

Skitske in anizijske plasti v kamnolomu pri Hrastenicah in pomembne najdbe zgornjeanizijskih fosilov

Scythian and Anisian beds in the quarry near Hrastenice and important finds of Upper Anisian fossils

Tomaž Petek

Trubarjeva 85, 1000 Ljubljana, Slovenija

Ključne besede: stratigrafija, paleontologija, spodnji in srednji trias, anizijski amoniti in konodonti

Key words: stratigraphy, palaeontology, Lower and Middle Triassic, Anisian ammonoids and conodonts

Kratka vsebina

V okoli 150 m debeli skladovnici kamnin v kamnolomu Hrastenice sem ugotovil skitske plasti, ki ustrezajo gastropodnemu oolitu in členu Cencenighe v južnotirolskih Dolomitih, spodnjeanizijski dolomit in ilirske plasti z bogato fosilno favno in algami. Opisani so naslednji rodovi amonitov: *Kellnerites*, *Lardaroceras*, *Arcestes*, *Flexoptychites*, *Gymnites* in *Monophyllites*. Na podlagi amonitne favne sem napravil primerjavo z razvojem ilirskih plasti v južnotirolskih Dolomitih in Lombardiji.

Abstract

In an about 150 m thick stratigraphic section in the quarry near Hrastenice I found lower Triassic beds corresponding to Gastropod Oolite Member and to Cencenighe Member of the Dolomites, Lower Anisian dolomite beds and Upper Anisian beds, rich in fossils. Among the ammonoids, six genus occur (*Kellnerites*, *Lardaroceras*, *Arcestes*, *Flexoptychites*, *Gymnites*, *Monophyllites*). On the basis of ammonoids I compared Upper Anisian beds with stratigraphic sections of basinal "Buchenstein Beds" in the Dolomites and Lombardy.

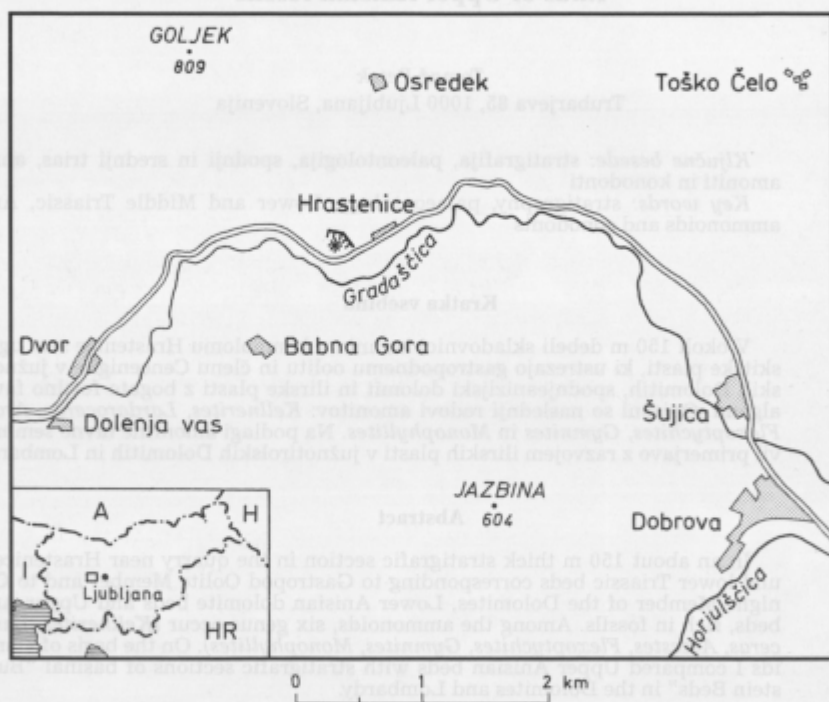
Uvod

V prispevku sem obdelal spodnjetriasne in srednjetriasne plasti, ki so bile razkrite v kamnolomu pri Hrastenicah. Posebno poudarjeni so bili apneneci in laporji ilirske starosti, v katerih je izstopala bogata fosilna favna. Prav pomembnost te najdbe je vplivala na nastanek tega prispevka pod vodstvom mentorja prof. dr. Antona Ramovša. Za vso pomoč se mu najlepše zahvaljujem. Topla zahvala tudi dr. Špeli Goričan za določevanje radiolarijev, dr. Branku Sokaču iz Zagreba za določitev alg, dr.

Petru Bracku za pomoč pri določanju amonitov in Marjanu Grmu za fotografije fosilov.

Geografski podatki

Spodnjetriasne in srednjetriasne plasti so razkrili ob pridobivanju anizijskega dolomita v južnem pobočju Mareške (527 m) med naseljema Hrastenice in Log pri Polhovem Gradcu, tik ob cesti Ljubljana-Polhov Gradec, ob severnem robu doline Gradašnice (sl. 1). Podnožje kamnoloma je na nadmorski višini 330 m, zgornji rob je na višini okoli 470 m. Višina razkritih plasti je 140 m, največja širina - skoraj 250 m - je v spodnjem delu. V širšem pomenu štejemo to ozemlje k Polhograjskemu hribovju.



Sl. 1. Položajna skica kamnoloma pri Hrastenicah

Fig. 1. Locality map of quarry at Hrastenice

Pregled dosedanjih raziskav

R a m o v š (1961) v knjižici Geološki izleti po ljubljanski okolici med drugim opisuje kamnine ob cesti Dobrova-Polhov Gradec. Dolomitu v Hrastenicah pripisuje

anizijsko starost. Leta 1967 omenja najdbo foraminifere *Meandrospira dinarica* v ilirskih apnencih Polhograjskega hribovja in Šmarne gore.

P r e m r u je leta 1964 v okviru diplomske naloge kartiral ozemlje med Logom pri Polhovem Gradcu in Polhovim Gradcem na južni strani ter Knapovžami na severni strani. V delu opisuje tudi spodnjetriasne plasti, anizijski dolomit in pisane apnenice, laporje in konglomerate, ki jih uvršča v ladinij kot buchensteinske sklade. V pisanih apnencih je našel amonita *Ptychites angustoumbilicatus*, ki se v Bakonjskem gozdu na Madžarskem pojavlja skupaj z vrsto *Reitziites reitzi*. Na območju Grmade, Goljeka in Tošča omenja 11 kompleksov, kjer so na površju razgaljeni buchensteinski skladi.

G r a d i n F e r j a n č i č v Tolmaču k Osnovni geološki karti, list Kranj (1976) omenjata na prostoru med Poljansko in Horjulsko dolino horizont konglomeratov in peščenjakov, ki ga zaradi majhnega obsega niso prikazali na geološki karti. Menita, da spada ta horizont v fassansko podstopnjo. Plasti, ki jih P r e m r u omenja kot buchensteinske sklade, uvrščata v spodnji del langobardske podstopnje.

Stratigrafski pregled

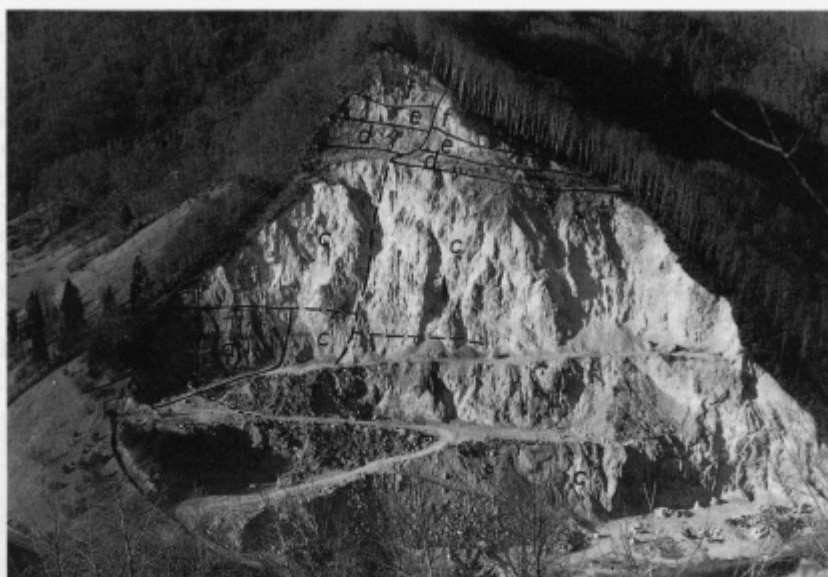
Spodnji trias

Gastropodno-oolitni člen

Najstarejše kamnine v obravnavanem kamnolomu spadajo v spodnji del nammalijske, to je srednji del skitske serije. Po litoloških značilnostih in deloma fosilni favni jih lahko primerjamo s podobno razvitimi plastmi v Dolomitih, ki jih B r o g l i o L o r i g a s sodelavci (1986a, b) uvršča v gastropodno-oolitni člen werfenske formacije. Plasti so na vzhodnem delu odrezane s prelomom in so v tektonskem stiku z anizijskim dolomitom. Na jugu so ob prelomu s smerjo vzhod-zahod prav tako v tektonskem stiku z zgornjeskitskimi apnenci in laporji. V zgornjem delu je na te plasti narinjen anizijski dolomit. Zato lahko nammalijske plasti sledimo v redkih golicah le proti Logu pri Polhovem Gradcu.

V spodnjem delu je svetel peščen dolomit z rumenkastim otenkom, brez sljude. Sledijo plasti rumenkastorjavega sljudnatega peščenega meljevca, sljudnatega peščenjaka in peščenega laporja. Na površinah plasti so pogosti slabo ohranjeni odtisi školjčnih lupin in manganovi dendriti. Navzgor se med opisanimi plastmi pojavljajo okrog 30 cm debele plasti oz. leče rjavordečega apnenca. Zgrajen je iz drobnih polžjih hišic, školjčnih lupinic, ooidov in dobro zaobljenih bioklastov. Sortiranost je slaba, zrna so velika od 0,2 do 1 mm, posamezne polžje hišice pa od 2 do 6 mm. Polžje hišice so rdečerrjave barve in so največkrat zapolnjene z limonitom ali z limonitno okro. Ooidi so pogosto prekrstaljeni in včasih tudi limonitizirani. Prvotna struktura v njih najpogosteje ni opazna. Nad temi plastmi se ponekod pojavi plast rumenega lapornega apnenca z ooidi in lupinicami polžev. V kamnini je drobno razpršen limonitni pigment. Ooidi so pogosto prekrstaljeni, pri nekaterih je še vidna koncentrična zgradba. Nato so se zopet odlagali sljudni laporni peščenjaki in sivi laporji. Vmes je plast rdečega peščenega laporja, v katerem je opazna normalna gradacija, ki kaže na normalno lego plasti. Tudi v teh plasteh so pogosti slabi odtisi školjčnih lupin.

V zgornjem delu prevladujejo laporji, ki so sivi, svetlovijolični ali rožnati do rdečkasti. Vmes je plast apnenčevega oolita lečaste oblike. Oolit je rumenkastosiv, ooidi



Sl. 2. Kamnolom pri Hrastenicah (a - gastropodno-oolitni člen spodnjega triasa; b - člen Cencenighe spodnjega triasa; c - anizijski dolomit; d - pisane plasti s fosili ilirske podstopnje; e - konglomerat; f - sivi apnenec z algami)

Fig. 2. Quarry at Hrastenice (a - Gastropod-Oolite Member; b - Cencenighe Member; c - Anisian dolomite; d - various Illyrian beds with fossils; e - conglomerate; f - grey limestone with algae)

v njem so elipsoidne oblike. Jedra ooidov so večidel prekristalizirana (dolomitizirana). Profil se konča z rdečkastim laporjem, na katerega je narinjen anizijski dolomit.

Člen Cencenighe

Med spodnjetriasnimi plastmi so tudi sivi laporji in temnosivi apnenci, ki so prav na robu kamnoloma v tektonskem stiku z zgoraj opisanimi plastmi. Po fosilni favni predstavljajo plasti ekvivalent člena Cencenighe v Južnih Alpah. V spodnjem delu so razkriti svetlorjavi laporji, med katerimi so tanjše plasti sivega apnenca. Navzgor prevlada temnosivi apnenec, v katerem se redkeje pojavljajo laporne pole. V apnencih so ohranjene različne sedimentacijske teksture: gradacija, konvolucija, laminacija, bioturbacije. V nekaterih delih so opazne zapolnitve kanalov. Večkrat se vmes pojavijo intraformacijski konglomerati oziroma breče. V sivih laporjih in temnejših apnencih je ponekod vse polno slabo ohranjenih polžjih hišic, ki večidel pripadajo vrsti *Natiria costata* (Münster). Lepo ohranjene sem našel na zahodni strani Petričevega grabna, kjer so omenjene kamnine v tektonskem stiku z anizijskim dolomitom. Veliko je zapolnitev anelidnih rogov, med njimi tudi vertikalnih rogov v obliki črke U (*Rhizocorallium*). V členu Cencenighe se pojavlja tudi majhna foraminifera *Meandrosira pusilla* (Ho), ki sem jo dobil v izbrusku, narejenem iz ehinodermskega apnenca (tab.2, sl.1, 2). Ta plast nastopa nekako sredi temnih apnencev.

