

UDK 551.763.1:561.26+563.12(497.12)=863

Biostratigrafija jurskih plasti južno od Prezida v Gorskem kotaru

Biostratigraphy of Jurassic beds south of Prezid in Gorski Kotar

Stevo Dozet in Ljudmila Šribar

Geološki zavod, 61000 Ljubljana, Parmova 33

Kratka vsebina

Južno od Prezida v Gorskem kotaru se v jurskem zaporedju plasti vrste različki apnenca in dolomita z vložki intraformacijske breče in oolitnega apnenca. Meja med triadnim in jurskim sistemom je postopna in je ni mogoče kronološko točno določiti. Dovolj jasno se izražajo naslednje cone: litiotidna cona (srednji lias), *Mesoendothyra croatica* (spodnji dogger), *Selliporella donzellii* (zgornji dogger), *Macroporella sellii* (spodnji malm), *Clypeina jurassica* (zgornji malm). Najvišji del zgornje-malmskih plasti se loči od nižjega dela po združbi vrste *Clypeina jurassica* in velikih tintinin; zato je označen kot posebna podcona.

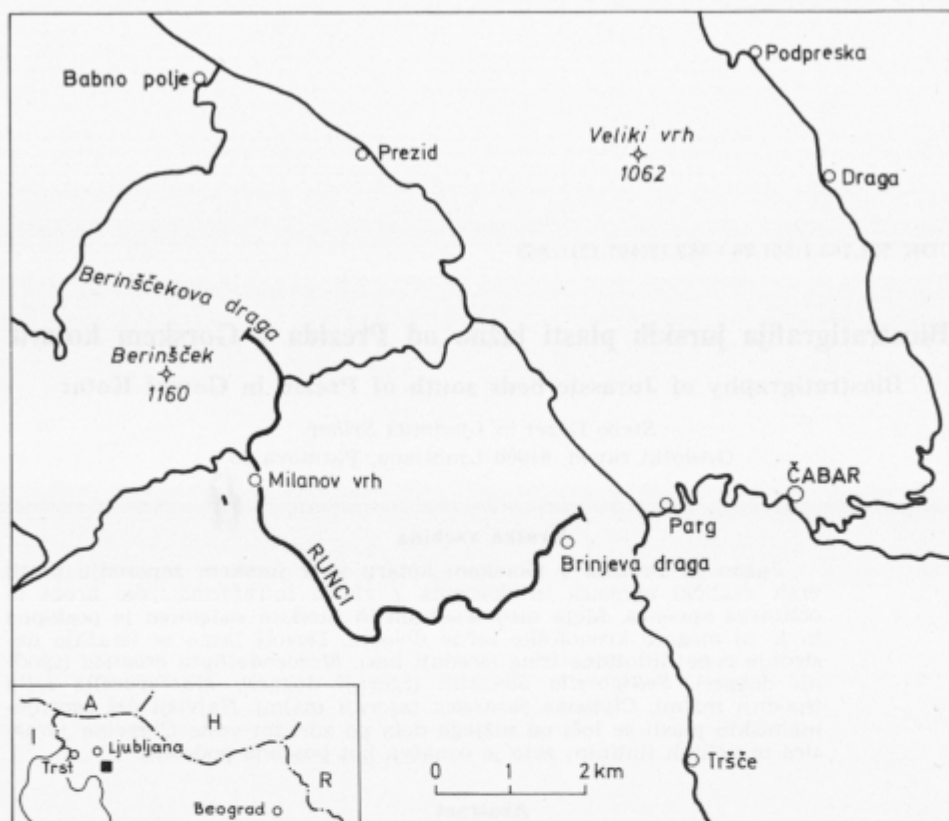
Abstract

An interrupted succession of the Jurassic beds is well exposed south of Prezid in Gorski Kotar. In general different limestone and dolomite varieties succeed each other and some intraformational breccia and oolite intercalations occur here and there. The boundary between Triassic and Jurassic systems being transitional in its lithologic character could not be identified chronologically. The following zones have been determined clearly enough: Lithiotid zone (Middle Liassic), *Mesoendothyra croatica* (Lower Doggerian), *Selliporella donzellii* (Upper Doggerian), *Macroporella sellii* (Lower Malmian), *Clypeina jurassica* (Upper Malmian). In the top of the latter a subzone is distinguished as *Clypeina jurassica* is associated there with *Campbelliella milesi milesi*.

