meter festgestellt (Učka 450-700 m, Gebirgskamm Senj 600-700 m, Nord und Mittlerer Velebit 700-900 m, Dinara 900-1.200 m, Kamešnica 800-1.200 m, Cincar 1.000-1.500 m usw.). Daraus ist eine Zunahme der neotektonischen Bewegungen von Nordwest gegen Südost abzulesen. Die schönsten Exemplare kann man an der Küstenseite des Gebirges beobachten und zwar am Veljun-Grat, am Gebirgskamm Senj, im Süd Velebit und am Südwest-Abfall von Dinara, Kamešnica, Cincar und Velež.

Neben der massiven tektonischen Auflösung und Verstellung des älteren Pedimentniveaus im Ganzen sind auch innerhalb von Einzelflächen ausgeprägte Bruchstufen zu finden. All das hat zu einer starken Verkarstung der anstehenden Kalke beigetragen, und zwar während der feuchteren Phasen der geomorphologischen Evolution. Dabei entstand ein komplexes Muster aus Kuppen, Dolinen und Uvalas, welche die ehemalige Ebenheit in ein hügelartiges Terrain verwandelt haben. Die höchsten Kuppenteile, sofern nicht nachträglich disloziert, markieren das ursprüngliche Pedimentniveau; sie lassen sich zu einer sanft abfallenden, durchschnittlich 2-5° geneigten Schräge verbinden. Der morphologische Kontakt zwischen Pediment und Rückhang wird durch die Steilheit des Gebirgsabfalles gekennzeichnet (12-32° und mehr), und durch das Auftreten von Uvalas und Dolinen als Folgeerscheinungen der späteren Verkarstung.

Das tiefere Pediment tritt mit wenigen Ausnahmen fast überall entgegen (NO-Hang des Velebits, der Dinara, SW-Hang des Gebirgskamms Senj). Kontinuierlich begleitet es den Süd-West Fuß von Velebit, Dinara, Kamešnica, Svilaja und Velež. Am Fuß von Mosor, Staretina und Golija ist es nicht sehr ausgeprägt. Die Pedimenthöhe ändert sich dabei ständig (Velebit 0-300 m, Dinara 400-500 m, Kamešnica 600-700 m, Svilaja 400-650 m, Velež 600-750 m usw.).

In der Regel dachen sich die Pedimente vom Gebirgsrückland in Richtung zum Polje oder Flußtal ab. Allerdings gibt es auch Beispiele mit entgegengesetzter Neigung. In diesem Fall wurden am Kontakt mit dem Bergfuß eine Reihe von Uvalas, Dolinen und anderen Karstformen gebildet, was durch den Einfluß von Lithologie oder Tektonik erklärt werden kann. Die Vertiefungen knüpfen sich in der Regel an das Ausbeißen von Dolomiten und Dolomit-Kalksteinen sowie an sehr feinkörnige oder bituminöse Kalksteine. Wenn Verkarstungserscheinungen in reinem Kalkgestein auftreten, liegt offenbar eine tektonische Prädisposition vor, und zwar in Form von stark zerrütteten Gesteinskomplexen an Verwerfungen oder in Verwerfungszonen, wo die exogene Destruktion (Derasion oder Korrosion) leicht ansetzen konnte. Der Kontakt zwischen dem Pediment und seinem Rückland ist immer auffällig, da die Neigung des Gebirgsabfalles über der sanften, 2-5° geneigten Pedimentschräge 12 bis 32° oder mehr beträgt. Dieser Kontakt ist nicht geradlinig, sondern durch vorspringende Gebirgssporne und einspringende Flächenbuchten gegliedert. Wenn es sich aber um einen geradlinigen Kontakt handelt (wie z.B. am südwestlichen Dinara-Fuß zwischen G. Koljani und Dabar), so ist dieser an eine Verwerfung gebunden. Dies ist ein weiteres Indiz für die äußerst große Bedeutung der Verwerfungstektonik in der Entwicklungsgeschichte von Pedimenten. Die Aktualität der rezenten Verwerfungstektonik geht auch aus der jungen Quartärbedeckung der Pedimente am NO-Rand von Süd Velebit und Dinara hervor.