Opisani apnenci in laporji so lateralno v tektonskem stiku s starejšimi plastmi (gastropodno-oolitni člen), navzgor pa prehajajo v temnosivi tankoplastnati lapornati dolomit. S pojavom dolomita je postavljena litološka meja med spodnjim in srednjim triasom.

Srednji trias

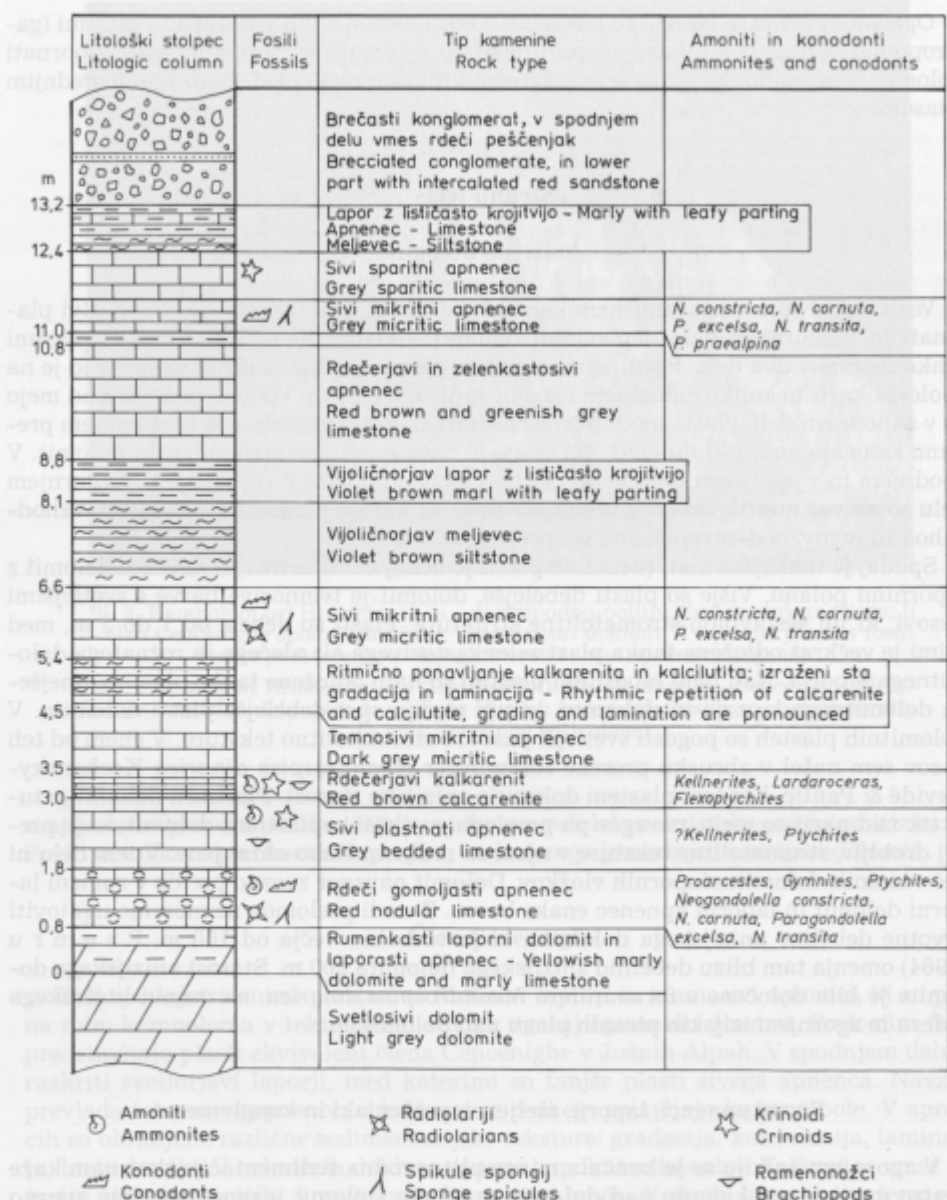
Anizijski dolomit

Večji del profila v hrasteniškem kamnolomu predstavlja svetlo- do temnosivi plastnati in v zgornjem delu neplastnati dolomit. Skladovnico z dolomitnimi plastmi lahko delimo v dva dela. Sredi kamnoloma je namreč vidna narivna meja, ki jo je na geološki karti nekoliko zahodneje označil tudi P r e m r u (1964). Pod narivno mejo so v zahodnem delu plasti spodnjetriasne starosti, ki jih vzhodno ob vertikalnem prelomu zamenja anizijski dolomit. Na oboje je nato zopet narinjen anizijski dolomit. V spodnjem in v zgornjem delu je dolomit v celoti prepokan v več smereh. V zgornjem delu so na več mestih razkrite tektonske drse, ki kažejo premikanja v smereh vzhod-zahod in jugovzhod-severozahod ter prečno na ti smeri.

Spodaj je tankoplastnati (debelina plasti je nekaj centimetrov) temnosivi dolomit z lapornimi polami. Višje so plasti debelejše, dolomit je temnosive barve s svetlejšimi pasovi, ki jih sestavljajo stromatolitne strukture. Plasti so debele od 1 do 2 m, med njimi je večkrat odložena tanka plast zelenkastosivega ali rdečega in rožnatega dolomitnega laporja. Nad temi lapornimi plastmi so nato odložene tanke plasti temnejšega dolomitnega laporja in dolomita, ki jim sledijo spet debelejša plasti dolomita. V dolomitnih plasteh so pogosti svetlejši pasovi s stromatolitno teksturo. V enem od teh pasov sem našel v zbrusku preseke foraminifer *Meandrospira dinarica* Kochansky-Devidé & Pantić, kar tem plastem dokazuje anizijsko starost. Plastnati dolomit je tudi tik nad narivno mejo, navzgor pa prevlada svetlejši neplastnati dolomit, ki je precej drobljiv, stromatolitne teksture v njem so redke in slabo ohranjene. V tem delu ni več vmesnih dolomitnolapornih vložkov. Dolomit navzgor zvezno preide v rumeni laporni dolomit in laporni apnenec enake barve. Zaradi prelomov ne moremo ugotoviti prvotne debeline anizijskega dolomita, ki je vsekakor večja od 100 m. P r e m r u (1964) omenja tam blizu debelino anizijskega dolomita 200 m. Starost anizijskega dolomita je bila določena s foraminifero *Meandrospira dinarica* na osnovi litološkega videza in zgornjeanizijskih pisanih plasti nad dolomitom.

Pisani apnenci, laporji, meljevci, peščenjaki in konglomerat

V zgornjem aniziju se je končala mirna plitvovodna sedimentacija, kar nam kaže pestro menjavanje kamnin nad dolomitom (sl. 3). Dolomit v zgornjem delu zvezno preide v rumenkasti laporni dolomit in nato v rumenkastosivi laporasti apnenec, ki je gomoljast in ima po površinah gomoljev rumene lapornoglinene prevleke. Laporni dolomit ne vsebuje fosilnih ostankov, v rumenkastem apnencu pa se že pojavijo redki radiolariji. Navzgor postane gomoljasti apnenec rožnatosiv do rdečkast, z rdečimi lapornoglinenimi prevlekami. Nekako od sredine rdečih gomoljastih apnencev so v kamnini pogosti ostanki amonitnih hišic. To kamnino sem raztapljal za konodontne preiskave, ki so dale pozitivne rezultate. Prof. Ramovš je ugotovil



Sl. 3. Stratigrafski stolpec zgornjeanizijskih plasti v kamnolomu pri Hrastenicah

Fig. 3. Stratigraphic column of Upper Anisian beds in quarry at Hrastenice

naslednje ploščaste konodontne elemente: *Neogondolella constricta* (Mosher & Clark), *N. cornuta* Budurov & Stefanov, *N. transita* (Kozur & Mostler) in *Paragon-*

dolella excelsa Mosher; ti dokazujejo ilirsko podstopnjo. Precej je tudi vejnatih elementov, v vzorcu pa se pojavljajo tudi ribji zobci in ribje luske. V lahki frakciji je izredno veliko radiolarijev in spikul morskih gob s kremenastim ogrođjem. Goričanova je določila naslednje rodove in vrste radiolarijev: *Astrocentrus* sp., *Eptingium* sp., *Hexacantium* sp., *Pentactinocarpus* sp., *Stauracantium* sp., *Pseudostylosphaera longispinosa* Kozur & Mostler, *P. coccostyla* (Rüst), *Hindeosphaera spinulosa* (Nakaseko & Nishimura) in *Hozmadia* (?) *rotunda* (Nakaseko & Nishimura). Amoniti so slabo ohranjeni in jih je iz trde kamnine težko dobiti. Določil sem rodove *Proarcestes*, *Gymnites* in *Ptychites*. Povprečna velikost amonitnih hišic je 8 cm, posamezni odlomki pa kažejo na primerke, katerih hišice so imele v premeru preko 20 cm. Rumeni laporni dolomit in apnenec imata skupno debelino okrog 80 cm, debelina rdečih gomoljastih apnencev pa se v profilu spreminja od nekaj decimetrov do enega metra.

Rdečim gomoljastim apnencem sledi sivi plastnati apnenec v skupni debelini 1,2 m. Posamezne plasti so debele okoli 20 cm. Površine plasti so ravne, med njimi so tanke prevleke sive gline. V spodnjem in predvsem zgornjem delu je apnenec nekoliko svetlejši in vsebuje več intraklastov ter krinoidnih ostankov. V vseh plasteh se pojavljajo redki amoniti, ki pa jih ne moremo izluščiti iz trdega apnenca. V odlomljenih kosih kamnine, ki ležijo v podnožju kamnoloma, so na zgornji površini plasti amoniti deloma izluženi. Oblike hišic in deli suturnih linij na njih kažejo na verjetno pripadnost rodovoma *Kellnerites* in *Ptychites*. Ob amonitih se pojavljajo tudi do 2 cm dolgi deli pecljev morskih lilij in - redkeje - posamezni majhni rinholonidni ramenonožci.

Nad sivim apnencem ležijo plasti pisanih apnencev in peščenih apnencev oziroma apnenčevih peščenjakov v skupni debelini pol metra. Plasti so debele od 2 do 10 cm, med njimi se pojavljajo do pol cm debele rdečerjave laporne pole. Spodnjo plast predstavlja sivi apnenec z rožnatimi pikami. Plast je debela 10 cm. Nad njimi je enako debela plast pisanega apnenca, v katerem prehaja barva od rdečerjave do sive. Sledje rdečerjavi apnenec s sivimi lisami, tudi enako debel, nato 3 cm debela plast apnenca, ki je v sredini siv, proti spodnji in zgornji ploskvi pa vse bolj rdečejav in lapornat ter se konča z rjavo laporno prevleko. Predzadnja plast je rdečerjavi kalkarenit, ki ima po površju vse polno sljude. Podobna je vrhnja plast, ki vsebuje več laporne komponente. Zadnji dve plasti sta debeli od 5 do 10 cm. Vse našteje plasti vsebujejo precej amonitov, še posebno veliko jih je v tretji in peti plasti. Iz trde kamnine jih težko dobimo. Ker kamnina v zadnjih dveh plasteh zaradi svoje sestave pri atmosferskih razmerah hitro razpada, dobimo v kosih na površini že izlužene, dobro ohranjene primerke, pri katerih je navadno vidna tudi suturna linija. Prevladuje vrsta *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics) (tab. 4, sl. 1-5). Pogost je tudi amonit *Kellnerites bosniensis* (Hauer) (tab. 3, sl. 1-3). Našel sem po en primerek amonitov *Gymnites incultus* (Beyrich) (tab. 5, sl. 3), *Monophyllites sphaerophyllus* (Hauer) in dva fragmenta vrste *Lardaroceras pseudohungaricum* Balini (tab. 3, sl. 5).

Brack in Rieber (1993) sta po obsežnih raziskavah v Lombardijskih Alpah in Dolomitih razdelila zgornji anizij v cone *trinodosus*, *reitzei/Kellnerites* in *Nevadites*. Starost plasti, ki jih opisujem, dokazujeta vrsti *Kellnerites bosniensis* in *Lardaroceras pseudohungaricum*. Po teh vrstah uvrščam plasti v spodnji del cone *reitzei/Kellnerites*. Rod *Lardaroceras* je doslej poznan le iz Lombardijskih Alp. Poleg amonitov sem našel tudi ortocere iz rodu *Michelinoceras* (tab. 5, sl. 7, 8) in slabo ohranjenega navtilida (tab. 5, sl. 5). V tej plasti so tudi številni ostanki krinoidov, redki pa so terebratulidni brahiopodi in posamezne školjke. Na površini plasti so pogosto izluženi tudi do dva milimetra veliki ribji zobci.

Pisanim apnencem sledi meter debela skladovnica temnosivega mikritnega apnenca. Plasti so debele 10 do 15 cm. V njih so redki preseki amonitnih hišic, v spodnjem delu tudi redki odlomki pecljev morskih lilij. V zbrusku so opazni radiolariji. Plasti so neravne, včasih se pojavljajo gomoljaste oblike, vmes so tanke prevleke sivozele-nega laporja.