Uvod

Med geološkim kartiranjem sekcije Prezid na listu Delnice osnovne geološke karte SFRJ 1 : 100 000 je pritegnil pozornost avtorjev popolen razvoj jurskih plasti med Berinščekovo in Brinjevo drago (sl. 1).

Plasti vpadajo pod kotom 20 do 30° približno proti zahodu. Navzdol prehajajo postopno v triadni dolomit, navzgor pa v spodnjekredni apnenec. Namen najinega dela je, natančno prikazati litostratigrafski in biostratigrafski presek tega dela Gorskega kotara.



Sl. 1. Položajna karta geološkega preseka jurskih plasti med Berinščekovo drago in Brinjevo drago

Fig. 1. Location map of the geologic section of Jurassic beds between Berinščekova draga and Brinjeva draga

Dosedanje raziskave

M. V. Lipold (1858) je na manuskriptni geološki karti prikazal jurske plasti med Brinjevo in Berinščekovo drago kot triadni apnenec in dolomit. O. Kadić (1918) je med Čabrom in Gerovim označil triadni apnenec z litiotidami. A. Grubić (1961) je poudaril pomen litiotid za stratigrafijo Dinaridov. Stratigrafsko so litiotide omejene na srednji lias; v spodnjem liasu jih sploh ni, v zgornjem pa je njihova prisotnost problematična. Po A. Polšaku (1965) imajo aberantne tintinine v Dinaridih širši časovni obseg. R. Radoičić (1969) je plasti z aberantnimi tintininami prištela k spodnji kredi in sicer v in-fravalanginijsko (berriasijsko) stopnjo in spodnjevalanginijsko stopnjo. D. Turnškova (1969) je v spodnjem malmu južne Slovenije določila tri tipe hidrozojske favne: Cladocoropsis v južnem favnističnem območju, parastro-matoridni tip v združbi koral in hetetid v srednjem favnističnem območju

in aktinostromaridni tip v severnem favnističnem območju. L. Babić & I. Gušić (1969) sta v Gorskem kotaru med Skadrom in Lukovdolom opisala liasne, doggerske, malmske in spodnjekredne plasti. M. Pleničar (1970) je v razlagi lista Postojna razdelil juro na spodnji, srednji in zgornji lias, dogger ter spodnji in zgornji malm. Enako je razdelil jurske plasti D. Savić (1973) med Zgornjim Jelenjem in Grobniškim poljem na listu Delnice. S. Buser (1974) je v tolmaču lista Ribnica razdelil juro v spodnji in srednji lias, zgornji lias in dogger, spodnji del malma ter v zgornji del malma. S. Dozet (1974, 1975 in 1980) je v jurskih plasteh lista Delnice razlikoval enote spodnjega in srednjega liasa, zgornjega liasa in doggerja, oxfordija-spodnjega kimmeridgija ter zgornjega kimmeridgija-titonija. I. Velić in B. Sokač (1978) sta na področju Istre, Gorskega kotara, severozahodne Like, Dalmacije in južne Hercegovine raziskovala vertikalno razprostranjenost aberantnih tinitin in ugotovila njihovo zgorjemalmsko starost.

Presek jurskih plasti Berinščekova draga-Brinjeva draga

Po fosilih, legi in litološki sestavi sva jurske plasti Gorskega kotara med Berinščekovo in Brinjevo drago razdelila na tri serije: lias, dogger in malm. V celotnem neprekinjenem zaporedju jurskih sedimentov sva določila štiri cenocone, eno podcono in dve intervalni coni (sl. 2).

