

UDK 552.5.551.35:551.761(497.12)=863

## Litološko zaporedje karnijskih plasti v Mežici

### Lithologic succession of Carnian beds at Mežica

*Miha Pungartnik in Slavko Brumen*

Rudniki svinca in topilnica Mežica, 62392 Mežica

*Ogorelec Bojan*

Geološki zavod, 61000 Ljubljana, Parmova 33

#### Kratka vsebina

V karnijskih plasteh julijske in tuvalske podstopnje prevladujejo v okolici Mežice karbonatne kamenine; zanje so značilni trije klastični horizonti skrjavca, meljevca in laporja. Skupna debelina plasti znaša 300 do 350 metrov. Apnenec spodnjega dela zaporedja kaže 20 ciklotem, v katerih se menjava debeloplastoviti biomikrit s tanjšimi stromatolitnimi in onkoidnimi plastmi. Delež detritične primesi naraste v zgornjem delu zaporedja. Spodnji del apnenca se je odlagal v plitvem zaprtem šelfu in občasno v litoral, zgornji pa v nekoliko globljem šelfnem morju. Celotna skladovnica je nekoliko dolomitizirana, posebno horizonti s teksturami litoralnega okolja. Geokemične analize ne kažejo povišane koncentracije svinca in cinka v preiskanih plasteh.

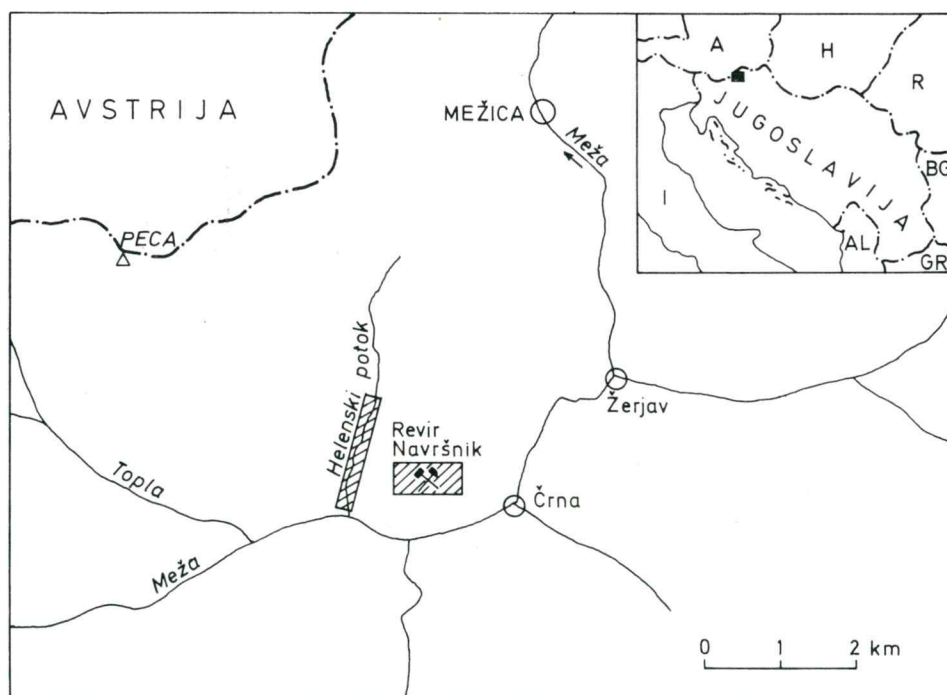
#### Abstract

In the Mežica district Triassic system is at least 3000 meters in thickness, 500—650 meters of which fall to the ore bearing limestone of Cordevolian substage and 300—350 meters to the Julian-Tuvalian substage. The contact of the ore bearing limestone and Julian-Tuvalian succession is characterized by a sheetlike oolitic limestone which is used to establish the position of the ore beds. Together with shale, marl and sandy siltstone it makes the first clastic horizon between the Julian-Tuvalian carbonate deposits. The latter exhibit cyclic alternation of thick-bedded biomicro and sheetlike stromatolitic and oncoid structures. *Codiaceae* and *Solenoporaceae* are the most abundant fossil remains. In the upper part the rhythmic deposition becomes inconspicuous, the limestone contains more detrital material and less trace fossils. In general the Julian-Tuvalian carbonate rocks appear to have been deposited in relatively quiet water environment of a back-reef. Periodically intertidal and supratidal conditions are intended. The upper part of the protracted carbonate deposition reflects an increasing marine influence. There a moderate amount of glauconite points to a deeper shelfsea and slow sedimentation.

### Uvod

Koroška svinčevo-cinkova rudišča, med njimi zlasti Mežica, Bleiberg in Rabelj, so enako pomembna za rudarje in geologe. Razumljivo je, da so najprej posvečali več pozornosti rudonosnemu »wettersteinskemu« apnencu kot ostalim triadnim členom. Z uvedbo sedimentoloških in novih paleontoloških metod je postal zanimiv kontinuirni razvoj karnijske stopnje v mežiški okolici.