Nad to plastjo je zopet pisana skladovnica. Prične se s plastjo vijoličnorjave gline, v kateri so primešana kalcitna zrna velikosti peska. Očitno gre za mehansko zelo slabo odporno kamnino. Glina je na otip mastna in je dobro gnetljiva. Plast je debela do dva centimetra, lahko pa se popolnoma izklini. Višje ležeče plasti sestavljajo apnenci, laporji in meljevci. V njih so ohranjene teksturne in strukturne značilnosti, ki kažejo ritmično sedimentacijo na prehodu s platforme v globljevodno okolje. Plasti sem razdelil v štiri sekvence. V prvi so tri plasti sivega apnenca. Spodnja plast je kalkarenit s povprečno velikostjo zrn okrog 1 mm in z 2% terigenih mineralov, katerih velikost se giblje okrog 0,5 mm. V drugi plasti so zrna v povprečju velika 0,1 do 0,2 mm, nekoliko več je drobnozrnate terigene komponente, ki daje kamnini rjavkast odtенок. V tej plasti se v neenakomernih razmikih pojavljajo temnejši vzporedni pasovi. Tretjo plast sestavljajo mikritna in mikrosparitna kalcitna zrna, vmes pa se pojavljajo majhne leče temnejše barve, v katerih so zrna velikosti drobnozrnatega peska. Za to plast je značilna lečasta plastnatost. Med nastajanjem kamnine sta se odlagala pretežno karbonatni mulj in občasno karbonatni pesek. Vse tri plasti imajo površine valovitih oblik, lateralno se hitro tanjšajo in zopet odebelijo. Za celotno sekvenco je značilna valovita plastnatost in upadanje velikosti zrn navzgor. Njena debelina znaša 25 do 30 centimetrov. Prehod v drugo sekvenco predstavlja dva centimetra debela plast, ki jo sestavljata mešani drobnozrnati karbonatni peščenjak in karbonatni mulj. Ta se začne s sivim drobnozrnatim kalkarenitom, sledijo pa še štiri tanke plasti enake barve in sestave, le da je velikost zrn v vsaki naslednji plasti manjša. Debeline plasti se lateralno ne spreminjajo, v vertikalni smeri pa je vsaka plast tanjša. Tako meri druga plast v drugi sekvenci tri centimetre, zadnja plast pa samo tri milimetre. Vsaka od zgoraj opisanih dveh sekvenc predstavlja en sedimentacijski ritem. V tretjo sekvenco sem uvrstil več ritmov, prek katerih se enakomerno povečuje količina terigene prime-si. Celotna debelina je trideset centimetrov, posamezne plasti pa so debele od enega do pet centimetrov. V spodnjem delu je kamnina sive barve; navzgor postaja rdečka-storjava do vijoličnorjava. Zaporedje plasti je naslednje: kalkarenit z normalno gradacijo, sivi kalcilutit, kalkarenit, laporasti apnenec, vijoličnorjavi kalkarenit z normalno gradacijo, dve plasti drobnozrnatega kalkarenita s primesjo gline, meljevec in peščeni meljevec, vijoličnorjavi zelo drobnozrnati laminirani peščenjak z meljasto in glinasto primesjo, sivi mikritni apnenec, vijoličnorjavi lapor. Predzadnja plast kaže na umiritev okolja in začasno prekinjeni dotok terigenega materiala. V četrti sekvenci je zopet majhen odstotek terigene primesi, le na vrhu se pojavi nekaj centimetrov vijoličnorjavega laporja. Večji del jo predstavlja sivi kalkarenit z vijoličnim odtenkom, le v zgornjem delu se vmes pojavi centimeter debela plast kalcilutita. V tem delu je izražena inverzno simetrična gradacija. Celotno pisano serijo končuje že prej omenjeni lapor.

Nad temi plastmi je spet odložen sivi mikritni apnenec, makroskopsko zelo podoben apnencu pod njimi. Ves ta apnenec je debel okrog 1,2 m in plasti v njem med 10 in 20 centimetrov; v spodnjem delu se vmes pojavi plast sivozelene laporne gline, v kateri plavajo apnenčevi gomolji, ki imajo obliko ploščatih zaobljenih prodnikov. Apnenec sem za konodontno analizo topil v ocetni kislini. Po ločevanju netopnega preostanka v bromoformu so v lahki frakciji ostali skoraj samo radiolariji in spikule

morskih gob s kremenastim ogrodjem. Goričanova je med radiolariji določila naslednje rodove in vrste: *Astrocentrus* sp., *Spongopallium* sp., *Triassistephanidium* sp., *Stauracontium* (?) *granulosum* (Dimitrica, Kozur & Mostler), *Stauracontium* (?) *trispinosum* (Kozur & Mostler), *Tetraspongodiscus nazarovi* (Kozur & Mostler), *Pentaspogodiscus anisicus* Kozur & Mostler in *Paroertlispongos rarispinosus* Kozur & Mostler. Prof. Ramovš je ugotovil iste vrste ploščastih konodontov kakor v rdečem gomoljastem apnencu iz spodnjega dela ilirskih plasti. Tudi v tem vzorcu je precej večnatih konodontov, prav tako pa so prisotni ribji zobci. Sivi mikritni apnenec ponovno kaže na mirno globljevodno sedimentacijsko okolje.

Po odložitvi sivega apnenca se prične zopet pisana sedimentacija. Najprej je odložena tanka plast sivega drobnozrnatega kalkarenita in nato poldrugi meter plasti meljevca vijoličnorjave barve. Zanj so značilne navzkrižna plastnatost ali poševna laminacija in odsotnost fosilov. Nad njim je odložen glinasti lapor z lističasto strukturo. Je temnorjave barve s svetlosivimi lisami. Ta plast je debela 70 centimetrov. Tudi v tej kamnini nisem našel fosilnih ostankov. Sledi 2 m debela skladovnica rdečevjavih in zelenkastosivih apnencev in apnenčevih peščenjakov z normalno gradacijo.

Sivi apnenec, ki je odložen na te plasti, kaže na ponovno mirnejšo sedimentacijo. Sprva se med apnencem še pojavljajo tanke plasti rožnatega laporja, potem se odlaga le mikritni apnenec, ki v zgornjem delu preide v sparitni apnenec. Mikritni apnenec sem raztapljal v očetni kislini. Vzorec je vseboval konodontne elemente in redke spongijske spikule, radiolarijev pa v njem ni. Prof. Ramovš je določil iste ploščaste konodonte kakor v prejšnjih dveh vzorcih, razen teh pa še vrsto *Paragondolella praealpina* Ramovš & Goričan. V zgornjih plasteh je precej ostankov pecljev morskih lilij. Celotna debelina sivega apnenca je 1,6 m.

Zadnje plasti, ki jih še lahko sledimo v tem zaporedju, so zopet pisani laporji in apnenci. Plasti so debele nekaj centimetrov do deset centimetrov. V spodnjem delu so to rdečevjavi meljevci, v katerih se v centimetrskih razmikih ponavljajo do dva milimetra debele lamine drobnozrnatega peščenjaka, ki je nekoliko temnejši. Na površinah plasti so pogosti manganovi dendriti. Nad njimi je odložen vijoličnorjavi apnenec s svetlosivimi lisami. Posamezne plasti so debele okrog deset centimetrov. Vsaka plast se konča z laporjem, ki se lomi v tankih lističih.

V kamnolomu je vidnih precej manjših prelomov, ob katerih so posamezni deli premaknjeni za nekaj metrov. Ti premiki so najbolj izraziti prav v ilirskih plasteh, ki se lateralno in vertikalno hitro spreminjajo.

Na zahodni strani kamnoloma je nad vijoličnorjavim apnencem in lističastim laporjem odložen rdeči peščenjak z lapornim vezivom, ki preide v konglomerat z rdečim lapornim vezivom. Konglomerat sestavljajo svetlosivi, temnosivi in rožnati, slabo zaobljeni apnenčevi prodniki. Sortiranost je slaba, srednja velikost prodnikov je nekaj centimetrov. Prodniki nimajo medsebojne podpore, plavajo v lapornem vezivu. Navzgor prevladuje rožnato apnenčevo vezivo, kosi kamnin pa so vedno večji. Vmes se pojavi deset centimetrov debela plast rdečega meljevca oziroma peščenjaka, ki se nepravilno menjavata. Prehod pisanih plasti v konglomerat z apnenčevim vezivom je viden samo v tem delu, v širini dveh metrov. Povsod drugje je konglomerat v tektonskem stiku s pisanimi plastmi ali pa je stik zakrit. Večji del konglomerata loči od prej opisanih plasti prelom, ki poteka v smeri vzhod-zahod. Tektonske drse kažejo na horizontalna premikanja. V srednjem delu leži konglomerat na pol metra debeli plasti vijoličnorjavega laporja, ki razpada v tanke lističe. Sredi te plasti se najdejo nekaj centimetrov veliki gomolji apnenca, ki imajo obliko ploščatih prodnikov. Lapor je dobil lističasto strukturo zaradi tektonskih pritiskov. Apnenčevi gomolji so nastali z

zbirno mineralizacijo apnenca med diagenezo. Struktura laporja in oster prehod v konglomerat kažeta na tektonski stik. Konglomerat sestavljajo apnenčevi in dolomitni kosi, ki so veliki nekaj centimetrov do pol metra, redki tudi več. Prevladuje apnenec ilirske starosti, predvsem sivi apnenec z ostanki krinoidov, sivi mikritni apnenec in rdečkasti apnenec z belimi lisami. V posameznih apnenčevih prodnikih so vidni preseki amonitnih hišic. Dolomitni kosi nastopajo v dveh oblikah. Sivi razpokani dolomit je najverjetneje spodnjejnizijske ali srednjejnizijske starosti. Svetli homogeni dolomit s prozornimi kremenovimi žilicami pa je verjetno ilirske starosti. Podoben dolomit je namreč v ilirskih plasteh na grebenu Goljeka, nad potjo iz Topola na Grmado. Zaobljenost in sortiranost prodnikov sta slabi. Kot vezivo nastopa sivi ali rožnati apnenec, ki je ponekod bolj lapornat. Vmes se pojavljajo tanke in več metrov dolge leče rdečega peščenjaka ali rdečega in okrastorumenega meljevca. Konglomerat lahko sledimo na zahodnem pobočju Mareške, kjer je debel okrog deset metrov. Na vzhodni strani kamnoloma je debelina konglomerata okrog tri metre.

Sivi apnenec, dolomitizirani apnenec in dolomit

Kamnine, ki so nad konglomeratom, kažejo na umiritev razmer in pričetek mirne karbonatne sedimentacije proti koncu anizijske stopnje. Do vrha Mareške in naprej po slemenu sledimo sivi apnenec, dolomitizirani apnenec in dolomit, ki se medsebojno menjavajo lateralno in vertikalno. Na vzhodni strani kamnoloma je na konglomeratu meter debel sklad sivega biosparitnega apnenca, na površini katerega izstopajo ostanki apnenčevih alg iz skupine dasikladacej, vidni pa so tudi preseki polžjih hišic in školjčnih lupinic. Sokač je med algami določil vrste *Teutloporella triasina* Pia (tab. 1, sl. 1, 2), *Teutloporella ? triasina* Pia (tab. 1, sl. 3-5), *Teutloporella ? tabulata* Pia (tab. 1, sl. 6-8) in *Oligoporella* sp. (tab. 1, sl. 5), ki kažejo, da je apnenec najverjetneje zgornjejnizijske starosti. Ker določitvi alg vrste *T. tabulata* in rodu *Oligoporella* nista povsem zanesljivi, pa ne moremo izključiti ladinijske starosti, saj se vrsta *T. triasina* pojavlja v Dinaridih prav v tem obdobju. Navzgor je apnenec večinoma prekristaljen in prepleten s stilolitskimi šivi. Posamezne plasti sestavlja algi apnenec, v katerem so ostanki alg prekristaljeni in zato nedoločljivi. Ponekod so v sparitnem apnencu slabo ohranjene foraminifere vrste *Diplotremmina ? astrofimbriata* (tab. 2, sl. 8, 9), *Nodosaria* sp. in *Dentalina* sp. (tab. 2, sl. 10). V bližini prelomov je apnenec močno dolomitiziran. Tako je ob prelomu sredi zgornjega dela kamnoloma nad konglomeratom rožnatosivi kručljivi dolomit, ki bočno prehaja v sivi dolomitizirani apnenec. Enake kamnine sledimo po slemenu Mareške do vrha, kjer so v tektonskem stiku s spodnjetriasnimi kamninami. Na vzhodni strani pa se ob prelomu stikajo s črnimi plastnatimi apnenci ladinijske starosti (Grad & Ferjančič, 1974).

Pregled fosilnega inventarja

Apnenčeve alge

V apnenčevi plasti, ki leži tik nad srednjetriasnim brečastim konglomeratom je vse polno ostankov apnenčevih alg iz skupine dasikladacej. Dr. B. Sokač je v poslanih vzorcih določil vrste *Teutloporella triasina* Pia (tab. 1, sl. 1-2), *T. ? triasina* (tab. 1, sl. 3-5), *T. ? tabulata* Pia (tab. 1, sl. 6-8), *Oligoporella* sp. (tab. 1, sl. 5). Zaradi slabe

ohranjenosti nekateri vzorci niso zanesljivo določeni. Sokač navaja, da je bila *T. triasina* v Alpah najdena v kamninah ilirske podstopnje, v Dinaridih se pojavlja v ladiniju, v Romuniji pa je najdena v plasteh od zgornjega anizija do spodnjega ladinija. *Tetraporella tabulata* je tako v Alpah kakor v Dinaridih značilna za anizij. Rod *Oligoporella* se pojavlja samo v aniziju.