Spodnjeliasne plasti so razkrite pri Brinjevi dragi. Meja med triadnimi in jurskimi plastmi v našem profilu kronostratigrafsko ni definirana. Zgornjetriadni stromatolitni in laminirani dolomit z onkoidi in megalodontidi prehaja postopno v bituminozni zrnati dolomit. Dolomitni prehod sva prištelà k zgornji triadi, mejo med jurskim in triadnim sistemom pa sva postavila tam, kjer bituminozni zrnati dolomit ne vsebuje več vložkov laminiranega dolomita.

Spodnji lias sestoji iz temno sivèga in rjavkasto sivèga srednjezrnatega in debelozrnatega plastovitega in ploščastega bituminoznega dolomita. Posamezne plasti so debele 10 do 35 cm. Dolomit je močno rekristaliziran. Od fosilov vsebuje le ostanke polžev, školjk in foraminifer, ki nimajo pomena za stratigrafijo. Uvrstila sva ga v intervalno cono, debelo okoli 100 m.

Srednjeliasne plasti se pričnejo s temno sivim zrnatim ploščastim in plastovitim bituminoznim dolomitom, ki vsebuje litiotide. Sledi črni plastoviti in ploščasti apnenec z vložki ploščastega zrnatega dolomita. Na apnencu leži tanka plast temno sivèga zrnatega plastovitega bituminoznega dolomita. Nato se ponovi črni mikritni apnenec. V zaporedju sledi temno sivi zrnati bituminozni dolomit in na njem okoli 60 m debela skladovnica črnega tankoplastovitega apnenca, ki je izredno bogat s fosili. Mikritni apnenec se pojavlja v obliki tanjših vložkov v sparitnem apnencu. Bazalni del litiotidnega člena vsebuje leče drobnozrnatega plastovitega oolitnega apnenca. Litiotide, drobni polžki in drugi moluski ter redke foraminifere in alge se dobijo v celotnem zaporedju srednjeliasnega apnenca. Najpomembnejše so litiotide, zato smo po njih imenovali cenoco. Približno v sredini tega zaporedja nastopa dva metra debel horizont plastovitega apnenca, v katerem so nakopičeni megalodontidi in drobni polžki v taki množini, da lahko govorimo o lumakeli.

Na njem leži 100 m črnega ploščastega mikritnega apnenca, ki vsebuje v zgornjem delu odlomke lupin moluskov in dva približno 20 m debela vložka



rjavkasto sivega ploščastega zrnatega dolomita. Ploščasti apnenec je prekrit s plastovitim apnencem z litiotidami, debelim 8 m. Celotna debelina litiotidne cone je približno 200 m.

Zgornjeliasne plasti so odkrite zahodno od Brinjeve drage. V spodnjem delu se menjavata črni ploščasti in plastoviti apnenec s ploščastim rjavkasto sivim drobnozrnatim in srednjezrnatim bituminoznim dolomitom. V zgornjem delu pa prevladuje črni plastoviti in ploščasti mikritni apnenec z vložki sivega oolitnega apnenca. Starost teh plasti je določena le po legi v sedimentnem zaporedju med srednjeliasnim apnencem z litiotidami in spodnjedoggerskim apnencem s foraminifero *Mesoendothyra croatica*. Zgornjeliasne plasti sva uvrstila v intervalno cono, debelo do 100 m.

Liasne plasti v profilu Brinjeva in Berinščekova draga so razvite večidel dolomitno. Značilno za vse območje južno od Prezida je, da liasne plasti, predvsem srednjeliasne ne vsebujejo vodilnih foraminifer in alg. Verjetno se v dolomitu niso ohranile zaradi dolomitizacije. Tudi litiotide, ki so na tem območju edini vodilni fosili srednjega liasa, so slabo ohranjene. Liasni sedimenti so se odlagali na karbonatni plošči v plitvomorskem šelfnem okolju.