Po novejših terenskih in laboratorijskih raziskavah prehajata na ozemlju južno od Črne ladinski partnaški lapor in glinovec zvezno v karnijsko stopnjo in predstavljata v svojem vrhnjem delu južni lateralni ekvivalent karnijskih karbonatnih kamenin (L. Placer, 1968; B. Jelen & J. Kušej, 1982). Od celotne debeline triadnega sistema 3000 metrov odpade na karnijsko stopnjo 800 do 1000 metrov, od tega na cordevolsko podstopnjo z »wettersteinskim« apnencem 500 do 650 metrov in julijsko-tuvalsko podstopnjo 300 do 350 metrov. Julijsko-tuvalsko zaporedje karbonatnih kamenin prekinjajo trije klastični horizonti, debeli po 15 do 40 metrov. Plasti so zelo enotno razvite na širšem ozemlju Karavank in Karnijskih Alp; klastične horizonte lahko primerjamo in povezujemo do 80 km daleč, kolikor znaša razdalja med Mežico in Bleibergom (I. Štručl, 1971).



Sl. 1. Lega profilov karnijskih plasti v Mežici

Fig. 1. Location map showing two sections of the Carnian beds at Mežica

Namen naših raziskav je, litološko in mikrofacialno nadrobno opisati julijsko in tuvalsko podstopnjo ter interpretirati sedimentacijsko okolje. Vzorčevali smo dva sklenjena profila in preiskali skupno 90 vzorcev. Interval med prvim in drugim klastičnim horizontom (150 m) smo vzorčevali na 7. obzorju v revirju Navršnik v jugozahodnem delu centralnega rudišča, del zaporedja med drugim klastičnim horizontom in noriškim dolomitom (180 m) pa na površju v Helenski grapi (sl. 1).

### Dosedanje raziskave

Triadne plasti v Karavankah je najprej razčlenil F. Teller (1896), ki je od leta 1885 do 1919 kartiral del Karavank ter Savinjskih in Julijskih Alp. V karnijsko stopnjo je uvrstil samo prvi klastični horizont, tako imenovani »carditski skrilavec« (po školjki *Cardita guembelli*), ki ga je ostro ločil od mlajšega dolomita in apnenca noriško-retske starosti. Enako kot Teller sta h karnijski stopnji prištela le prvi klastični horizont tudi B. Granigg in J. H. Koritschner (1914), ki sta poudarila njegov pomen za sledenje rudnih teles.

Po drugi svetovni vojni so okolico Mežice raziskovali S. Baučer (1947, neobjavljeno poročilo), B. Berce (1951, neobjavljeno poročilo) ter B. Berce in M. Hamrla (1953, neobjavljeno poročilo), ki so v karnijsko stopnjo, oziroma med rabeljske sklade, uvrstili prvi in drugi klastični horizont med debelimi skladi apnenca in dolomita. Med novejšimi raziskavami karnijskih plasti v Mežici je pomembno delo A. Zorca (1955) in S. Pirca (1956, neobjavljeno poročilo), ki sta razlikovala naslednje litološke enote: oolitne plasti, lapornati in glinasti skrilavec, peščeni in lapornati apnenec, temno siv ploščasti apnenec in navaden rabeljski apnenec. V litološki razdelitvi karnijskih kamenin je I. Štručl ločil tri pakete, ki jih karakterizirajo klastični horizonti, sestavljeni iz glinastega skrilavca, laporja, lapornatega apnenca in peščenjaka ter oolitnega apnenca. I. Štručl (1962, 1970 a, 1970 b) je nadrobno prikazal stratigrafijo in tektoniko vzhodnih Karavank ter primerjal posamezne revirje mežiškega rudišča z rudiščem Bleiberg. F. K. Bauer (1970) je preučeval razvoj triadnih plasti in tektoniko severnega dela grebena vzhodnih Karavank med Obirjem in Peco. L. Brigo et al. (1977) so shematsko rekonstruirali paleogeografske razmere v triadni periodi, raziskali litološko sestavo kamenin in primerjali mineralne parageneze štirih alpskih Pb-Zn rudišč — Bleiberg, Mežica, Rabelj in Salafossa. Po njihovi interpretaciji kažejo karnijske plasti severno od periadriatskega lineamenta na zelo enotno sedimentacijsko okolje. Severni blok (austroalpin), ki mu pripadata rudišči Bleiberg in Mežica, je ob periadriatskem lineamentu premaknjen glede na južni blok (dinarski blok z rudiščema Rabelj in Salafossa) za 80 do 100 km proti vzhodu.

Med vsemi triadnimi kameninami vzhodnih Karavank so karnijske plasti najbogatejše s fosilnimi ostanke. Zlasti velja to za prvi in tretji klastični horizont. B. Jurkovišek (1978) je v njih sistematično obdelal makrofavno in iz centralnega mežiškega rudišča določil 15 vrst amonitov, polžev, školjk in nautilid. Na podlagi teh vrst je uvrstil vse plasti med prvim in vključno tretjim klastičnim horizontom v julijsko podstopnjo. Tuvalske plasti zaenkrat s fosili še niso dokazane, vendar lahko sklepamo po konkordantni legi plasti med tretjim klastičnim horizontom in noriškim dolomitom na zvezno sedimentacijo. Forami-



nifere iz karnijskih plasti mežiškega ozemlja so raziskovali W. Resch (1965, neobjavljeno poročilo), A. Ramovš (1973) in L. Šribarjeva (1978, neobjavljeno poročilo). Iz oolitnega apnenca na Igrčevem je I. Rakovec (1948, neobjavljeno poročilo) določil brahiopoda *Spiriferina lipoldi*, ki je značilen fosil za severnoalpski facies karnijske stopnje. Po B. Jelenu (1980, neobjavljeno poročilo in 1982) je na podlagi kvantitativne porazdelitve palinomorf možno ločiti julijske klastične horizonte med seboj.