Foraminifere

Foraminifere sem našel v zbruskih spodnjetriasnih kamnin, anizijskega dolomita in v dolomitiziranih apnencih na slemenu Mareške. Vse so slabo ohranjene. V temnosivem spodnjetriasnem apnencu je najdena foraminifera vrste *Meandrospira pusilla* (Ho) (tab. 2, sl. 1, 2), ki je vodilna v spodnjem triasu. V dveh zbruskih sivega dolomita sem našel več presekov vrste *M. dinarica* Kochansky-Devidé & Pantić (tab. 2, sl. 3-6), ki je vodilna v aniziju. V zbruskih sivega dolomitiziranega apnenca pod vrhom Mareške je več slabo ohranjenih foraminifer vrste *Diploremmina ? astrofimbriata* Kristan & Tollmann (tab. 2, sl. 8, 9), *Dentalina* sp. (tab. 2, sl. 10) in *Nodosaria* sp. Vrsta *Diploremmina astrofimbriata* je znana v plasteh od zgornjega anizija do cordevola.

Radiolariji

V mikritnih apnencih med pisanimi ilirskimi plastmi so pogosto dobro ohranjeni skeleti radiolarijev. Špela Goričan je določila naslednje rodove in vrste: *Astrocentrus* sp., *Eptingium* sp., *Hexacontium* sp., *Hindeosphaera spinulosa* (Nakaseko & Nishimura), *Hozmadia ? rotunda* (Nakaseko & Nishimura), *Pentactinocarpus* sp., *Pentapongodiscus anisicus* Kozur & Mostler, *Pseudostylosphaera coccostyla* (Rüst), *Ps. longispinosa* Kozur & Mostler, *Spongopallium* sp., *Stauracontium* sp., *S. granulosum* (Dumitrica, Kozur & Mostler), *S. trispinosum* (Kozur & Mostler), *Tetraspongodiscus nazarovi* (Kozur & Mostler), *Triassistephanidium* sp. Nekatera vrstna imena niso določena, ker so radiolariji ilirske podstopnje še slabo raziskani in bodo potrebne nadaljnje analize.

Polži

V gastropodno-oolitnem horizontu spodnjega triasa so nekatere plasti zgrajene iz skoraj samih drobnih polžjih hišic. Prevladujeta rodova *Natica* in *Coelostylina*. V apnencih in laporjih člena Cencenighe so pogosti polži *Natiria costata* (Münster), ki so večidel slabo ohranjeni. Polžje lupine so pogoste tudi v plasti anizijskega apnenca nad brečastim konglomeratom, ki pa jih ne moremo izluščiti iz apnenca, zato niso določeni.

Školjke

Našel sem le odtise školjčnih lupin v sljudnih peščenjakih med plastmi gastropodno-oolitnega apnenca. Vsi so tako slabo ohranjeni, da jim ne moremo zanesljivo določiti pripadnosti. Po oblikah sodeč verjetno pripadajo rodu *Anodontophora*.

Glavonožci

Glavonožci so najpomembnejša skupina, saj je na podlagi njihovih ostankov narejena primerjava z razvojem v Dolomitih in Lombardiji, kjer so po njihovi stratigrafski razširjenosti razdelili ilirsko podstopnjo na tri amonitne cone in postavili novo mejo med anizijsko in ladinijsko stopnjo. Ves nabrani material je iz pisanih plasti, ki sledijo sivemu dolomitu anizijske starosti. Primerki so različno ohranjeni. Velik delež predstavljajo odlomki, saj je bila večina materiala nabrana iz grušča na dnu kamnoloma. Kar precej materiala kaže tudi večjo ali manjšo stopnjo deformacije zaradi tektonskih pritiskov. Tako so pri nekaterih amonitih zavoji v eni smeri tudi nekajkrat višji kot v pravokotni smeri nanjo.

Iz skupine ortocerov so trije slabo ohranjeni primerki. Zaradi slabe ohranjenosti vrste niso določene. Dva primerka pripadata rodu *Michelinoceras* (tab. 5, sl. 7, 8), tretji primerek pa kaže značilnosti rodu *Atractites* (tab. 5, sl. 6). V plasti apnenca, ki leži tik pod plastmi z rodом *Kellnerites*, je najdeno kameno jedro navtilida (tab. 5, sl. 5).

Amoniti so zaradi njihovega pomena pri ugotavljanju starosti opisani posebej. V nabranem materialu so določeni rodovi *Kellnerites*, *Lardaroceras*, *Arcestes*, *Ptychites*, *Flezoptychites*, *Gymnites* in *Monophyllites*.

Ramenonožci

V sivem biosparitnem apnencu tik nad rdečim gomoljastim apnencem so najdeni majhni ramenonožci iz družine Rhynchonellidae, v plasti z rodом *Kellnerites* pa tebratulidni ramenonožec.

Iglokožci

Čeprav nastopajo ostanki iglokožcev v nekaterih plasteh v velikem številu, jim nisem določil točnejše sistematske pripadnosti. V sivem biosparitnem apnencu med pisanimi kamninami ilirske podstopnje so pogosti ostanki morskih lilij. Dele pecljev dobimo tudi v plasteh s kelnneriti. V apnenčevih plasteh spodnjega triasa in ilira se v zbruskih dobijo preseki bodic morskih ježkov. Iz rdečega gomoljastega apnenca je holoturijski sklerit, ki sem ga določil kot *Theelia planorbicula* Mostler. Sklerit ima deset prečk ter okrogel in gladek zunanji obod, dvignjen nad ravnino pesta. Omenjeno vrsto so našli v plasteh anizijske, karnijske in norijske starosti.

Konodonti

Konodonti so najdeni, kot je že omenjeno v stratigrafskem opisu, v treh apnenčevih plasteh med pisanimi kamninami ilirske starosti. Vsi trije vzorci vsebujejo enako konodontno združbo z *Neogondolella constricta* (Mosher & Clark), *N. cornuta* Budurov & Stefanov, *N. transita* (Kozur & Mostler) in *Paragondolella excelsa* Mosher. V najvišji vzorčevani plasti se pojavlja tudi *P. praealpina* Ramovš & Goričan. Po ugotovitvi dr. Ramovša konodonti dokazujejo zgornji del ilirske podstopnje.

Drugi organizmi

Poleg opisanih mikrofosilov nastopajo v nekaterih plasteh ilirske podstopnje v velikih množinah tudi kremenaste spongijske spikule. V konodontnih vzorcih so še različni vejnati konodonti, ribji zobci in ribje luske. Ribje zobce najdemo tudi v spodnjetrjasnih apnencih. V spodnjetrjasnih laporjih in apnencih so pogoste zapolnitve anelidnih rogov, med njimi *Rhizocorallium striatum* Kühn.

Opis pomembnejših amonitov

Ordo Ceratitida Hyatt, 1884

Superfamilia Ceratitaceae Mojsisovics, 1879

Familia Ceratitidae Mojsisovics, 1879

Genus *Kellnerites* Arthaber, 1912

Kellnerites cf. *bosniensis* (Hauer, 1887)

Tab. 3, sl. 1-3

cf. 1993 *Kellnerites bosniensis* Hauer, - Brack & Rieber, str. 469-470, tab. 5, sl. 7-10, sl. 13-14 in tab. 6, sl. 10-11.

Ves material, ki pripada ostankom amonitov rodu *Kellnerites*, je iz plasti rdečerja-vega kalkarenita. Primerki niso dobro ohranjeni, vendar so pri vseh vidne značilnosti, ki jih uvrščajo v ta rod. Hišice so involutne, zadnji zavoje prekriva tretjino starejšega. Prečni prerez zavoja ima pri vseh skoraj pravokotno obliko z zaobljenimi vogali. Osrednji greben na ventralni strani je pri nekaterih višji in ožji, pri drugih spet nižji in širši. Take razlike kažejo tudi primerki iz Lombardije in Dolomitov (Brack & Rieber, 1993). Sturna linija je ceratitna s tremi lateralnimi lobusi. Hišice so okrašene z značilnimi radialnimi rebri, na katerih so trnasti oziroma bradavičasti izrastki. Štiri primerke sem po značilnostih določil kot *Kellnerites* cf. *bosniensis* (tab. 3, sl. 1-3), en primerek pa ni določen in je označen kot *Kellnerites* sp. (tab. 3, sl. 4). Tako določitev je potrdil tudi prof. Hans Rieber iz Züricha.

Stratigrafska razširjenost: Cona reitzi/Kellnerites.

Genus *Lardaroceras* Balini, 1992

Lardaroceras pseudohungaricum Balini, 1992

Tab. 3, sl. 5

1992 *Lardaroceras pseudohungaricum* sp. n., - Balini, str. 3-28, tab. 2, sl. 1-2 in tab. 3, sl. 1-2.

Material: Dva fragmenta z dobro ohranjeno ornamentacijo; vsak fragment obsega približno tretjino zavoja. Pripadata različnima osebkom.

Opis: Hišica je involutna, manjši zavoje prekriva dobro polovico starejšega. Lobna črta je ceratitna in ustreza tisti s primerkov v Val Camonica (Balini, 1992). Na ven-

tralni strani zavoja poteka nizak, zaobljen greben. Lateralni del krasijo rahli, sinuso-idni grebeni s tremi vrstami bradavičastih izrastkov. Prva vrsta izrastkov je na prevodju v umbilikalni del, druga je približno na tretjini višine zavoja in tretja na robu med lateralnim in ventralnim delom. Število grebenov in lateroventralnih bradavic je večje od števila umbilikalnih in lateralnih bradavic. V prerezu ima zavoju subtrapezoidno obliko.

P r i m e r j a v a: Pri manjšem primerku je razmerje med višino in širino zavoja 1,45, pri večjem pa 1,66. Osebkci iz Val Camonica imajo to razmerje med 1,67 in 1,81. Pri vseh se kaže hitrejša rast v višino kot v širino zavoja, zato so pri manjših osebkcih v Hrastenicah tudi razmerja manjša. V vseh drugih lastnostih se ujemajo s primerki iz Val Camonica.

S t r a t i g r a f s k a r a z š i r j e n o s t: Zgornji del cone *trinodosus* in spodnji del cone *reitzi/Kellnerites*.

G e o g r a f s k a r a z š i r j e n o s t: Doslej je vrsta poznana le v Južnotirolskih Dolomitih (Val Camonica, Giudicaria, Pertica, Bagolino), novo najdišče je v Polhograjskem hribovju (Hrastenice).

Superfamilia Arcestaceae Mojsisovics, 1875

Familia Arcestidae Mojsisovics, 1875

Genus *Arcestes* Suess, 1865

Arcestes sp.

Tab. 5, sl. 4

Slabo ohranjena polovica jedra iz rdečega gomoljastega apnenca kaže, da je imela hišica obliko rahlo stisnjene krogle in je bila močno involutna. Lupina je bila gladka, le na delu fragmenta je viden radialen zažetek. Umbilicus ni ohranjen in tudi lobna linija ni vidna. Oblika hišice še najbolj kaže na pripadnost rodu *Arcestes*. Tudi rod *Joannites* ima gladko involutno lupino z zažetki, vendar je pri njem hišica bočno bolj stisnjena.

Superfamilia Ptychitaceae Mojsisovics, 1882

Familia Ptychitidae Mojsisovics, 1882

Genus *Flexoptychites* Spath, 1951

Flexoptychites flexuosus (Mojsisovics, 1865)

Tab. 4, sl. 1-5

1882 *Ptychites flexuosus* Mojsisovics - M o j s i s o v i c s, str. 261, tab. 63, sl. 2-8.

1988 *Flexoptychites flexuosus* Mojsisovics - P r l j & M u d r e n o v i č, str. 19, tab. 5, sl. 2 a-d.

M a t e r i a l: Tri dobro ohranjena kamena jedra, dve tektonsko stisnjeni jedri in večje število fragmentov. Pri vseh je vidna lobna linija, oblika zavoja in ornamentacija. Primerki so iz iste plasti kot *Kellnerites* in *Lardaroceras*. V rdečem gomoljastem apnencu je najden en sam slabo ohranjen primerek, na katerem se vidi lobna linija.

O p i s: Primerki imajo bočno stisnjeno hišico z razmeroma majhnim lijakastim

popkom. Lateralno stran krasijo nizki, srpasto zaviti grebeni, ki so proti ventralnemu delu obrnjeni v smeri ustja. Suturna linija je amonitna. Življenjska kamrica obsega dobro polovico zadnjega zavoja. Na odtisu zunanje strani lupine so vidne srpaste prirastnice.

D	H	W	U
-	49	23	-
79	41	20	8
-	37	20	-
64	35	20	8
48	26	15	7
44	24	15	7

D - višina hišice - diameter

H - višina zadnjega zavoja - whorl height

W - širina zadnjega zavoja - whorl width

U - širina popka - umbilical width

P r i m e r j a v a: Lobne linije so si pri vrstah *Flexoptychites flexuosus* in *F. studeri* zelo podobne, vendar je ornamentacija značilna za *F. flexuosus*. Oblika prečnega preseka zavoja je nekako med *F. flexuosus* in *F. acutus*, vendar kažejo suturna linija (predvsem lega ventralnega lobusa) in dimenzije na pripadnost *F. flexuosus*.