Spodnjedoggerske in zgornjedoggerske kamenine se raztezajo od severa proti jugu zahodno od Brinjeve drage v pasu, širokem okoli 500 m. Spodnjedoggerske plasti so debele okoli 200 m in so razvite enolično kot temno sivi in črni plastoviti redkeje ploščasti apnenec. Okolje sedimentacije je ostalo v doggerski dobi enako kot v liasu. Prevladuje mikritni apnenec, medtem ko se oolitni in psevdoolitni različek ter intraformacijska apnena breča pojavljajo le v obliki redkih vložkov. Spodnjedoggerski apnenec je povsod bolj ali manj dolomitiziran. Ponekod je laminast; najpogosteje se menjavajo lamine mikrita in dolomitnih kristalov, ki so v kamenini zelo izraziti. Spodnjedoggerske plasti ustrezajo cenoconi *Mesoendothyra croatica*. Vodilno foraminifero *Mesoendothyra croatica* Gušić (tabla 1, sl. 1, 2) spremljajo še druge, in sicer: *Glomospira* sp., Verneulinidae in Textulariidae. Poleg foraminifer smo dobili tudi nekaj redkih alg in drugih mikrofosilov: *Thaumatoporella parvo-vesiculifera* (Raineri), Codiaceae, Echinodermata, Ostracoda, mikrogastropode in zelo redko vrsto *Favreina salevensis* (Paréjas). Najine raziskave in primerjava s sosednjimi območji kažejo, da je vrsta *Mesoendothyra croatica* omejena na spodnjedoggerske plasti.

- ☉ Gastropoda
- ☞ Lithiotidae
- ♥ Brachiopoda
- ☼ Cladocoropsis
- ♠ Algae
- ☪ Foraminifera
- ∪ Tintinnidae

LIASSIC		DOGGER		MALM		AGE	GRAPHIC COLUMN	THICKNESS m	LITHOLOGY	FOSSILS
LOW INT. ZONE	MIDDLE LITHIOTIDAE	UPPER INT. ZONE	LOWER MESOENDI-CROATICA	LOWER MESSOENDI-CROATICA	UPPER CLYPEINA JURASSICA	ZONE				
								40	Limestone/dolomite	<i>Clypeina jurassica</i> and <i>Campbelliella milesi milesi</i>
								450	Granular dolomite, limestone, oolitic limestone, laminate limestone Limestone/dolomite alternation	<i>Clypeina jurassica</i> <i>Salpingoporella annulata</i> <i>Thaumatoporella parvovesiculifera</i> <i>Charophyte oogonia</i> <i>Kurnubia</i> sp. <i>Tracholina</i> sp. <i>Favreina salevensis</i>
								850	Limestone and oolitic limestone Limestone with microfossils Cladocoropsis dolomite Brachiopod limestone	<i>Macroporella sellii</i> <i>Gryphoporella minima</i> <i>Kurnubia palastiniensis</i> <i>Nautiloculina oolithica</i> <i>Protopenneroplis striata</i> <i>Tracholina elongata</i> <i>Pfenderina</i> sp. <i>Tracholina</i> sp. <i>Biokovinidae</i> <i>Cladocoropsis mirabilis</i>
								250	Limestone, dolomite breccia and dolomitic limestone	<i>Selliporella donzellii</i> <i>Meyendorffina bathonica</i> <i>Tracholina elongata</i> <i>Pfenderina salernitana</i> <i>Thaumatoporella parvovesiculifera</i>
								200	Limestone and oolitic limestone	<i>Mesoendothyra croatica</i> <i>Glomospira</i> sp. <i>Verneulinidae</i>
								80	Granular dolomite and limestone	
								220	Limestone, dolomite and oolitic limestone	<i>Lithiotidae</i> <i>Gastropoda</i>
								100	Granular dolomite	<i>Mollusca</i>