### Litološki opis plasti

Med cordevolskim rudonosnim apnencem in 1. klastičnim horizontom leži temno sivi oolitni apnenec s številnimi piritnimi zrni. Ta značilna plast »piritnega oolita«, kot jo imenujejo rudarji, je debela 60 cm in predstavlja vodilni horizont za sledenje rude, ki se nahaja 10 do 15 m, 20 do 25 m, 50 do 60 m, 90 m in 130 do 150 m pod njim. Podobna oolitna plast leži tudi pod drugim in tretjim klastičnim horizontom, vendar je pod drugim združena z lumakelno plastjo in vsebuje manj pirita, pod tretjim pa je njena debelina večja, ooliti so večji in je tudi manj pirita, več pa fosilnih ostankov. Prvi klastični horizont se konča z zelenkasto črnim peščenim meljevcem, debelim 60 cm. V mineralni sestavi meljevca s kalcitnim vezivom prevladuje kremen nad kalijevim glinencem, minerala glin sta illit in klorit, v sledovih pa je prisoten še pirit. Mineralna sestava 1. klastičnega horizonta je prikazana v primerjalni tabeli 1.

Apnenec med prvim in drugim klastičnim horizontom je svetlo rožnato siv in večidel debeloplastovit. Podoben je wettersteinskemu apnencu pod prvim klastičnim horizontom; zato ga imenujejo psevdowettersteinski apnenec. Prekinjajo ga 10 do 50 cm debele plasti z onkoidno in stromatolitno teksturo, ki so značilne za ta del karnijskih plasti. V profilu smo našli 19 takih plasti, ki razdele psevdowettersteinski apnenec na 20 ciklotem, debelih od 1 do 22 metrov. Apnenec je homogen in čist. Po strukturi pripada večidel biopelmikritu; vsebuje do 30 % alokemov (wackestone). Med fosili so najbolj pogostne alge Codiaceae in Solenoporaceae, slede odlomki tankih školjčnih lupin in mikrogastropodov, foraminifere in fragmenti neskeletnih alg (tabla 1, sl. 1 in 2). V vrhnjem delu plasti se najdejo še fragmenti ehinodermov in lupinice ostrakodov. Peleti so neenakomerno veliki, merijo 50 do 400  $\mu\text{m}$ , od drugih alokemov so prisotni še plastiklasti, veliki največ en milimeter. Osnova med fosili in peleti sestoji iz mikritnega kalcita. Energijski indeks vzorcev je nizek in zelo nizek (1 do 2). Nekateri vzorci kažejo sledove bioturbacijske teksture, ki je nastala z ritjem in prekopavanjem bentičnih organizmov po nekonsolidiranem karbonatnem blatu.

Dvajset metrov nad prvim klastičnim horizontom leži med masivnim apnencem šest metrov rjavega in olivno sivega ploščatega in tankoplastovitega apnenca. Po strukturi je apnenec mikriten, s posameznimi peleti, ostrakodi in radiolarijami ter kaže na zelo mirno okolje sedimentacije.

Plasti onkosparitnega in stromatolitnega apnenca ter dolomita, ki občasno prekinjajo monotono serijo psevdowettersteinskega apnenca, se makroskopsko ločijo po nekoliko temnejši barvi in po teksturi. Kontakti s prikamenino so skoraj povsod ostri, le redko so postopni in neizraziti. Med alokemi močno prevladujejo onkoidi, veliki do 1 centimeter. Mednje so pomešani odlomki

skeletnih alg, polži, intraklasti ter posamezne foraminifere. Algina struktura onkoidov ni izrazita, povečini gre za inkrustacije lupin moluskov.

Večina vzorcev onkoidnega in stromatolitnega apnenca je delno dolomitizirana, nekateri pa popolnoma. Skoraj vsi kažejo tudi izsušitvene pore, ki pomenijo občasno medplimsko in nadplimsko okolje sedimentacije v litoralnem pasu. Izsušitvene pore so mm dimenzij in nepravilnih oblik (tabla 1, sl. 3). Nekatere imajo geopetalno teksturo z internim mikritnim blatom. V enem izmed vzorcev opazujemo tudi gravitacijski (stalaktitični) cement, ki je nastal v obdobju kratkotrajne okopnitve ozemlja in kaže na meteorsko okolje cementacije kamenin. V vzorcih, ki so le delno dolomitizirani (vsebujejo do 20 % dolomita), nastopa dolomit v izoliranih, do 400  $\mu\text{m}$  velikih romboedrih in je kasnodiaogenetski. Nasprotno je dolomit v vzorcih, ki so popolnoma dolomitizirani, drobnozrnat (zrna do 120  $\mu\text{m}$ ), in sklepamo, da je nastal v zgodnji diagenezi v litoralnem območju. Medzrnske pore in žilice v tem dolomitu zapolnjuje kasnodiaogenetski sparitni kalcit. Posamezna dolomitna zrna so dedolomitizirana.