Stratigrafska razširjenost: Starejši avtorji omenjajo vrsto v plasteh s *Paraceratites trinododus*, vendar bo treba z novjšimi delitvami ilirske podstopnje njeno razširjenost znova preučiti. Na novem najdišču se vrsta pojavlja skupaj z rodovoma *Kellnerites* in *Lardaroceras*.

Geografska razširjenost: Alpe, Dinaridi, Timor.

Flexoptychites acutus (Mojsisovics, 1882)

Tab. 5, sl. 1

1882 *Ptychites acutus* Mojsisovics - Mojsisovics, str. 263, tab.64, sl. 4a, b.

1988 *Flexoptychites acutus* Mojsisovics - Prlj & Mudrenović, str. 20, tab. 4, sl. 4 a-d, tab. 5, sl. 1 a-d.

M a t e r i a l: Relativno dobro ohranjeno jedro, na eni strani delno korodirano.

O p i s: Rebra na lateralni strani se proti ventralnemu delu ukrivljajo v smeri ustja. Hišica je bočno stisnjena, ventralni del je zožen. Suturna linija je amonitna. Višina hišice je 68 mm, zadnji zavoj je visok 37 mm in širok 18 mm, popek meri v premeru 7mm.

P r i m e r j a v a: Od vrste *F. flexuosus* se razlikuje po dimenzijah in obliki prečnega preseka zavoja. Radialna rebra niso ukrivljena kot pri vrsti *F. flexuosus*.

Stratigrafska razširjenost: Enako kot za *F. flexuosus*.

Geografska razširjenost: Alpe, Dinaridi.

Flexoptychites sp.

Tab. 5, sl. 2

M a t e r i a l: Dobra polovica hišice, ki obsega življenjsko kamrico in zadnjo suturo.

O p i s: Hišica je bočno stisnjena, na lateralni strani ima radialne srpaste grebene, sicer pa je gladka. Suturna linija je amonitna. Po sredini ventralnega dela poteka izrazit oster greben. Popek je samo delno ohranjen in zavzema približno desetino premera celotne hišice. Hišica je visoka 87 mm, zadnji zavoj meri v višino 45 mm in v širino 25 mm.

D i s k u s i j a: Oblika hišice, ornamentacija, dimenzije in suturna linija kažejo na pripadnost rodu *Flexoptychites*. Ker v dostopni literaturi nisem našel vrste z ostrim osrednjim grebenom na ventralni strani, je za zdaj določen samo rod. Ni izključeno, da gre za novo vrsto.

S t r a t i g r a f s k a r a z š i r j e n o s t: Primerek je iz rdečega gomoljastega apnenca na bazi pisanih ilirskih plasti, verjetno iz cone *trinodosus*.

Superfamilia Pinacocerataceae Mojsisovics, 1879

Familia Gymnitidae Waagen, 1895

Genus *Gymnites* Mojsisovics, 1882

Gymnites incultus (Beyrich, 1867)

Tab. 5, sl. 3

1882 *Gymnites incultus* Beyrich - Mojsisovics, str. 233, tab. 54, sl. 1-3.

M a t e r i a l: En primerek še na kamnini, pri katerem je v celoti izlužena bočna stran lupine s popkom in suturno linijo.

O p i s: Primerek je tektonsko deformiran, tako da je dobil elipsasto obliko. Dimenzije so izmerjene v smeri najmanjših deformacij. Življenjska kamrica in del mlajših zavojev so bili odlomljeni že med sedimentacijo, popek je naravno prepariran. Mlajši zavoj prekriva slabo polovico prejšnjega zavoja. Suturna linija je odlično ohranjena in kaže največjo podobnost z vrsto *G. incultus*, kakor jo opisuje Mojsisovics. Hišica je gladka, le pri osvetlitvi pod kotom daje slutiti rahlo nagubanost. Višina hišice je 79 mm, višina zadnjega zavoja je 30 mm. Popek meri v premeru 27 mm.

S t r a t i g r a f s k a r a z š i r j e n o s t: Zgornji ilir, doslej so ga uvrščali v cono *Paraceratites trinodosus*, v Hrastenicah je najden v kamninah cone *trinodosus* in cone *reitzei/Kellnerites*.

G e o g r a f s k a r a z š i r j e n o s t: Alpe, Dinaridi, Himalaja, Grönlandija.

Subordo Phylloceratina Arkel, 1950

Superfamilia Phyllocerataceae Zittel, 1884

Familia Ussuritidae Hyatt, 1900

Genus *Monophyllites* Mojsisovics, 1879

Monophyllites sphaerophyllus (Hauer, 1851)

1882 *Monophyllites sphaerophyllus* Hauer - Mojsisovics, str. 206, tab. 79, sl. 1-3.

M a t e r i a l: Majhen, tektonsko deformiran primerek, pri katerem so ohranjeni le najstarejši zavoji.

O p i s: Kljub slabi ohranjenosti hišice so vidne glavne vrstne značilnosti. Popek je

relativno širok, mlajši zavoj prekriva približno tretjino starejšega. Lupina je zaobljena in brez gub ali izrastkov. Suturna linija je enaka kakor pri Mojsisovicsevih primerkih.

Stratigrafska razširjenost: Srednji anizij do karnij.

Geografska razširjenost: Kozmopolitska vrsta.

Primerjave s sorodnimi razvoji

Deli slovenskega ozemlja, ki so bili v srednjem aniziju še plitvomorski, se pričnejo v zgornjem aniziju pogrezati. Po mnenju nekaterih avtorjev so se deli ozemlja pogrezni, drugi deli pa so ostali plitvi ali se celo dvignili. Vsekakor velja, da se je ozemlje današnjih Polhograjskih hribov, Šmarne gore in okolice Trzina poglobilo v ilirski podstopnji, prav tako tudi v okolici Bučke na Dolenjskem. Na ozemlju južnih Karavank je v tem času nastopila pelagična sedimentacija. Sedimentacija se je hitro spreminjala tako lateralno kakor vertikalno. P r e m r u (1964) navaja na ozemlju med Polhovim Gradcem in Knapovžami vsaj 11 najdišč s kamninami te starosti, ki pa jih uvršča v spodnji ladini. Na vseh najdiščih so plasti omejene s prelomi ali pa so mlajše plasti erodirane. Zaporedja kamnin kažejo na vseh izdankih precejšnjo raznolikost in jih težko primerjamo med seboj. Nasploh veljajo naslednje skupne značilnosti, ki jih podaja R a m o v š (1967). V spodnjem delu so rdečkasti ali sivi, redkeje črni apnenci ali dolomiti. Ponekod je v spodnjem delu tudi rdečkast apnenčev konglomerat. Navzgor jih zamenjujeta rdeči ali rjavkasti, deloma masivni, deloma plastnati apnenec in dolomit. V njih so pole ali gomolji roženca in jaspisne žilice. V vrhnjem delu se med plasti lahko vključijo rdečkasti apnenčevi konglomerati. Plasti lahko dosežejo debelino 110 m. V zgornjem delu so rdečkasti apnenci, med katerimi se lahko pojavlja plast tufitnega apnenca. V teh plasteh je P r e m r u našel amonita *Ptychites angustumbilicatus*, s katerim dokazuje, da so omenjene plasti ekvivalent buchensteinskih plasti spodnjega ladini. V omenjenih plasteh je veliko mikrofosilov, predvsem radiolarijev. Kljub veliki podobnosti s plastmi v kamnolomu, ki vsebujejo amonitno favno, bi le težko trdili, da so nastajale vzporedno, saj so le-te odložene v spodnjem delu, medtem ko jih je P r e m r u našel v vrhnjem delu. Težko je verjeti, da bi se v tako kratki razdalji odložilo na eni strani en meter, na drugi pa skoraj 100 m sedimenta. Vendar pa bo treba odnose med kamninami na posameznih najdiščih dodobra preučiti, da jih bomo lahko primerjali med seboj.

Na južnem pobočju Šmarne gore omenja R a m o v š (1967) sive laporje, temnosive apnence, sive detritične apnence in opečnato rdeče ploščaste apnence z roženci, vključene v rdeče laporje in sive detritične apnence. Sivi in rdeči apnenci vsebujejo juvenilne amonite, radiolarije, pelagične školjke, ostrakode in ostanke iglokožcev. V teh plasteh je najdena tudi foraminifera *Meandrospira dinarica*. R a m o v š in G o r i č a n (1995) opisujeta radiolarijsko in konodontno favno iz profila rdečih apnencev z roženci. Na podlagi fosilne mikrofavne uvrščata apnence v zgornji del cone trinodosus, oziroma v spodnji del cone reitzi/Kellnerites. Med stratigrafsko pomembnimi radiolariji omenjata tudi vrsti *Hindeosphaera spinulosa* in *Hozmadia rotunda*, ki sem ju našel v rdečem gomoljastem apnencu v Hrastenicah. Med konodonti se tako na Šmarni gori kakor v Hrastenicah pojavljajo vrste *Neogondolella constricta*, *N. cornuta*, *Paragondolella excelsa* in *P. praealpina*. Vse to nam kaže, da lahko oba profila uvrstimo v isto časovno obdobje.

Pri Trzinu je manjši izdanek ilirskih plasti, ki so bile ob narivanju tektonsko izri-njene. V rožnatem apnencu je M r a v l j a (1993) našel amonite, verjetno iz rodu *Fle-xoptychites*. Konodontna favna v teh apnencih je enaka kakor v najdišču pri Hraste-nicah. Nad rožnatim apnencem je sivi apnec in vijolično sivi ehinodermski apne-nec. To zaporedje kaže podobnost z razvojem v Hrastenicah, vendar so tudi tu plasti tektonsko omejene, tako da jih večji del manjka.

Ilirske plasti so znane tudi v Selih pri Bučki (K ũ h n & R a m o v š, 1965). Tam rdeči apnenci s peščenoglinenimi vložki postopno prehajajo v sive apnence. Ilirske plasti gradijo majhno sinklinalo med dolomitom. V rdečih apnencih je najdena boga-ta cefalopodna favna z vrstami *Ptychites domatus*, *P. eusomus*, *Sturia sansovinii*, *Pa-rapinacoceras aspidoides*, *P. damesi*, *Gymnites falcatus* in *Atractites boeckhi*. V pla-steh pri Hrastenicah nisem našel nobene od naštetih vrst, skupni pa so rodovi *Ptychi-tes*, *Gymnites* in *Atractites*. V apnencu iz Sel pri Bučki so najdeni tudi konodontni ele-menti vrst *Gladigondolella tethydis*, *Neogondolella excelsa* in *N. constricta* (K o l a r - J u r k o v š e k, 1983).

Podobne plasti ilirske starosti so omenjane tudi pri Idrskih Krnicah. V njih so bili najdeni zgornjeanzizijski konodonti, nedoločljivi amoniti (K o l a r - J u r k o v š e k, 1983) in radiolariji (G o r i č a n & B u s e r, 1990).

Pomembna je primerjava z razvojem v Dolomitih in Lombardiji, po katerem je na-rejena najnovejša razdelitev zgornjega anizija in ladinija ter postavljena nova meja med njima na podlagi vodilnih amonitov (B r a c k & R i e b e r, 1993). Predvsem pa je za nas pomembna kronostratigrafska omejitev posameznih rodov in družin. Temelj za novo razdelitev po amonitnih conah je razvoj plasti pri Bagolinu (NE od Brescie), kjer so našli največ pomembnih vrst amonitov. Plasti so razvite neprekinjeno od sre-dnjega anizija do zgornjega ladinija, kar je precej redko na prostoru nekdanje zaho-dne Tetide. Na tej osnovi so narejene primerjave z razvojem v Dolomitih, Lombardiji in južni Švici. Zgornji anizij je razdeljen na tri amonitne cone: *trinodosus*, *reitzi/Kel-nerites* in *Nevadites*. Ladinjska podstopnja se začne s pojavom *Eoprotrachyceras curionii*, kakor *curionii* cona. Meja je torej postavljena na podlagi amonitov in ne več litološko s pojavom buchensteinskih plasti. Med Lombardijo in Dolomiti so nad "Prezzo apnenci" tako imenovane "prehodne plasti", ki jim sledijo buchensteinske plasti. V prehodnih plasteh, ki so uvrščene v cono *reitzi/Kellnerites*, so najdeni amo-niti *Kellnerites*, *Reitziites*, *Lardaroceras*, *Hungarites*, *Parakellnerites*, *Langobardites*, *Norites*, skupaj s *ptychitidae* (avtorja ne omenjata rodov oziroma vrst) in *Michelino-ceras*. Rod *Kellnerites* se pojavlja v spodnji polovici cone *reitzi/Kellnerites*, rod *Lar-daroceras* pa v zgornjem delu cone *trinodosus* in v spodnjem delu cone *reitzi/Kellne-rites*. Po amonitih *Kellnerites* in *Lardaroceras* v Hrastenicah lahko torej uvrstimo plasti, v katerih so najdeni, v spodnji del cone *reitzi/Kellnerites*. Rdeče gomoljaste apnence lahko potemtakem uvrstimo v cono *trinodosus*. Omeniti velja, da se amoniti iz družine *ptychitidae* v Dolomitih in Lombardiji pojavljajo v vseh treh amonitnih conah zgornjega anizija in jih v mlajših kamninah ne dobimo več.