Auf den Pedimenten liegende korrelierte Sedimente bedecken meist nur kleine Flächen. Sie werden durch Schutthalden und Felsgerölle am Kontakt zum Gebirgsrückland und durch deluvial oder proluvial umgelagertes Kollovium aus der Pedimentschräge vertreten. Dieses Material findet man in kleineren Karstvertiefungen, wie zum Beispiel Uvalas oder Einsturztrichtern sedimentiert; meist ist es mit Terra rossa vermischt und überlagert. Das Auftreten von Terra rossa "in situ" ist kleinräumig isoliert, obwohl auf den tieferen Pedimenten Terra rossa regional verbreitet ist.

Während man bei den Pedimenten mehrere Generationen ausweisen kann, ist die genetische Ansprache und Altersbestimmung der isolierten Flächenreste im Gipfelbereich oder Küstenniveau, in einzelnen Karst-Uvalas und in der Una-Korana Einebnung am pannonischen Gebirgsfuß der Äußeren Dinariden schwierig. Die geologischen und geomorphologischen Indikatoren für ihre Deutung sind mangelhaft, da viele der Verebnungen im Laufe ihrer paläomorphologischen Evolu-

tion starken vertikalen Verstellungen und öfters auch intensiven horizontalen Verschiebungen ausgesetzt waren.

3. Morphogenese und Pedimententwicklung

Pedimente stellen nur ein kurzdauerndes Glied in der Kette der geomorphologischen Entwicklung eines Gebirgssystems dar. Weiterhin sind sie ein unumstrittener Beweis der zyklischen Denudations- und Akkumulationsprozesse, die gedeutet werden als Ergebnis des Wechsels von intensiven tektonischen Störungen und Zeiten relativer Ruhe. Deshalb sind wir der Ansicht, daß ein Gleichgewicht zwischen endo- und exomorphologischen Einflüssen auf die Reliefbildung die Hauptbedingung für die Entwicklung von Pedimenten darstellt. Das Auftreten von Pediment-Treppen innerhalb der Gebirgsstrukturen – und nicht auf einem viel breiteren Einebnungsniveau – weist auf die noch unbeeendeten Einebnungsprozesse hin, und auf eine tektonisch relativ ungestörte Periode. Die Grundfragen dabei sind:

1. Im Rahmen welcher tektonischen Perioden sind entsprechende physisch-geographische und geologische Vorbedingungen für die Denudations-Einebnung des Reliefs gegeben, und
2. welche morphologischen Prozesse haben bei der Pedimentbildung mitgewirkt?

Wir sind der Ansicht, daß die Entwicklung des jüngeren (niedrigeren) Pediments im Pliozän erfolgte. Seine Entwicklung beginnt wahrscheinlich mit der Messina-Phase des oberen Miozäns (6 bis 7 Mio. Jahre), gekennzeichnet durch ein recht warmes und trockenes Klima im Gebiet des Mittelmeeres. Das haben Analysen von Tiefseesedimenten (Bohrungen vgl. ROGL, STEININGER 1978) eindeutig bewiesen. Während dieser Periode war das Mittelmeer fast völlig ausgetrocknet; es herrschte ein wüstenhaftes Klima. Die Abtragungsprozesse haben im Zusammenhang mit der physischen Verwitterung und bei relativer tektonischer Stabilität die Sedimentation sehr begünstigt.