Plasti med drugim karnijskim klastičnim horizontom in noriškim dolomitom so odkrite v Helenski grapi. Drugi horizont se makroskopsko loči od prvega in tretjega po tem, da vsebuje tri plasti, debele do 60 cm in več manjših gomoljev zelenkasto sivega mikritnega apnenca z detritično primesjo. Sam skrilavec je črn in se iverasto kroji; v tanjših polah se med njim javlja lapor z 32 % kalcijevega karbonata. Debelina drugega klastičnega horizonta znaša 14 metrov. Za njegovo talnino je značilna okrog pol metra debela plast apnenca, bogata s skeleti školjčnih lupin in krinoidnih ploščic, tako imenovana lumakelna plast, ki preide navzgor v plast rumenkasto rjavega oolitnega apnenca, debelo 40 cm.











Zgornji del karnijskih plasti (Helenska grapa) kaže nekoliko drugačen razvoj kot spodnji (profil Navršnik). V tem delu ciklična sedimentacija preneha, oziroma se javlja le v sledovih, apnenec postaja bolj tankoplastovit in je večkrat prekinjen s tanjšimi polami laporja. Pojavi se tudi 35 metrov debel horizont masivnega dolomita. Večji del plasti, debelih po 15 do 60 cm, pripada po strukturi mikritnemu in biomikritnemu apnencu sive ter rjave barve, ki vsebuje pod 10 % alokemov in fosilov (mudstone). Apnenec je delno rekristaliziran v mikrosparit in tudi rahlo dolomitiziran. Med fosili opazujemo foraminifere, skeletne in neskeletne alge, školjčne lupine, ploščice krinoidov, spikule spongij ter ostrakode, med alokemi pa so zastopani predvsem drobni peleti. Redki mikritni plastiklasti merijo do 2 mm. V primerjavi z vzorci iz spodnjega dela karnijskih plasti vsebuje apnenec iz Helenske grape manj fosilov ter večjo primes detritičnega materiala, predvsem mineralov glin. Tako lahko nekatere vzorce prištevamo kar v skupino lapornatega apnenca, saj vsebujejo 82 do 94 % karbonata. Med nekarbonatnimi minerali najdemo poredko tudi do 50  $\mu\text{m}$  velika zrna glavkonita in do 100  $\mu\text{m}$  velike kristale avtigenega kremenca, medtem ko je piritni pigment pogost. Energijski indeks vzorcev je nizek (1 do 2) in kaže na mirno okolje sedimentacije. V posameznih vzorcih je opazna tudi bioturbacijska tekstura. Dolomit je kasnodiaogenetskega nastanka in ima obliko romboedrov, velikih 50 do 400  $\mu\text{m}$ , ki večkrat kažejo lepo conarno rast; njegov delež cenimo do 15 %.

Serijska ploščastega apnenca preide po 30 metrih nad drugim skrilavcem v okrog 35 metrov debel paket rjavkastega drobnozrnatega dolomita. Vzorci

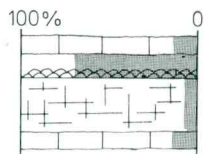




## LITOLOGIJA - LITHOLOGY

	Plastoviti dolomit Bedded dolomite
	Masivni dolomit Massive dolomite
	Plastoviti apnenec Bedded limestone
	Masivni apnenec Massive limestone
	Laporasti apnenec Marly limestone
	Oolitni apnenec in dolomit Oolitic limestone and dolomite
	Onkoidni apnenec Oncoidal limestone
	Stromatolitni apnenec Stromatolitic limestone
	Lapor Marl
	Skrilavec in peščenjak Shale and sandstone

## STOPNJA DOLOMITIZACIJE APNENCA DOLOMITIZATION EXTENT



	Dolomitni romboedri Dolomite rhombohedrons
---	---

## ALOKEMI - ALLOCHEMS



	Peleti - Pellets
	Intraclasti - Intraclasts

Energ. indeks Plumley and  
Energy Index others 1962

## FOSILI - FOSSILS

	Foraminifere Foraminifers
	Školjke - tankolupinske Pelecypods - thinshelled
	Školjke - debelolupinske Pelecypods - thickshelled
	Megalodontidae
	Polži Gastropods
	Ehinodermi Echinoderms
	Skeletne alge Skeletal algae
	Neskeletne alge Nonskeletal algae
	Ostrakodi Ostracods
	Radiolarije Radiolaria
	Spikule spongij Sponge spicules

## TEKSTURA - STRUCTURE

	Izsušitvene pore Shrinkage pores
	Geopetalne zapolnitve Geopetal feature
	Bioturbacija Bioturbation

## STRUKTURNI TIP APNENCA TEXTURAL TYPE OF LIMESTONE (Dunham 1962)

M	Mudstone
W	Wackestone
P	Packstone
G	Grainstone
B	Boundstone

Sl. 2. Litostratigrafsko zaporedje karnijskih plasti vzdolž Helenskega potoka in v re-  
virju Navršnik v Mežici