Sklepi

V hrasteniškem kamnolomu sem ugotovil spodnjetriasne plasti v dveh horizontih južnotirolskega podrobno preučenega razvoja. Najstarejši dokazani horizont je ga-stropodno-oolitni člen, ki je v tektonskem stiku z mlajšimi plastmi člena Cencenighe. Campilskega člena in člena Val Badia nisem ugotovil, pa tudi prisotnost člena S. Lu-

cano ni dokazana. Prisotnost foraminifere vrste *Meandrospira dinarica* v spodnjih plasteh dolomita kaže na njegovo spodnjeanizijsko starost. Na podlagi amonitov *Kellnerites* in *Lardaroceras* uvrščam del pisanih plasti nad dolomitom v cono *reitzei/Kellnerites* ilirske podstopnje. Ker se rod *Lardaroceras* pojavlja v zgornjem delu cone *trinodosus* in spodnjem delu cone *reitzei/Kellnerites*, sem gomoljaste apnenice nad dolomitom uvrstil v cono *trinodosus*. Konodontni element *Paragondolella praealpina* nam dokazuje, da je tudi zadnja plast apnenca pod konglomeratom še ilirske starosti. Najmlajše plasti, ki sem jih preučeval, lahko po ostankih apnenčevih alg *Teutloporella triasina*, *T. ? triasina*, *T. ? tabulata* in *Oligoporella* sp. uvrstimo v zgornji anizij, ni pa izključena tudi ladinijska starost. Zaradi slabe ohranjenosti alg bo potrebnih za njihovo točno določitev več zbruskov. Zato pa je pod vprašajem tudi starost konglomerata pod apnencem z algami. Zaporedja kamnin kažejo na večja tektonska premikanja v zgornjem aniziju, ki so povzročila neenakomerno pogrezanje morskega dna in plazenje sedimentov po nastalih pobočjih. Občasno se kaže umirjanje razmer, ko se useda karbonatni mulj. Proti koncu zgornjega anizija se ozemlje hitro dviguje in pride do zasipavanja globljega dela z gruščem. Po umiritvi tektonskega delovanja se na tem mestu prične mirna plitvomska sedimentacija, ki verjetno sega še v spodnji ladinijski. Za rekonstrukcijo tedanjih razmer bo treba napraviti natančnejšo primerjavo z enako starimi kamninami v širši okolici.

Scythian and Anisian beds in the quarry near Hrastenice and important finds of Upper Anisian fossils

Summary

West of Ljubljana extends the hilly region of Polhograjski Dolomiti. In the quarry near the village Hrastenice along the road from Ljubljana to Polhov Gradec the author found a rich fossil fauna. On the base of fossils the Lower and Middle Triassic were established. Especially important are the Upper Anisian beds in which several ammonoids, conodonts and radiolarians were found. Ammonoids are similar to those from Lombardy and Dolomites (B r a c k & R i e b e r, 1993). In the lower part of the quarry light sandy dolomite, sandy siltstones, sandstones, marls and oolitic limestones with little gastropods occur. These rocks are attributed to Nammalian stage of Lower Triassic. Near these rocks dark grey marls and limestones are situated. Contact between them is tectonic. In limestones the gastropods *Natiria costata* are often found. In one of the beds the foraminifer *Meandrospira pusilla* was found, a guide fossil in Lower Triassic. The Lower/Middle Triassic boundary is lithologic. Light grey dolomite above marly limestones is attributed to Lower Anisian. The foraminifer *Meandrospira dinarica*, a guide fossil in Anisian, was found by the author in stromatolitic dolomite. In the upper part of the quarry red nodular limestone overlies the dolomite. It contains poorly preserved ammonoids (*Proarcestes*, *Gymnites* and *Ptychites*), conodonts (*Neogondolella constricta*, *N. cornuta*, *N. transita*, *Paragondolella excelsa*), radiolarians (*Astrocentrus* sp., *Eptingium* sp., *Hexacantium* sp., *Pentactinocarpus* sp., *Stauracontium* sp., *Pseudostylosphaera longispinosa*, *P. coccostyla*, *Hindeosphaera spinulosa* and *Hozmadia* (?) *rotunda*), spicules and holothurian sclerites (*Theelia planorbicula*). Above red nodular limestone lies grey limestone with crinoids and rare ammonoids (*Kellnerites* and *Ptychites*). In reddish brown calcarenites rich am-

monoid fauna was found. Based on ammonoid species *Kellnerites bosniensis* and *Lardaroceras pseudohungaricum*, the age of calcarenites and probably of grey limestone is Upper Anisian, the lower part of *Reitzi/Kellnerites* Zone, and the age of reddish nodular limestone is *Trinodosus* Zone. In calcarenite ammonoids of species *Fleuroptychites flexuosus* occur frequently, while specimens of *Michelinoceras* are rare and only one specimen of *Gymnites incultus* and another of *Monophyllites sphaerophyllus* were found. Crinoid fragments can be also found in calcarenites and in hard grey biomicrite above them. In the upper part reddish brown calcarenites, calcilutites, siltstones and marls alternate with grey micrites. In micrite radiolarians, spicules and conodonts are very numerous. The radiolarian assemblage contains *Astrocentrus* sp., *Spongopallium* sp., *Triassistephanidium* sp., *Staurocontium* (?) *granulosum*, *Staurocontium* (?) *trispinosum*, *Tetraspongodiscus nazarovi*, *Pentaspongodiscus anisicus*, and *Paroertlispongus rarispinosus*. The conodont species are the same as those in reddish nodular limestone. Another conodont species *Paragondolella praealpina* was found in the layer next to limestone. This species was found for the first time on Šmarna gora, about 10 km east of Hrastenice (R a m o v š & G o r i č a n, 1995). Above these coloured layers occur a few meters of conglomerate which contains fragments of above-mentioned rocks. In grey limestone above the conglomerate recrystallized dasycladacean algae including species *Teutloporella triasina*, *T. ? triasina*, *T. ? tabulata*, ? *Oligoporella* sp. were found. The age of genus *Oligoporella* is Anisian.

Systematic description of ammonoids

Ordo Ceratitida Hyatt, 1884

Superfamilia Ceratitaceae Mojsisovics, 1879

Familia Ceratitidae Mojsisovics, 1879

Genus *Kellnerites* Arthaber, 1912

Kellnerites cf. *bosniensis* (Hauer, 1887)

Pl.3, Figs.1-3

cf. 1993 *Kellnerites bosniensis* Hauer - B r a c k & R i e b e r, 469-470, pl. 5, figs. 7-10, figs. 13-14 and pl. 6, figs. 10-11.

All material belonging to ammonoid genus *Kellnerites* was found in reddish brown calcarenite. Specimens are not well preserved, but in all characteristic features are evident. The whorl section of this involute ammonoid is rounded, subrectangular. The median keel changes its shape like specimens from Lombardy and Dolomites (B r a c k & R i e b e r, 1993). The suture line is ceratitic and shows three lateral lobes. The last whorl shows 4 rows of nodes. The marginal nodes are most prominent. Four specimens belong to *Kellnerites* cf. *bosniensis* (pl. 3, figs. 1-3), one is not determined and is mentioned as *Kellnerites* sp. (pl. 3, fig. 4).

A g e: *Reitzi/Kellnerites* Zone.

Genus *Lardaroceras* Balini, 1992*Lardaroceras pseudohungaricum* Balini, 1992

Pl. 3, Fig. 5

1992 *Lardaroceras pseudohungaricum* sp. n. - Balini, 3-28, pl. 2, figs. 1-2 and pl. 3, figs. 1-2.

Material: Two fragments with well preserved ornamentation.

Description: Involute, suture line is ceratitic and identical to specimens from Val Camonica (Balini, 1992). On the ventral side of whorl is the rounded keel. Ornamentation on the lateral side is made of sinuous radial ribs and three rows of nodes (umbilical, lateral on 1/3 of height of the side, lateroventral). The number of ribs, of ventral and lateroventral nodes is a little greater than that of the umbilical nodes. The whorl section is subtrapezoidal.

Age: Upper *Trinodosus* Zone and Lower *Reitzi/Kellnerites* Zone.

Occurrence: Until now known only from Prezzo Limestone in the Camonica Valley and Giudicarie (Italy); new locality at Hrastenice (Slovenia).

Superfamilia Arcestaceae Mojsisovics, 1875

Familia Arcestidae Mojsisovics, 1875

Genus *Arcestes* Suess, 1865*Arcestes* sp.

Pl. 5, Fig. 4

Very poorly preserved half of specimen from red nodular limestone. Involute, subglobular, whorl very smooth, umbilicus is not preserved, suture line not seen.

Superfamilia Ptychitaceae Mojsisovics, 1882

Familia Ptychitidae Mojsisovics, 1882

Genus *Flexoptychites* Spath, 1951*Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics, 1865)

Pl. 4, Figs. 1-5

1882 *Ptychites flexuosus* Mojsisovics - Mojsisovics, p. 261, pl. 63, figs. 2-8.

1988 *Flexoptychites flexuosus* Mojsisovics - Prlj & Mudrenović, p. 19, pl. 5, figs. 2 a-d.

Material: Three well preserved specimens, two compressed internal moulds and several fragments. Suture lines and ornamentation are preserved in all specimens. Only one specimen was found in red nodular limestone, the others were found in calcarenite with *Kellnerites* and *Lardaroceras*.

Description: Highly compressed ammonites with relatively small umbilicus. On the lateral sides they have flexuous ribs. Suture line is ammonitic. Body chamber includes about half of the last whorl.

Age: In earlier literature species is reported from the *Trinodosus* Zone, but because of new biostratigraphical zonation its stratigraphical frame is open. In new locality near Hrastenice *F. flexuosus* occurs in beds with *Kellnerites* and *Lardaroceras*, thus its age is *Reitzi/Kellnerites* Zone.

Occurrence: Alps, Dinarides, Timor.

Flexoptychites acutus (Mojsisovics, 1882)

Pl. 5, Fig. 1

1882 *Ptychites acutus* Mojsisovics - Mojsisovics, p. 263, pl. 64, figs. 4a, b.

1988 *Flexoptychites acutus* Mojsisovics - Prlj & Mudrenović, p. 20, pl. 4, figs. 4 a-d, pl. 5, figs. 1 a-d.

Material: Relatively well preserved internal mould.

Comparison: Specimen differentiate from *F. flexuosus* in size and shape of the whorl. Radial ribs are not flexuous as in *F. flexuosus*.

Age: Look at *F. flexuosus*.

Occurrence: Alps, Dinarides.

Flexoptychites sp.

Pl. 5, Fig. 2

Material: Body chamber with last suture line.

Description: Compressed, on lateral side radial flexuous ribs. Suture line is ammonitic. On ventral side occurs prominent sharp median keel. Ammonite is very involute with small umbilicus.

Age: Red nodular limestone, probably *Trinodosus* Zone.

Superfamilia Pinacocerataceae Mojsisovics, 1879

Familia Gymnitidae Waagen, 1895

Genus *Gymnites* Mojsisovics, 1882

Gymnites incultus (Beyrich, 1867)

Pl. 5, Fig. 3

1882 *Gymnites incultus* Beyrich - Mojsisovics, p. 233, pl. 54, figs. 1-3.

Material: One specimen in rock shows its left side, the other side is not seen. Suture lines and umbilicus are well preserved.

Description: Specimen is compressed and resembles an ellipsoid. Dimensions are measured in directions of smallest deformations. Body chamber is missing. The oldest whorl is covered to half by the youngest one. Well preserved suture lines are identical to species *G. incultus* as described by Mojsisovics. The height of specimen is 79 mm, the height of the last whorl is 30 mm and the umbilical diameter is 27 mm.

Age: *Trinodosus* Zone, *Reitzi/Kellnerites* Zone.

Occurrence: Alps, Dinarides, Himalaya, Grönland.

Subordo Phylloceratina Arkel, 1950
 Superfamilia Phyllocerataceae Zittel, 1884
 Familia Ussuritidae Hyatt, 1900
 Genus *Monophyllites* Mojsisovics, 1879

Monophyllites sphaerophyllus (Hauer, 1851)

1882 *Monophyllites sphaerophyllus* (Hauer) - Mojsisovics, p. 206, pl. 79, figs. 1-3.

Material: Small specimen without body chamber and youngest whorls.

Description: Relative wide umbilicus, rounded whorl, smooth, suture lines are identical to those of Mojsisovics' specimens.

Age: Middle Anisian to Carnian.

Occurrence: Cosmopolitic.

Literatura

Balini, M. 1992: *Lardaroceras* gen. n., a new Late Anisian ammonoid genus from the Prezo Limestone (Southern Alps). - Riv. Ital. Paleont. 98, 3-28, Milano.

Brack, P. & Rieber, H. 1993: Towards a better definition of the Anisian/Ladinian boundary: New biostratigraphic data and correlations of boundary sections from the Southern Alps. - Eclogae geol. Helv. 86, 415-527, Basel.