Das im Bereich der Dinariden vorherrschende Savannenklima zur Zeit des Pliozäns hat zur Entwicklung von Terra rossa beigetragen, während der trockenen Jahreszeit aber auch die flächigen Denudationsprozesse angeregt. Die regionale Verbreitung der Terra rossa im Bereich des jüngeren Pedimentes ist ein eindeutiger Beweis für die Fortsetzung der Pedimentbildung im Pliozän. Neben Abrolung, Abspülung und anderen Prozessen haben hier auch Korrosionsprozesse eine recht große Rolle gespielt. Dabei ist die folgende Abfolge der morphologischen Entwicklung: Rillen – Karren – Karrenendphase "grohot" denkbar. Dies deshalb, weil nach dem Aktualitätsprinzip Ähnlichkeiten der rezenten Entwicklung von Karren auf denudiertem Kalkgestein auch mit den Bedingungen im trockenwarmen Pliozän-Klima gegeben sind. Die Bildung von Karren erfolgt an steileren

Hängen, sowohl relativ schnell wie auch intensiv. Wenn sich daher die Entwicklung von Karren in der Endphase befindet, wird das dabei entstandene Schuttsediment durch Abspülung, Zerrfurchung und durch Bodenkriechen hangabwärts transportiert. Dies ist zugleich die Voraussetzung für den Beginn einer neuen Karrentwicklung. Dieser Prozeß führt zu intensiven retrograden Abtragungen, er ist als Ganzes die grundlegende Bedingung für die Pedimentbildung.

Die Pedimententwicklung während des Pliozäns und des Quartärs war vor allem mit kontinuierlichen Korrosions- und Abtragsprozessen verbunden, und das natürlich nur unter Altiplanations-Bedingungen. Andererseits fand im Laufe der trockenen und kühlen Etappen des Pleistozäns hauptsächlich die zerstörerische Tätigkeit periglazialer Prozesse (Kryofraktion, kryonivale Abspülung, Gelisolifluktion, Sedimentations- versus Ruhephase) statt. In jüngster Zeit, d.h. seit dem Mittelalter, sind die meisten Hänge infolge der Weidewirtschaft kahl und unbewaldet. Das hat die flächige Denudation an den steilen Berghängen, die über den vorhandenen Pedimenten liegen, stimuliert. Dadurch wurden die Pedimentationsprozesse zumindest stellenweise und als Folge anthropogener Einwirkungen im Bereich der Äußeren Dinariden erneut aktiviert, wenn auch das rezente Klima eine intensive Pedimententwicklung an sich nicht begünstigt.

Bisher wurden ausschließlich jene Pedimente angesprochen, deren Morphogenese an Altiplanationsprozesse gebunden ist. Bemerkenswerte Unterschiede in ihrer Entwicklung weisen dagegen sowohl die Talpedimente wie auch die Karstbecken-Pedimente auf. Idealtypische Beispiele dafür sind die aneinander gereihten Beckenpedimente, in welchen das Flußtal von Cetina und die Livno-Beckenpedimente gebildet wurden. Es handelt sich dabei um Senkungsgebiete, in denen neogene und pliozän-quartäre Sedimente vorherrschen. Die Becken und Talgründe sind Teile älterer Einebnungen, die – weil abgesunken – heute relativ zu diesen tiefer liegen.

Da die Neogen-Sedimente tangential und disjunktiv gestört sind, in mehrere Becken (längs des Cetina-Flusses) zerlegt oder völlig zerstört wurden (oder nur mehr fragmentarisch in tieferen Becken auftreten), ist es offensichtlich, daß sie einst weit größere Flächen umfaßt haben.

Der Hauptteil dieser Sedimente wurde durch exogene Prozesse zerstört. Durch die Freilegung der Kalkfels-Basis im Verlaufe der Entwicklung der Talsohlen und Talhänge (die auch Verwerfungshänge sein können) überwiegen Flächenabtragsprozesse. Diese sind umso intensiver, je mehr die Flüsse (z.B. die Cetina) tiefe Cañons eingeschnitten haben. Anders als bei den durch Altiplanations entwickelten Pedimenten (Pedimente des Velebits, der Učka usw.), wurden diese Abtragsprozesse auch durch die Position der Denudationsbasis (und das sind die Cañons der Flüsse) beeinflußt. Die unterschiedliche Höhenlage dieser Pedimente selbst ist das Ergebnis späterer tektonischer Bewegungen. Die besten