Fig. 2. Lithostratigraphic sequence of the Carnian beds along the Helenski Potok and  
in the Navršnik mine at Mežica

Tabela 1. Mineralna sestava in delež karbonata v klastičnih horizontih med karbonatnimi plastmi

Table 1. Mineral composition and carbonate content in clastic rocks interbedded within Carnian carbonate succession

Mineral	1.klast.horizont 1 <sup>st</sup> clastic horizon	2.klast.horizont 2 <sup>nd</sup> clastic horizon	3.klast.horizont 3 <sup>rd</sup> clastic horizon
kremen - quartz	xxxx	xxxx	xx
kalcit - calcite	x	xxx	xxxxx
illit - illite	xxx	xx	xx
klorit - chlorite	xxx	xx	xx
plagioklaz - plagioclase		x	
mikroclin - microcline	xx	x	
pirit - pyrite	x	x	s
dolomit - dolomite	s	x	
delež karbonata carbonate content	5.5 - 8,2 %	32,5 - 41 %	47 - 68,5 %

Röntgenske analize: M. Mišič, Geološki zavod, Ljubljana

X-ray diffraction pattern by M. Mišič, Geological Survey, Ljubljana

tega dolomita pripadajo po strukturi rekristaliziranemu mikrodolesparitu in biosparitu z redkimi konturami peletov, skeletnih alg in foraminifer. Dolomit vsebuje okrog tri odstotke medzrnskih por, ki so v kamenini razporejene enakoverno. Spodnja meja apnenca in dolomita je ostra, navzgor pa dolomit postopoma prehaja najprej v rumenkasto rjavi apnenec, ki postaja vedno temnejši in bolj siv ter vsebuje številne lupine drobnih megalodontnih školjk. Apnenec nad dolomitom doseže debelino devet metrov.

Neposredno pod tretjim klastičnim horizontom leži plastoviti (20 do 50 cm) rjavkasti oolitni apnenec v skupni debelini sedem metrov (tabla 2, sl. 1 in 2). Apnenec je izredno bogat s fosilnimi školjkami, brahiopodi, polži, koralami in predvsem s ploščicami krinoidov. Številni organski skeleti so inkrustirani z alginimi ovoji in tvorijo jedra onkoidov, velikih do dva centimetra. Po strukturi klasifikaciji uvrščamo apnenec v onkosparit, saj so pravi ooidi le v podrejeni količini ali celo v sledovih. Cement med bioklasti je neenakoverno zrnati sparit; zrna so velika do 150  $\mu\text{m}$ . Nastal je v dveh generacijah — kot obrobni cement generacije A in kot mozaični sparit generacije B v osrednjih delih medprostorov. Preiskani vzorci kažejo na precej razgibano okolje sedimentacije; njihov energijski indeks znaša 3 do 4.

Na onkosparitem apnencu leži temno sivi skrilavec, debel 15 metrov, ki predstavlja 3. klastični horizont v karnijskih plasteh. V spodnjem delu se med skrilavcem pojavljajo redke tanke plasti temno sivega biomikritnega apnenca s posameznimi krinoidnimi ploščicami, temen mikritni dolomit in olivno sivi apnenčev peščenjak s skrilavo krojivitvijo. V vrhnjem delu se skrilavec menjava z laporjem. Vsebnost karbonata se hitro spreminja in znaša 20 do 85 %.

Krovno tretjega klastičnega horizonta, ki stratigrafsko pripada tuvalski podstopnji (B. Jurkovšek, 1978), tvori sprva temno olivno sivi laporni



**Tabla 1 — Plate 1**

Sl. 1 — Fig. 1

Biomikritni apnenec vsebuje foraminifere in fragmente moluskov. Mežica-Helenska grapa,  $\times 20$

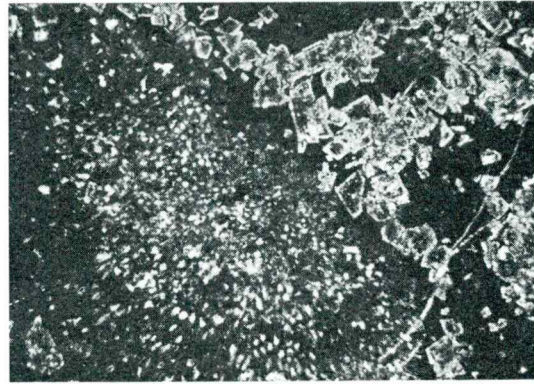
Biomicrotic limestone (wackstone) contains foraminifers, and mollusc fragments. Mežica-Helena valley,  $\times 20$



Sl. 2 — Fig. 2

Dolomitizirani apnenec z algo (Codiaceae) in različnimi kristali dolomita. Mežica-Navršnik,  $\times 20$