Broglia Loriga, C., Neri, C. & Posenato, R. 1986a: The Lower Triassic of the Dolomites and Cadore. - Field conference on Permian and Permian-Triassic boundary in the South-Alpine segment of the western Tethys, 29-34, Brescia.

Broglia Loriga, C., Neri, C. & Posenato, R. 1986b: The Werfen formation (Lower Triassic) in the Costabella Mt., Uomo section. - Field conference on Permian and Permian-Triassic boundary in the South-Alpine segment of the western Tethys, 128-145, Brescia.

Goričan, Š. & Buser, S. 1990: Middle Triassic radiolarians from Slovenia (Yugoslavia). - Geologija 31, 32 (1988/89), 133-197, Ljubljana.

Grad, K. & Ferjančič, L. 1974: Osnovna geološka karta 1:100 000, list Kranj. - Zvezni geološki zavod Beograd, Beograd.

Grad, K. & Ferjančič, L. 1976: Tolmač lista Kranj. - Osnovna geološka karta 1:100000, Zvezni geološki zavod Beograd, 70 p., Beograd.

Kolar-Jurkovšek, T. 1983: Srednjetrijsni konodonti Slovenije. - Rud.-met. zbor. 30, 323-364, Ljubljana.

Kühn, O. & Ramovš, A. 1965: Zwei neue Trias-Ammonitenfaunen der Umgebung von Novo Mesto. - Acta geologica 5, 13-41, Zagreb.

Mojsisovics, E. v. 1882: Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. - Abh. geol. Reichsanst. 30, 695-718, Wien.

Mravljja, J. 1993: Stratigrafski razvoj ozemlja med Trzinom, Rašico in Dobenim. - Diplomsko delo v rokopisu. Knjižnica katedre za geol. in paleont. Univerze v Ljubljani, 31 p., Ljubljana.

Premru, U. 1964: Stratigrafski razvoj in tektonska zgradba ozemlja med Polhovim Gradcem in Knapovžami. - Diplomsko delo v rokopisu. Knjižnica katedre za geol. in paleont. Univerze v Ljubljani, 60 p., Ljubljana.

Prlj, N. & Mudrenović, V. 1988: Srednjotrijski amoniti iz področja Pribudića. - Geološki vjesnik 41, 15-24, Zagreb.

Ramovš, A. 1961: Geološki izleti po Ljubljanski okolici. - Mladi geolog 3, 127-137, Mladinska knjiga, Ljubljana.

Ramovš, A. 1967: Nachweis der Schichten der Illyr-Unterstufe im Raum von Ljubljana. - Bull. sci. Yougosl., A, 12, 250-251, Zagreb.

Ramovš, A. & Goričan, Š. 1995: Late Anisian-Early Ladinian radiolarians and conodonts from Šmarna Gora near Ljubljana. - Razprave 4. razreda SAZU 36, 179-221, Ljubljana.

Literature

Tabla 1 - Plate 1

- 1, 2 *Teutloporella triasina* (Schauroth) Pia
Sivi apnenec v vrhnjem delu kamnoloma, zgornji ilir. $\times 13$
Grey limestone in upper part of the quarry, late Illyrian. $\times 13$
- 3, 4 *Teutloporella ? triasina* (Schauroth) Pia
Vrhnji del kamnoloma, zgornji ilir. $\times 10$
Upper part of the quarry, late Illyrian. $\times 10$
- 5 *? Oligoporella* sp. (desno) in *Teutloporella ? triasina* (levo)
Ista kamnina kot na sliki 1. $\times 10$
Grey limestone in upper part of the quarry, late Illyrian. $\times 10$
- 6 *Teutloporella ? tabulata* Pia. $\times 10$
- 7, 8 *Teutloporella ? tabulata* Pia. $\times 7$

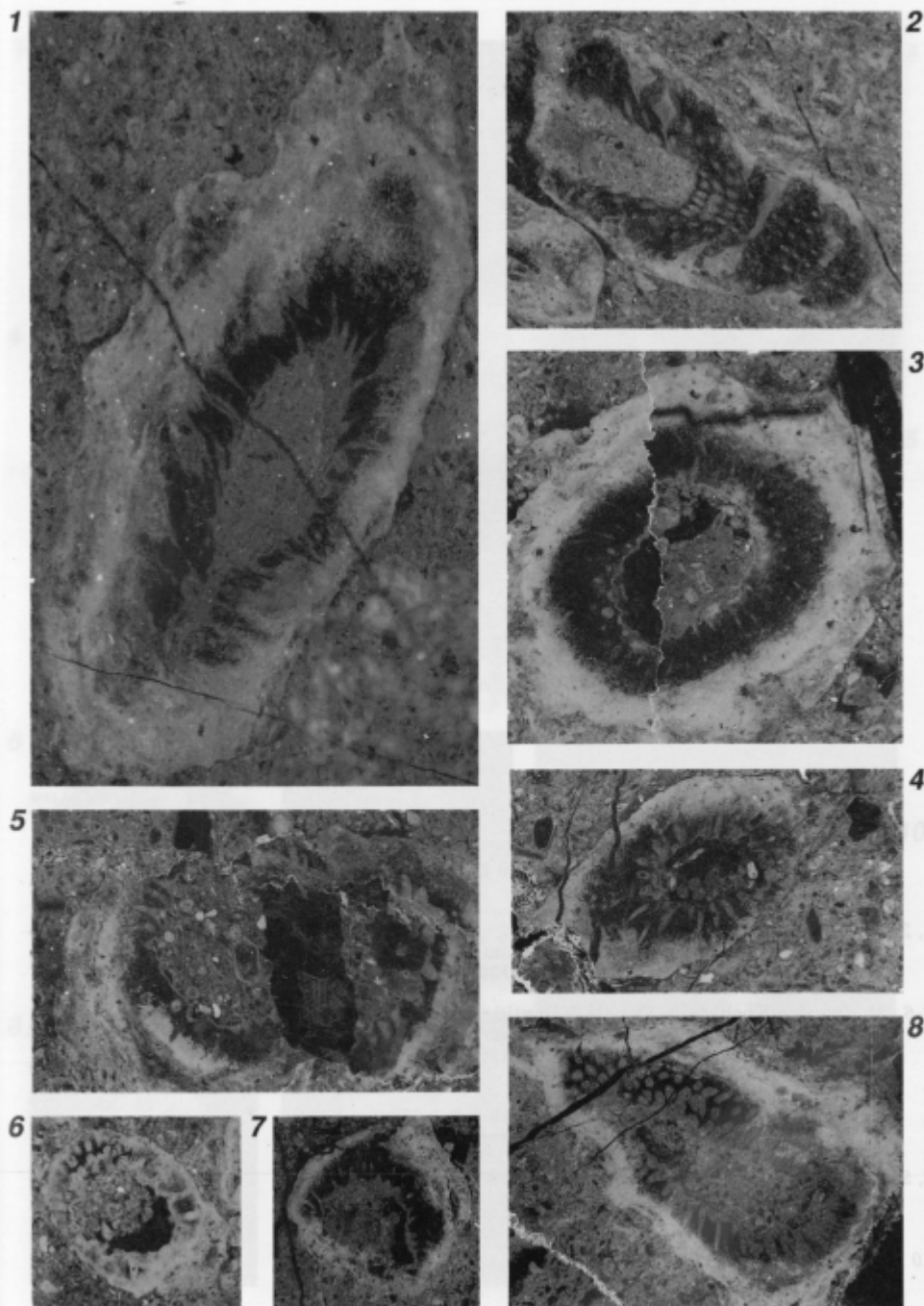
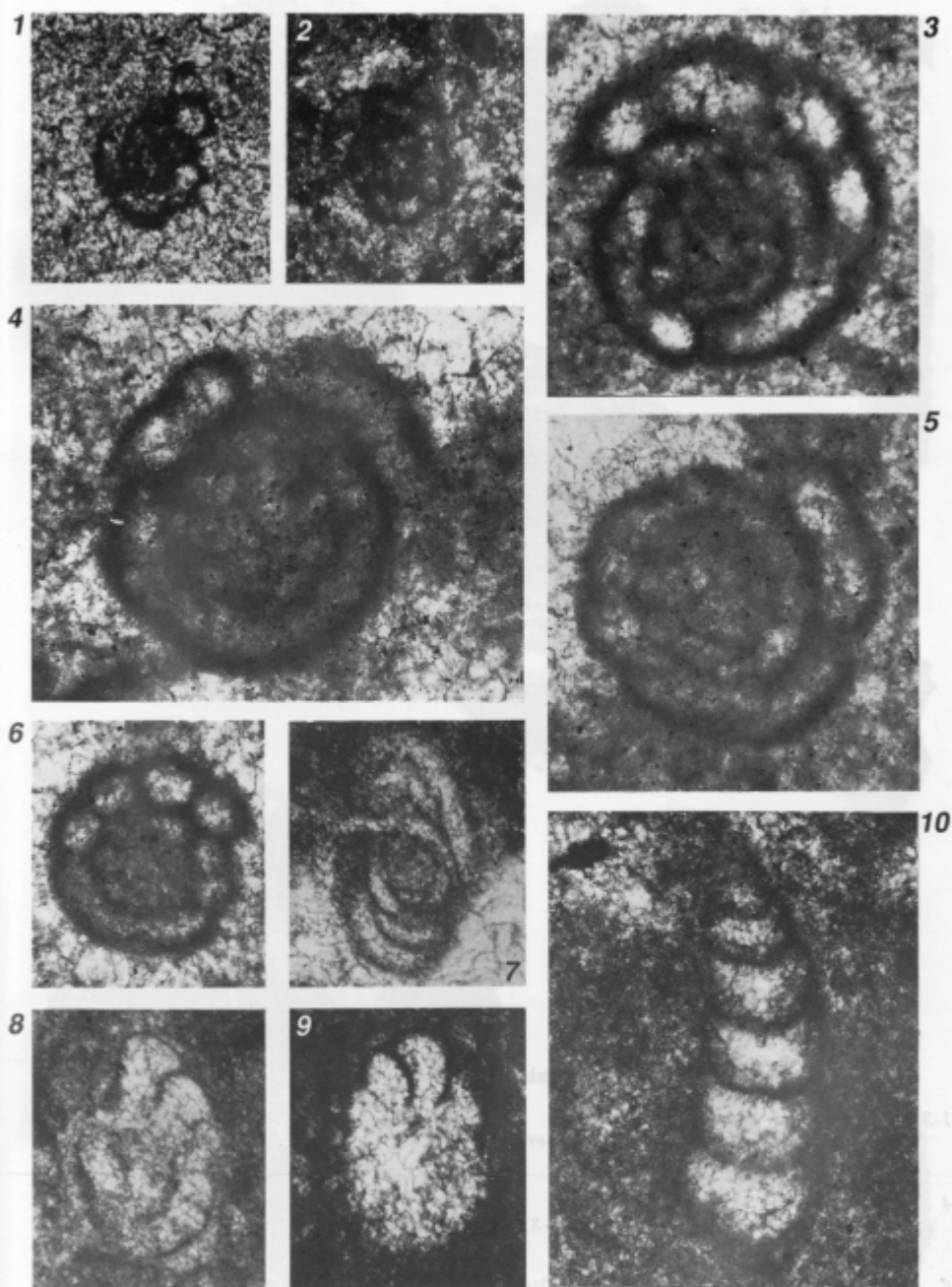


Tabla 2 - Plate 2

- 1, 2 *Meandrospira pusilla* (Ho)
Sp. trias, horizont Cencenighe, kamnolom Hrastenice. × 190
Lower Triassic, Cencenighe Member. × 190
- 3-6 *M. dinarica* Kochansky-Devidé & Pantić
Anizijski dolomit, spodnji del kamnoloma. × 190
Anisian dolomite, lower part of the quarry. × 190
- 7 *Glomospirella* sp.
Anizijski dolomit, ista plast kot na slikah 3-6. × 65
Anisian dolomite, lower part of the quarry. × 65
- 8, 9 *Diploremmina ? astrofimbriata* Kristan & Tollmann
Prekristaljen apnenec nad kamnolomom. × 65
Recrystallized limestone above the quarry. × 65
- 10 *Dentalina* sp.
Iz iste kamnine kot zgoraj. × 65
From the same rock as above. × 65



1. listna podstopnja skrupa z amorfnimi rebrni kalikarstom x 1
 listna podstopnja skrupa z amorfnimi rebrni kalikarstom x 1