Beispiele dafür befinden sich längs der Flüsse Cetina, Zrmanja, Krka, Čikola, Trebišnjica, sowie des Wassersystems Vrljika – Tihaljina – Trebižat (bei dem trotz tektonischer Störungen über Karstquellen und Flußversickerungen die alte hydrologische Verbindung und Abflußrichtung zum Fluß Neretva erhalten blieb). Die jüngeren Verwerfungsbewegungen haben das paläohydrographische Netzwerk erheblich verändert und die Zerstörung der Pedimente bewirkt. Die Frage, wann diese alten Pedimente entwickelt wurden, ist daher ziemlich schwer zu beantworten. Unserer Meinung nach muß die Antwort in der Genese und Herkunft der Kalksteinbrekzien gesucht werden. Diese, die sogenannten "Jelar"-Sedimente, stammen aus dem mittleren und jüngeren Paläogen und aus dem älteren Neogen, weil die sogenannten "Promina"-Sedimente (Konglomerate und Mergel) aus dem Eozän sind. Die "Jelar"-Sedimente entwickelten sich, wenn vielfach auch nur fragmentarisch, im gesamten Gebiet der Äußeren Dinariden: im Gebirgszug der Učka, auf den Inseln Krk und Pag, fast kontinuierlich um das Velebitgebirge (außer im nordöstlichen Süd-Velebit), dann in der hügeligen Bukovica, auf der NW-dalmatinischen Einebnung, teilweise auf der Dinara, Svilaja und Kamešnica und in einer aufeinander folgenden Beckenreihe längs des Flusses Cetina (flächhaft in Cetina-, Vrljika- und Koljan-Polje, und am Neogen-Hang des Sinj-Poljes). Ihre Entwicklung steht wahrscheinlich im Zusammenhang (vgl. BAHUN 1978, et al.) mit den äußerst starken tektonischen Bewegungen während der pyrenäischen Phase (oberes Eozän) sowie jenen des Oligozäns und des älteren Neogens. Starke tektonische Störungen haben zweifellos das Gestein während der Hebungsphasen intensiv zerbrochen. Daraus entstand die Hauptmasse des in der folgenden ruhigen Phase denudierten Materials. Am Fuße der Verwerfungs-Steilhänge wurde durch Abtragungsprozesse kantiges bis mäßig eckiges Trümmergestein (Jelar-Sedimente) akkumuliert, und später durch Abrasion (weniger durch fluviale Beförderung, da keine Zurundung) den Promina-Sedimenten überlagert. Letztere entsprechen in ihren Entstehungsbedingungen den Jelar-Sedimenten. Beide, sowohl die Jelar- als auch die Promina-Sedimente, haben Molasse-Eigenschaften. Die bislang beschriebenen Befunde setzten Prozesse der Pedimentation, konkret: der Pediplanation, voraus. Die Pediplanationsprozesse schließen ältere Paläogen-, Kreide- und Jura-Sedimente mit ein, d.h. alle diese Gesteinskomplexe werden vom höheren, älteren Pediment und von den hochgelegenen bis gipfelkrönenden Flächenresten gekappt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß manche der heutigen Gipfelfluren am Velebitgrat ebenfalls aus korrelaten Pediplains der Jelar-Sedimente hervorgingen (BOGNAR 1992). Als charakteristische Zeichen können die relativen Höhenunterschiede zwischen den höchsten Gipfeln und der höchsten Position der Jelar-Sedimente dienen, selbstverständlich unter der Voraussetzung, daß die damalige Meereshöhe die Denudationsbasis der Pediplanationsprozesse war.

Das heißt, daß am Ende der betrachteten Periode (unteres Miozän) im Gebiet der heutigen Gebirgszüge des Velebit, der Dinara und der Kamešnica kleine "insula-