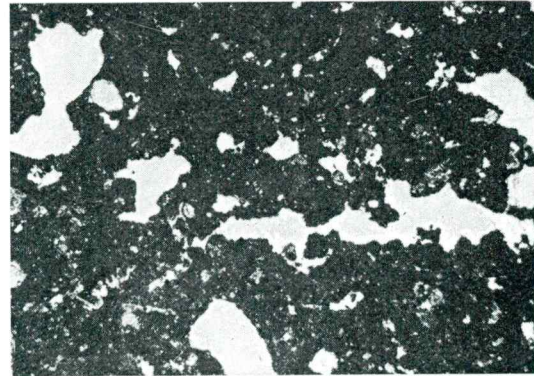
Dolomitized limestone with alga (Codiaceae) and conspicuous dolomite crystals. Mežica-Navršnik,  $\times 20$

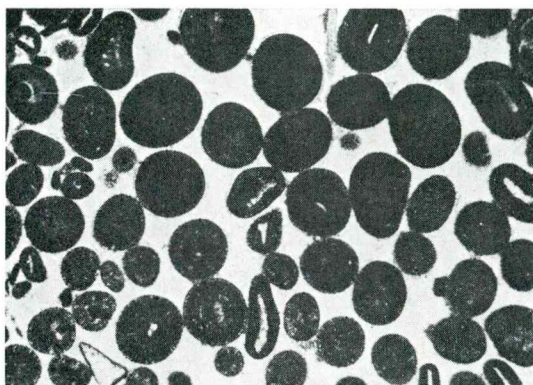


Sl. 3 — Fig. 3

Izsušitvene pore v mikritnem apnencu. Mežica-Navršnik,  $\times 20$

Shrinkage pores formed in micritic limestone. Mežica-Navršnik,  $\times 20$





**Tabla 2 — Plate 2**

Sl. 1 — Fig. 1

Oosparitni apnenec. Mežica-Helenska grapa,  $\times 20$

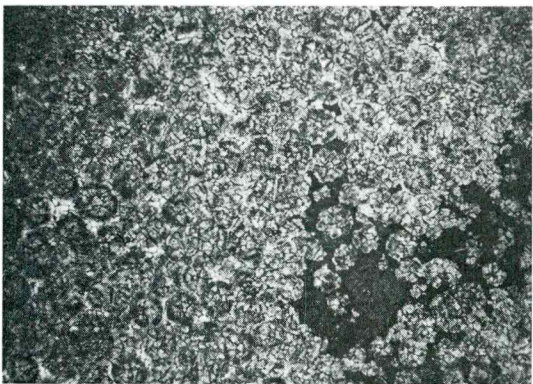
Oosparitic limestone (grainstone). Mežica-Helena valley,  $\times 20$



Sl. 2 — Fig. 2

Oobiosparitni apnenec. Med ooidi so pomešane ploščice ehinodermov in školjčne lupine. Nekatere lupine so prevlečene z alginimi ovoji. Mežica-Helenska grapa,  $\times 20$

Oobiosparitic limestone (grainstone) contains echinoid plates and pelecypod shells. Some shell debris overgrown with non-skeletal algal coatings. Mežica-Helena valley,  $\times 20$



Sl. 3 — Fig. 3

Zrnati dolomit iz vrhnjega dela karnijske stopnje. Ohranjena je prvotna oolitna struktura kame-nine. Medprostori (temna polja) zapolnjuje sparitni kalcit. Mežica-Helenska grapa,  $\times 20$

Sparry dolomite from the uppermost layer of the Carnian stage. Note the primary oolitic texture still preserved. Pores (dark) filled by sparry calcite. Mežica-Helena valley,  $\times 20$



apnenec, debel osem metrov, nato pa se menjavata med seboj svetlejši ploščasti in masivni apnenec. Lateralno prehaja masivni apnenec v zrnati dolomit. Po strukturi uvrščamo apnenec v rekristalizirani biomikrit in pelmikrit, ki kaže na sedimentacijo v mirnejšem okolju. Na občasno bolj razgibano sedimentacijsko okolje v litoralnem pasu pa sklepamo po treh tanjših plasteh dolomitiziranega onkosparitnega apnenca z redkimi ooidi. Meja med karnijskimi in noriškimi plastmi je litološka in je omejena na prehodne plasti ploščatega jedrnatega apnenca v svetlo rumenkasto rjavi, rahlo bituminozni dolomit noriške stopnje. Dolomit je drobno in srednjezrnat, s 50 do 200  $\mu\text{m}$  velikimi zrni in hipidiotopično strukturo. V treh vzorcih je prvotna struktura kamenine še delno ohranjena in kaže na drobnozrnati apnenec (tabla 2, sl. 3). Posamezne pore v dolomitu, velike do dva milimetra, zapolnjuje kasnodiaogenetski kalcitni cement.

Profila karnijskih plasti v Navršniku in v Helenski grapi smo preiskali tudi geokemično. Analizirali smo vsebnost svınca in cinka, in sicer s kolorimetrično ditizon metodo. Rezultati geokemičnih analiz 52 vzorcev so v mejah geokemičnega praga; za oba elementa ne presegajo vrednosti 50 ppm. Izjema je le vložek lapornatega apnenca v vrhnjem delu drugega karnijskega klastičnega horizonta, ki vsebuje 600 ppm svınca ter 1250 ppm cinka.

### Sedimentacijsko okolje

Na podlagi mikrofacialnih značilnosti preiskanih vzorcev sklepamo, da so se karnijske kamenine na ozemlju vzhodnih Karavank odlagale na plitvem šelfu za grebenom, tj. v mirnem sedimentacijskem okolju.