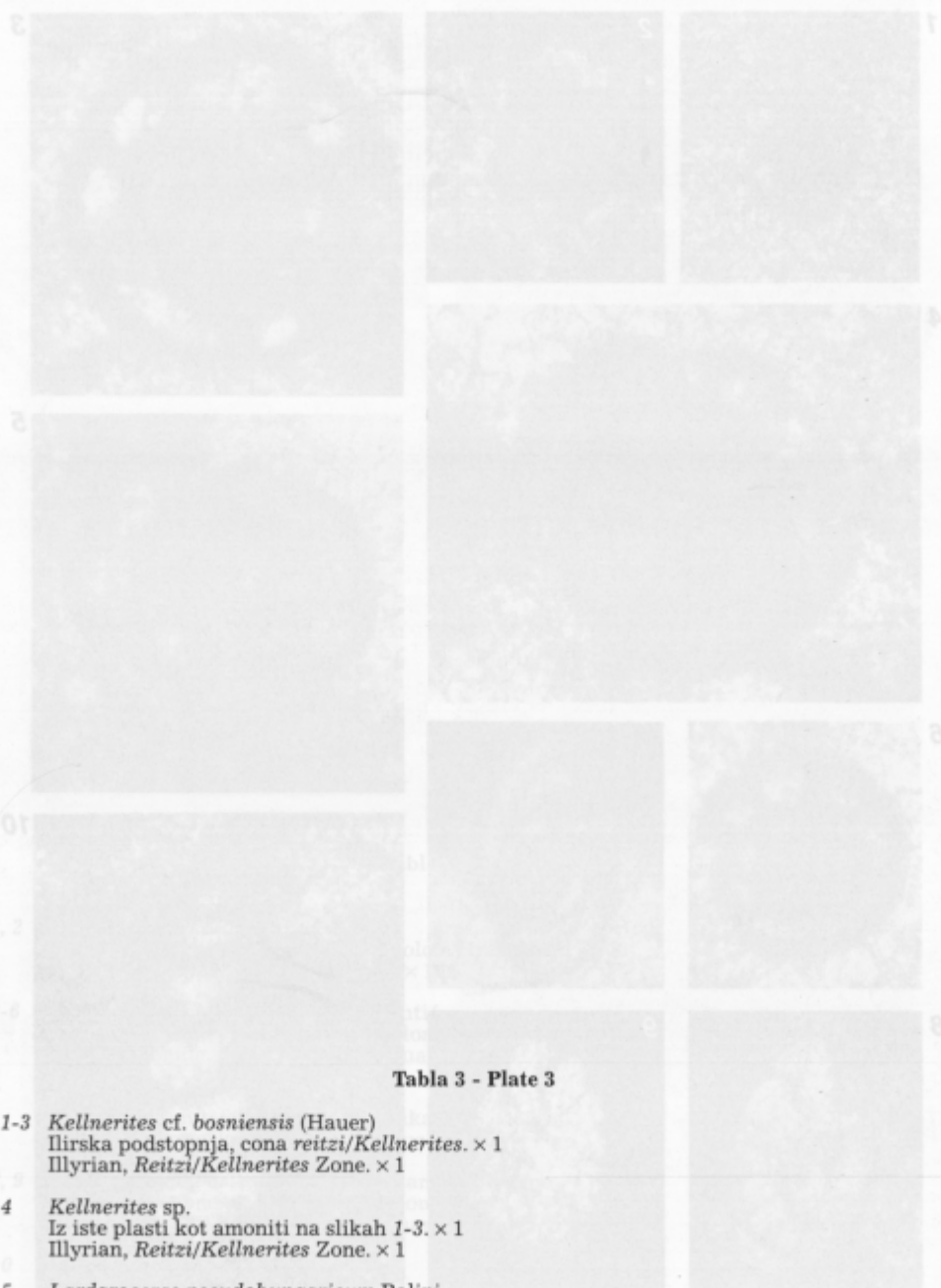


Tabla 3 - Plate 3

- 1-3 *Kellnerites* cf. *bosniensis* (Hauer)
Ilirska podstopnja, cona *reitzi*/*Kellnerites*. × 1
Illyrian, *Reitzi/Kellnerites* Zone. × 1
- 4 *Kellnerites* sp.
Iz iste plasti kot amoniti na slikah 1-3. × 1
Illyrian, *Reitzi/Kellnerites* Zone. × 1
- 5 *Lardaroceras pseudohungaricum* Balini
Ilirska podstopnja, skupaj z amoniti rodu *Kellnerites*. × 1
Illyrian, *Reitzi/Kellnerites* Zone. × 1

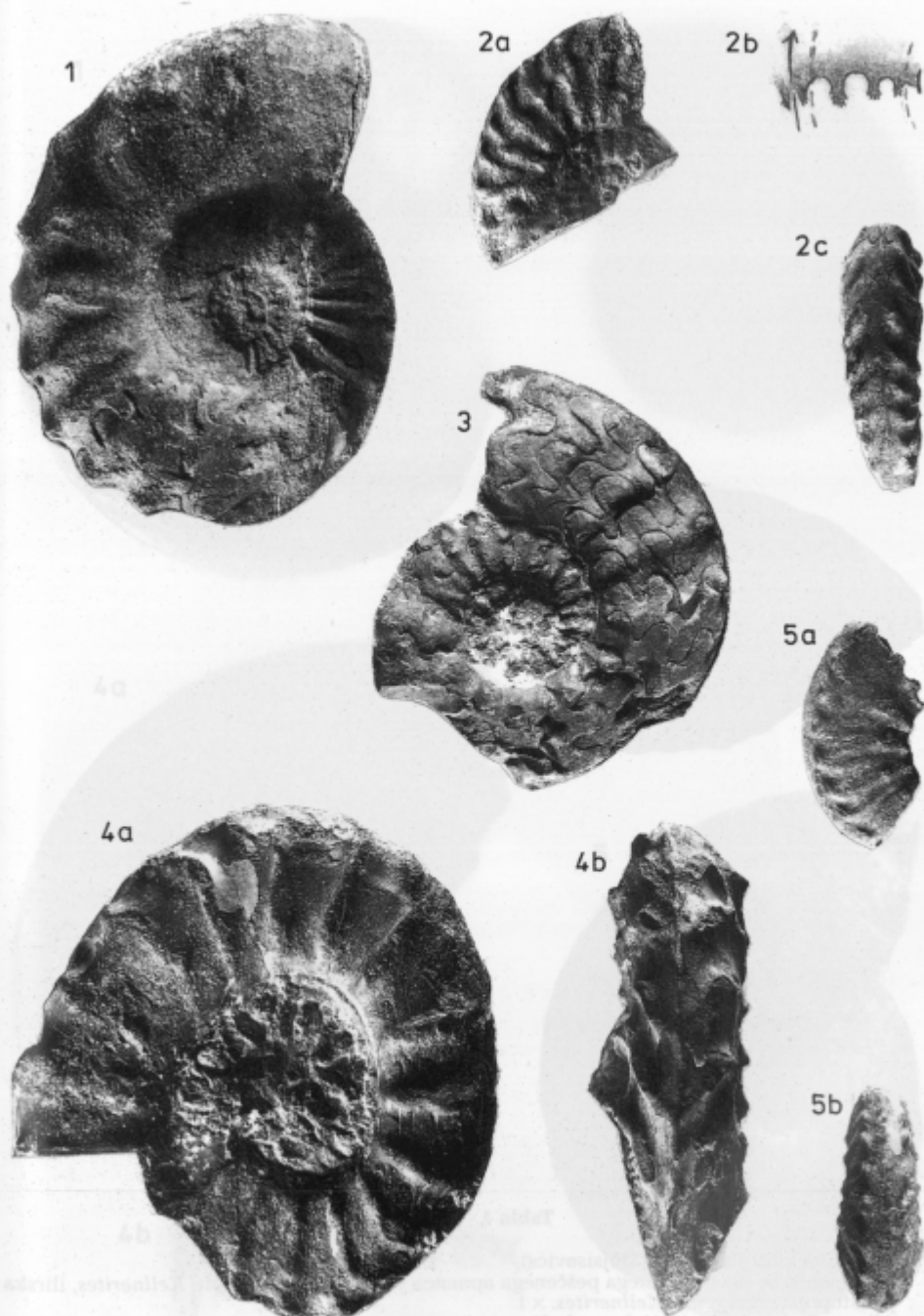




Tabla 4 - Plate 4

1-5 *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics)

Vsi amoniti so iz vijoličastega peščenega apnenca skupaj z amoniti rodu *Kellnerites*, ilirska podstopnja, cona *reitzi/Kellnerites*. × 1

All ammonites occur in pink sandy limestone with ammonites of genus *Kellnerites*, Illyrian, *Reitzi/Kellnerites* Zone. × 1

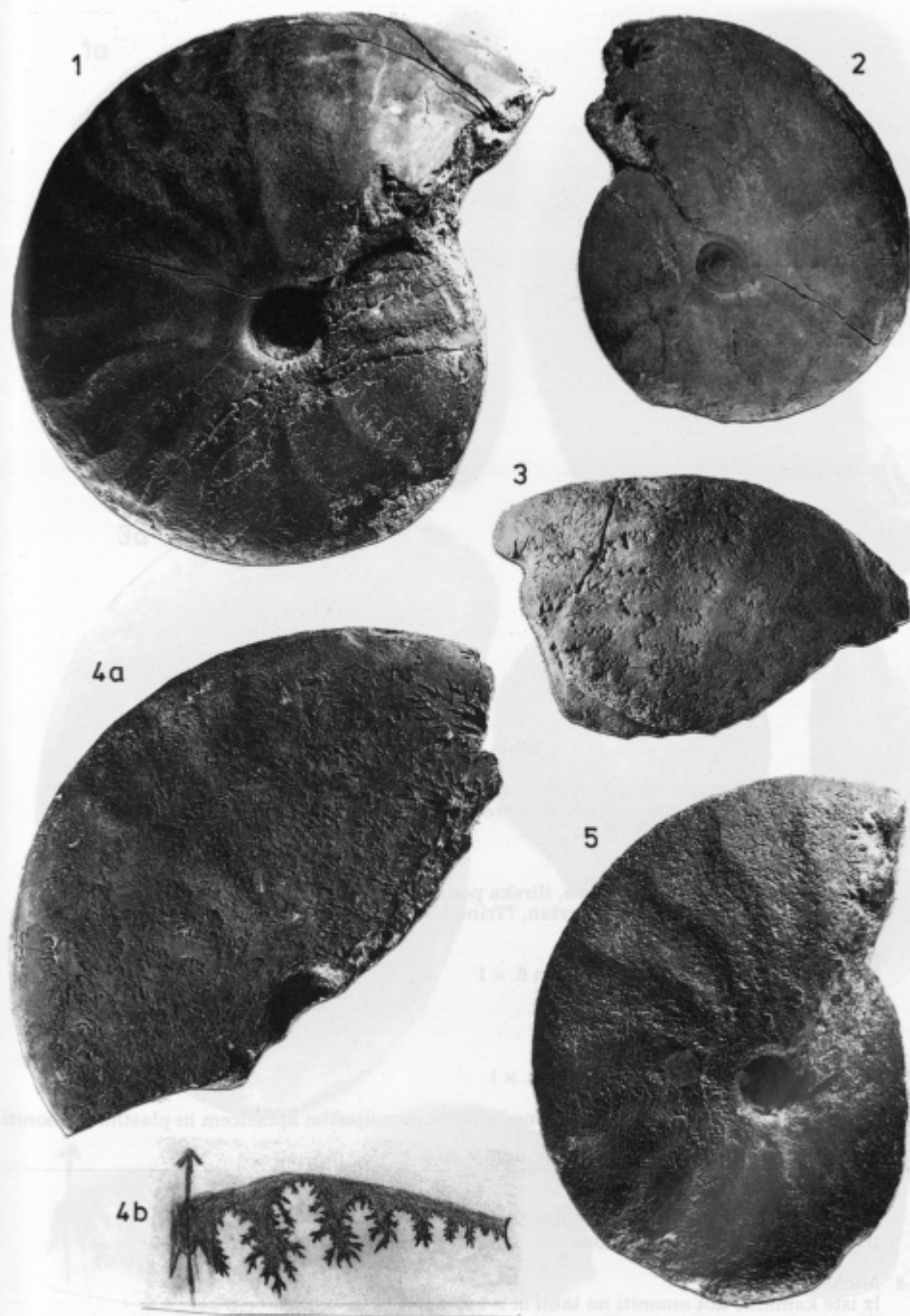




Tabla 5 - Plate 5

- 1 *Flexoptychites acutus* (Mojsisovics)
Ilirska podstopnja, cona *reitzei/Kellnerites*. × 1
Illyrian, *Reitzei/Kellnerites* Zone. × 1
- 2 *Flexoptychites* sp.
Iz rdečega gomoljastega apnenca, ilirska podstopnja, verjetno cona *trinodosus*. × 1
From red nodular limestone. Illyrian, ?*Trinodosus* Zone. × 1
- 3 *Gymnites incultus* (Beyrich)
Ista plast kot amoniti na tablah 5 in 6. × 1
Illyrian, *Reitzei/Kellnerites* Zone. × 1
- 4 *Arcestes* sp. indet.
Iz iste kamnine kot na sliki 2. × 1
From red nodular limestone, Illyrian. × 1
- 5 Jedro navtilida iz apnenčeve plasti med rdečim gomoljastim apnencem in plastmi z amoniti rodu *Kellnerites*. × 1
Nautiloid from limestone above red nodular limestone, Illyrian. × 1
- 6 *Atractites* sp.
Iz iste kamnine kot amoniti na tabli 5. × 1
Illyrian, *Reitzei/Kellnerites* Zone. × 1
- 7, 8 *Michelinoceras* sp.
Iz iste kamnine kot amoniti na tabli 5. × 1
Illyrian, *Reitzei/Kellnerites* Zone. × 1