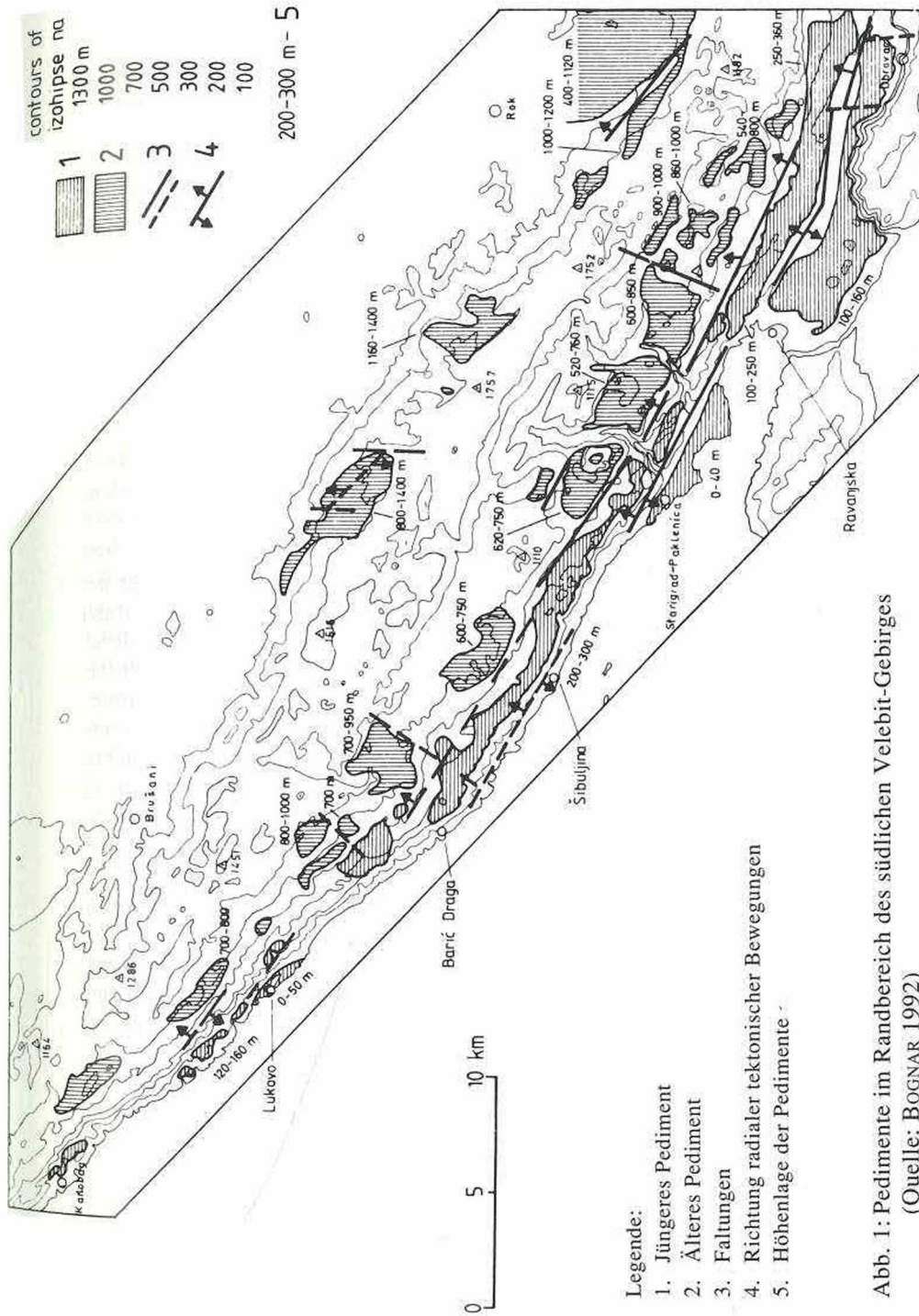


Abb. 1: Pedimente im Randbereich des südlichen Velebit-Gebirges (Quelle: BOGNAR 1992)