Sl. 2. Zaporedje jurskih plasti južno od Prezida

Fig. 2. Columnar section of the Jurassic beds south of Prezid

Zgornjedoggerska skladovnica apnenca, apnene breče in dolomita leži konkordantno na spodnjedoggerskem apnencu. Prevladuje sivi plastoviti in ploščasti apnenec s pogostnimi vložki intraformacijske apnene breče in rjavkasto sivega debelokristalastega ploščastega dolomita, ki se menjava z apnencem različnih struktur. Tudi zgornjedoggerski apnenec je pogosto dolomitiziran ali sekundarno spremenjen v dolomit. Mikrofosili, med katerimi so najpomembnejše alge, nastopajo v apnencu. V dolomitu jih ni ali pa so zaradi dolomitizacije popolnoma uničeni. Vodilna alga tega dela zaporedja jurskih plasti je vrsta *Selliporella donzellii* Sartoni & Crescenti (tabla 1, sl. 3, 4), po kateri je dobila ime mlajša doggerska cenocona. Redkejšje so druge alge in mikrofosili: *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), Codiaceae, Cyanophyta, nedoločljiv algin detritus, Echinodermata, Ostracoda, lupine mehkužcev in mikrogastropodov. Med foraminiferami je najpomembnejša vodilna zgornjedoggerska vrsta *Meyendorffina bathonica* Auroze & Bizon (tabla 2, sl. 1). Spremljajo jo oblike, ki imajo večjo vertikalno stratigrafsko razširjenost: *Trocholina elongata* (Leupold), *Trocholina* sp., *Pfenderina salernitana* Sartoni & Crescenti (tabla 2, sl. 2), Textulariidae in Verneulinidae. Celotna debelina doggerskih plasti je približno 450 m.

Enolična karbonatna sedimentacija se je nadaljevala tudi v malmu. Malmške kamenine so po razširjenosti na prvem mestu. Razkrite so med Črno goro in Berinščekovo drago. Na podlagi mikrofavne in mikroflore se dele malmske plasti na spodnji in zgornji del. Litološko in po mikrofosilih so plasti spodnjega malma zelo pestre. Njihovo zaporedje se prične s sivim plastovitim mikritnim apnencem, ki kaže različne stopnje dolomitizacije; ponekod je laminast. Navgor sledi temno sivi in črni plastoviti apnenec, ki pripada različnim strukturnim tipom. Za ta del zaporedja so značilni trije horizonti brahiopodov. Na apnencu z brahiopodi leži plastoviti temno sivi debelokristalasti bituminozni dolomit s kladokoropsisi. Spodnjemalmsko zaporedje se konča s sivim plastovitim apnencem z bogato mikrofavno in mikrofloro. Najpomembnejši fosil spodnjemalmskih plasti je alga *Macroporella sellii* Sartoni & Crescenti (tabla 3, sl. 1). Po njej ima svoje ime cenocona, ki obsega plasti spodnjega malma. Poleg vodilne vrste *Macroporella sellii* nastopajo še alge *Gryphoporella minima* Nikler & Sokač, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri) in Cyanophyta. Tudi foraminifere so številne in so v celotni asociaciji značilne za spodnji malm, čeprav ima večina oblik večjo vertikalno stratigrafsko razširjenost. Pogostne oblike so: *Kurnubia palastiniensis* Henson (tabla 3, sl. 4), *Pfenderina salernitana* Sartoni & Crescenti, *Nautiloculina oolithica* Mohler (tabla 3, sl. 3), *Protopenelopis striata* Weynschenk (tabla 2, sl. 3), *Trocholina elongata* (Leupold) (tabla 2, sl. 4), *Kurnubia* sp., *Pfenderina* sp., *Trocholina* sp. ter zastopniki družin Ophthalmidiidae, Textulariidae in Verneulinidae. Značilni za to stratigrafsko obdobje so predstavniki iz družine Biokoviniidae, ki še čakajo na ožjo določitev.

Hidrozoj *Cladocoropsis mirabilis* Felix (tabla 3, sl. 2) nastopa v profilu Brinjeva-Berinščakova draga v dolomitu, vendar je redka. Debelina spodnjemalmskega apnenca je prek 800 m.