V spodnjem delu julijsko-tuvalskih plasti (profil Navršnik) opazujemo 20 ciklotem, ki merijo 1 do 22 metrov. Vmesne plasti, ki prekinjajo monotoni razvoj debeloplastovitega biomikritnega apnenca, debele do 60 cm, kažejo na občasno medplimsko in nadplimsko sedimentacijo v litoralnem okolju. Teksturine oblike, po katerih sklepamo na litoralne razmere, so izsušitvene pore, stromatolitne lamine in gravitacijski cement. Apnenec je mikrofacialno zelo podoben rudonosnemu wettersteinskemu apnencu pod prvim klastičnim horizontom (I. Š t r u c l, 1977, neobjavljeno poročilo).

Zgornji del julijsko-tuvalskih plasti (profil Helenska grapa) kaže nekoliko drugačen razvoj. Ciklotem tu ni več, apnenec je srednjeplastovit in vsebuje v primerjavi s spodnjim delom profila več detritičnega materiala, predvsem mineralov glin. Energijski indeks vzorcev je nekoliko nižji in delež alokemov ter fosilov manjši. Znakov litoralne sedimentacije tu ne zasledimo več. Ooidi in onkoidi, ki se nekajkrat javljajo v tanjših plasteh, predvsem v talnini klastičnih horizontov in so za karnijske plasti značilni, so po vsej verjetnosti nastajali v predelih medplimskih kanalov. To so kanali, do nekaj metrov globoki in lahko več sto metrov široki, po katerih se pretaka večina vode med plimo in oseko. Turbulenca, ki nastaja pri tem pretakanju, je bila dovolj močna za tvorbo ooidov in onkoidov. Karbonatno mikritno blato je bilo pri tem tipu sedimenta odplaknjeno; zato so fosili in alokemi številnejši ter dajejo videz lumakel.

Karnijski apnenec je večidel dolomitiziran. Dolomit je dveh generacij. Mikritni dolomit, ki nakazuje medplimsko sedimentacijo, je zgodnjediagenetski.



Dolomitizacija je vezana na porne raztopine, bogate z ioni  $Mg^{2+}$ , ki so na področjih prostranih sabk pronicale po nekonsolidiranem karbonatnem blatu zaradi kapilarnih sil. Debelozrnati dolomit v lečah in debelih plasteh (profil Helenska grapa) ter izolirani romboedri v mikritni osnovi pa so kasnodiage-netska tvorba.

Karbonatna sedimentacija karnijskih plasti je bila nekajkrat prekinjena zaradi povečanega dotoka terigenega materiala. Takrat so se odlagali glinovec, meljevec in lapor, ki so kasneje, v času diagenetskih procesov, dobili skrilavo teksturo. Značilno je naraščanje karbonatnega deleža v klastičnih horizontih. Medtem ko vsebuje prvi klastični horizont 5 do 8 % kalcita, ga vsebuje drugi 30 do 40 % in tretji 50 do 70 %.

## Lithologic succession of Carnian beds at Mežica

### Summary

The space and time relationship between lead-zinc ores and the lithostratigraphic units in the sedimentary succession of Mežica was again and again an interesting subject of geological attention. The following facts are considered as essential by the authors. The local Carnian succession consists of Cordevolian limestone, partly dolomitized, and of Julian and Tuvalian carbonate rocks interbedded by three horizons of clastic rocks. Miners speak of first, second, and third shale. The first shale is considered to be a key horizon used to establish the position of the ore beds. It is well known from the mining practice that the most abundant ore occurs 10—25, 50—60, 90, and 130—150 meters below the first clastic horizon.

This report summarizes the result of a detailed study of lithologic properties recognized in thin sections of the Julian-Tuvalian carbonate rocks and clastic interbeds from the Navršnik and Helena sections.

Between the ore bearing Cordevolian limestone, designated as Wetterstein limestone, and the first clastic horizon a distinctive oolitic limestone occurs in the Navršnik section up to 60 cm in thickness. It is characterized by abundant pyrite grains. A similar oolite layer occurring under the second clastic horizon contains less pyrite granules and is associated with a lumachelle composed chiefly of pelecypod and crinoid fragments. The oolitic layer that occurs at the base of the third clastic horizon attains up to seven meters in thickness. Table 1 illustrates the mineral composition of the first clastic horizon the top layer of which is a greenish black sandy silt 60 cm thick. In the mineral composition of the silt quartz predominates associated with potassium feldspar. A light pinkish gray thick-bedded limestone in the interval between the first and second clastic horizon highly resembles the ore-bearing Wetterstein limestone. For this reason it is called pseudo-Wetterstein. Its characteristic feature is a cyclothem development which owes its origin to 19 layers showing oncolite and stromatolite sedimentary structures. The rock is a homogeneous pure biopel-micrite containing up to 30 percent allochems (wackestone). Codiaceae and Solenoporaceae are the most abundant algal structures found in many limestone samples. Among other fossil fragments are common thin-shelled pelecypods, microgastropods, foraminifers, and non-skeletal algae, while echinoderms and

ostracodes are restricted to the uppermost portion of the succession. Pellets and fossil fragments are embedded in micritic calcite. A low and very low energy index is indicated by the samples. Some of the samples are bioturbated. The limestone is partly dolomitized and showing irregular shrinkage pores. Dolomite rhombohedrons up to 400  $\mu\text{m}$  in diameter owe their origin to a late diagenesis. Their content is up to 20 percent in general, but it amounts to 80 percent in the stromatolite and oncoïd varieties. This dolomite variety is fine grained (maximum 120  $\mu\text{m}$  in diameter) and points to an early diagenesis in littoral environment. The rocks of the interval between the first and second clastic horizon appear to have been deposited in relatively quiet water environments. By the shrinkage pores intertidal and supratidal conditions are indicated.