re" Erhöhungen (200-400 m) vorhanden waren, während ihre anderen Teile durch Pediplanation verflacht wurden. Im Laufe der folgenden neotektonischen Bewegungen, seit dem mittleren Miozän bis heute, wurden die Gebirgszonen der Äußeren Dinariden bis zu den gegenwärtigen Berghöhen angehoben. Von diesen Bewegungen zeugen die in unterschiedlicher Höhe abgelagerten Jelar-Sedimente. Sie liegen im Nord-Velebit 1.600-1.700 m, im Mittleren Velebit 1.200-1.300 m, im Süd-Velebit 1.300-1.400 m hoch, in der Kamešnica 1.600-1.850 m, und in der Dinara bis zu 1.700 m. Angesichts der überwiegend groben korrelierenden Sedimente im größten Teil der Äußeren Dinariden kann man darauf schließen, daß im Laufe des oberen Eozäns und des unteren Miozäns Pediplanationsprozesse und Abrasion bei der Reliefbildung dominierten. Die Entwicklung der großen Einebnungen (NW-Dalmatinische Einebnungen, Brotrijo, Dubrava usw.) könnte vor allem durch Abrasionsprozesse (mit korrelierender Konglomerat-Akkumulation), in den höher gelegenen Denudationsgebieten zumindest zum Teil durch Pediplanationsprozesse, erklärt werden.

4. Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Pedimente und Pediplains stellen nur eine relativ kurze Phase in der Abfolge der geomorphologischen Prozesse der Gebirgsformung dar. Sie sind ein eindeutiger Nachweis der zyklischen Denudations- und Akkumulationsprozesse, die durch Intensivierung und Ruhephasen der tektonischen Tätigkeit gesteuert werden. Morphologischer Ausdruck dieses Formungsgeschehens sind zwei im gesamten Gebirgsraum verbreitete Pediment-Niveaus, ein höheres und älteres und ein jüngerer und niedrigerer. Trotz ihrer durchgehenden Verbreitung haben die Flächen eine diskontinuierliche Entwicklung hinter sich, nämlich eine Fragmentierung und tektonische Verstellung zu unterschiedlichen Höhenlagen. Die räumliche Verteilung und die spezifischen Merkmale der Jelar-Sedimente weisen auf eine obereozäne bis unterneogene Entwicklung des höheren Pediments und der hochgelegenen Flächenreste hin. Intensive tektonische Bewegungen (mit dem ganzen Spektrum der möglichen Verwerfungstypen) führten während der folgenden neotektonisch geprägten Entwicklungsphase zur partiellen Zerstörung und Dislokation dieser älteren Einebnungsflächen. Innerhalb des neotektonisch geprägten Zeitabschnittes hat offenbar (wahrscheinlich während des unteren Pliozäns) eine Phase der relativen tektonischen Ruhe stattgefunden, welche wiederum die denudativen Einebnungsprozesse begünstigt hat. In dieser Phase entstanden die jüngeren Pedimente, deren Entwicklung bis in das Quartär andauerte. Sie wurden ebenfalls tektonisch gestört.

5. Summary

Andrija Bognar: Some Basic Characteristics of the Evolution of the Erosional Surfaces and the Pediments in the Mountain Zone of the Outer Dinarides

Pediments and pediplains represent only a short stage in the evolution of mountain geomorphic systems. They point to cyclic denudation and accumulation processes, triggered by intermittent crustal movements. Geomorphic evidence of such developments is the formation of two pediments respectively pediplains: an older, higher one and a younger, lower one. Although these major forms are ubiquitous, the continuity of the pediments is frequently interrupted by tectonic fragmentation and dislocation so that heights can differ substantially, even within a small area.

Distribution, origin and characteristics of the "Jelar" deposits are indicative of pedimentation and pediplanation processes during the Upper Eocene and the Lower Neogene. These processes led to the development of the higher, older pediment and a perched denudation surface. Intense neotectonic movements, mainly in the form of faulting, caused subsequent partial destruction and disturbance of the older pediplanation surfaces. During a period of relative tectonic quiescence during the neotectonic stage (probably in the Lower Pliocene), denudation processes were reactivated, thus initiating the formation of the younger pediments, which developed best under the dry and cold climatic conditions of the Pleistocene. Due to subsequent tectonic movements in the Quaternary, these pediments and pediplains (i.e. piedmont benchlands) were distorted considerably.

6. Literaturverzeichnis

- BAUČIĆ I. (1967), Cetina – razvoj reljera i cirkulacija vode a kršu, Radovi Geografskog instituta, str. 6. Zagreb.
- BOGNAR A. (1987), Reljef i geomorfološke osovine Jugoslavije, Liber, Zagreb.
- BOGNAR A. (1987), Tipovi reljefa Hrvatske, Zbornik II. znanstvenog skupa geomorfologa SFRJ, Geografski odjel PMF-a, Zagreb.
- BOGNAR A. (1990), Geotektonska evolucija i neke temeljne struktur-nomorfološke osobine Dinarida, Geomorfologija in Geoekologija, Zbornik referatov 5. znanstvenega posvetovanja geomorfologov Jugoslavije. Ljubljana, SAZU.
- BOGNAR A. (1992), Pedimenti Južnog Velebita. In: Geografski glasnik br. 54. Zagreb, Hrvatsko geografsko društvo.
- BOGNAR A. (1992), Geomorfološka karta Jugoslavije 1 : 500.000. Beograd, Geokarta.
- BOGNAR A., BLAZEK I., MERŠEK I. (1987), The exploitation of Bauxite ore deposits in the area of Obrovac and its influence in karst landscape, Karst and Man. In: Proc. of the Int. Symp. on Human Influence in Karst, S. 169-178. Ljubljana, Depart. of Geography.

- CVJIĆ J. (1900), Karsna polja zapadne Bosne i Hercegovine. In: Glasnik SKA, sv. LIX. Beograd.
- CVJIĆ J. (1924), Geomorfologija, I. Beograd, Knjiga.
- ĆEČURA Z., BOGNAR A. (1989), Osnovna problematika morfogeneze denudacijskih i akumulacijskih nivoa u zavali Livanjskog polja, br. 51, Savez GDH, S. 21-28. Zagreb.
- GAMS I. (1986), Kontaktni fluviokras. In: Acta carsologica, Krasoslovni zbornik, XIV-XV. Ljubljana, SAZU.
- HABIĆ P (1991), Geomorphological classification of NW-Dinaric Karst. Ljubljana, SAZU.
- HERAK M. (1987), Geotektonski okvir zaravni u kršu. In: Acta Carsologica, Krasoslovni zbornik, XIV-XV. Ljubljana, SAZU.
- OGK 1 : 100.000 s tumačima, listovi Ilirska Bistrica, Labin, Crikvenica, Rab, Gospič, Otočac, Zadar, Udbina, Obrovac, Bihač, Delnice, Split, Drniš Šibenik, Knin, Sinj, Hvar, Omiš, Makarska, Livno, Mostar, Ston, Dubrovnik, Gacko, Nikšić. Beograd, Savezni geološki zavod.
- MILOJEVIĆ B.Z. (1924), Geološko promatranje u dolini Cetine. Beograd, Zbornik radova posvećen J. Cvijiću.
- PAPES J., LUBURIĆ P., SLIŠKOVIC T., RAIĆ V. (1964), Geološki odnosi šire okolice Livna, Duvna i Glamoča, u jugozapadnoj Bosni, Geološki glasnik br. 9. Sarajevo.
- PFEFFER K.H. (1973), Flächenbildung in den Tropen und im Mittelmeerraum. Wiesbaden.
- ROGLIĆ J. (1952), Unsko-Koranska zaravan i Plitvička jezera. In: Geografski glasnik br. 12. Zagreb, GDH.
- ROGLIĆ J. (1965), The Delimitation of Morphological Types of the Dynamic Karst. In: Naše Jame, VII, S. 1-2. Ljubljana.
- RÖGL F., STEININGER F. (1978), Middle Miocene salinity crisis and paleogeography of the Parathetis (Middle and Eastern Europe). In: Initial Reports of the Deepsea Drilling Project, Vol. 42. Washington.
- ŠINKOVEC B. (1974), Porijeklo terra rossa u Istri. In: Geografski vjesnik br. 27. Zagreb, IGH.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [137](#)

Autor(en)/Author(s): Bognar Andrija

Artikel/Article: [Fragen der Rumpfflächen und Pedimente im Gebiet der Äusseren Dinariden 161-170](#)