The upper portion of the Carnian lithostratigraphic succession recorded from the Helena valley shows some differences compared with the Navršnik mine given above. First of all rhythmic sedimentation becomes inconspicuous. The thinbedded micritic limestone is intercalated with marl. A characteristic feature is massive dolomite 35 meters thick. Besides the limestone contains less fossils and more and more detrital admixture, mainly clay minerals and minor glauconite and authigenic quartz. A low water energy index (1—2) indicates quiet water environments. Glauconite accumulated near the continental shore in a somewhat deeper shelf sea and points to a low rate of deposition.

Protracted deposition of marine limestone during Upper Triassic (Julian-Tuvalian) time did not go on without interruption as it is evidenced by three intervals of rocks of derivative origin, such as sandstone, siltstone, shale, and marl. Each particular clastic horizon begins with oolitic and oncoïd limestone containing pyrite. In general the amount of calcium carbonate is increasing from 5—8 percent in the first clastic interval up to 70 percent in the uppermost horizon, where marl prevails over shale. At the same time the pyrite granules being characteristic of the lowermost oolitic interbed, are only sparingly present within the uppermost one. The content of lead and zinc in the Julian-Tuvalian rocks does not exceed the background occurring in the Mežica area.

#### Literatura

Bauer, F. K. 1970, Zur Fazies und Tektonik des Nordstammes der Ostkarawanken von der Petzen bis zum Obir. *Jahrb. Geol. B. A.*, 189—246.

Brigo, L., Kostelka, L., Omenetto, P., Schneider, H. J., Schroll, E., Schulz, O., & Štruel, I. 1977, Comparative Reflections on Four Alpine Pb-Zn Deposits; v: D. D. Klemm & H. J. Schneider (eds.): *Time-and Strata-Bound Ore Deposits*. Springer Verl., 273—293, Berlin.

Castellarin, A. et al. 1979, The Triassic of the Southern Alps. Riccardo Assereto and Giulio Pisa Field Symposium, on Triassic Stratigraphy in Southern Alps. *Field Guide-Book*, Bergamo, Italy, June 1979, 1—6.

Granigg, B. & Koritschoner, J. H. 1914, Die geologischen Verhältnisse des Bergbaugesbietes von Miess in Kärnten. *Zeitschrift für praktische Geologie*, XXII. Jahrgang, 1914.

Jelen, B. & Kušej, J. 1982, Kvantitativna palinološka analiza julijskih klastičnih kamenin v mežiškem rudišču. *Geologija*, 25/2, Ljubljana.

Jurkovšek, B. 1978, Biostratigrafija karnijske stopnje v okolici Mežice. *Geologija* 21/2, 173—208, Ljubljana.

Kostelka, L. 1971, Introduction to the Lead-Zinc-Deposits of Bleiberg-Kreuth (Kärnten, Austria); v: G. Müller (ed.): Sedimentology of parts of Central Europe; VIII Int. Sediment. Congress, 273—283, Heidelberg.

Placer, L. 1968, Razvoj spodnjetriadnih in srednjetriadnih skladov med Črno in Suhodolom. Diplomsko delo, Katedra za geol. in paleont. Univ. Ljubljana.

Ramovš, A. 1973, Biostratigrafske značilnosti triasa v Sloveniji. *Geologija* 16, 379—388, Ljubljana.

Štručl, I. 1961, Geološke značilnosti mežiškega rudišča s posebnim ozirom na kategorijo rudnih zalog. *Geologija* 6, 251—278, Ljubljana.

Štručl, I. 1962, Rezultati novejših geoloških raziskav v širši okolici mežiškega rudišča. *Geologija* 7, 43—53, Ljubljana.

Štručl, I. 1970 a, Stratigrafske in tektonske razmere v vzhodnem delu severnih Karavank. *Geologija* 13, 5—20, Ljubljana.

Štručl, I. 1970 b, Poseben tip mežiškega svinčevo-cinkovega orudnenja v rudišču Graben. *Geologija* 13, 21—34, Ljubljana.

Štručl, I. 1971, On the Geology of the Eastern Part of the Northern Karawankes with Special Regard to the Triassic Lead-Zinc-Deposits; v: G. Müller (ed.): Sedimentology of parts of Central Europe; VIII Int. Sediment. Congress, 285—301, Heidelberg.

Teller, F. 1896, Erläuterungen zur Geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. Verlag d. geol. R.-A. Wien.

Zorc, A. 1955, Rudarsko geološka karakteristika rudnika Mežica. *Geologija* 3, 24—80, Ljubljana.