Konkordantno na plasteh cenocone *Macroporella sellii* leže zgornjemalmski sedimenti. Prično se s sivim ploščastim apnencem, ki je po strukturi raznolik, ponekod tudi laminast, ali pa vsebuje značilne izsušitvene pore. Vsebuje vo-

dilne zgornjemalmske alge *Clypeina jurassica* Favre (tabla 4, sl. 1, 2 in tabla 5, sl. 1). Po njej je imenovana cenocona, ki obsega plasti zgornjega malma.

Sledi značilno menjavanje plasti svetlo sivega plastovitega in skladovitega apnenca in sivega zrnatega dolomita. Apnenec je dolomitiziran do različne stopnje, dolomit pa razvit tudi lečasto.

Med menjajočimi se plastmi apnenca in dolomita se dobe vložki intraformacijske apnene in dolomitne breče.

Mikrofosili, predvsem *Clypeina jurassica*, so pogostni v apnencu, v dolomitiziranem apnencu in dolomitu pa so zelo slabo ohranjeni (tabla 5, sl. 2). Poleg vodilne vrste *Clypeina jurassica* Favre so v zgornjemalmskem apnencu pogostne še alge *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), Cyanophyta, Codiaceae in Characeae. Zelo redke so foraminifere *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Kurnubia* sp., *Trocholina elongata* (Leupold), *Trocholina* sp., Ophthalmidiidae, Textulariidae in Verneulinidae. Poleg alg in foraminifer dobimo še ostanke vrste *Favreina salevensis* (Paréjas), ogonije haracej (tabla 5, sl. 4) in ostrakode.

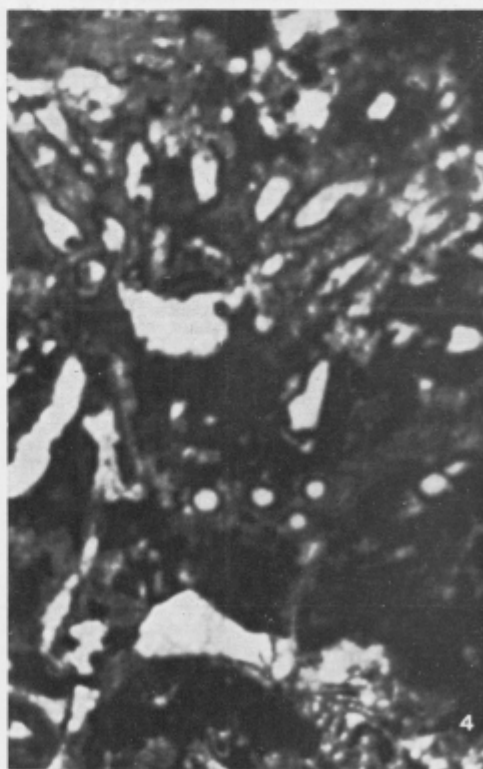
Mikrofosilni ostanke v zgornjem malmu, zlasti alge in ogoniji haracej, kažejo na sedimentacijo v plitvem toplim morju na karbonatni polici, v okolju lagune in litorala, kjer je prihajalo do občasnih izsušitev. Značilni znaki sedimentacijskega okolja so laminiranost, izsušitvene pore in nadplimski konglomerat.

Najvišji del plasti cenocone *Clypeina jurassica* lahko označimo kot podcono *Clypeina jurassica* in *Campbelliella milesi milesi*. Tudi v tem delu zaporedja se menjavajo razni strukturni tipi apnenca in zrnatega dolomita. Klipeine in aberantne tintinine, med katerimi je največkrat zastopana vrsta *Campbelliella milesi milesi* Radoičić (tabla 5, sl. 3) nastopajo v apnencu. Plasti podcone so debele 30 m, celotna debelina plasti zgornjega malma pa znaša približno 480 m.

Tabla 1 — Plate 1

- 1, 2 *Mesoendothya croatica* Gušić, 60 ×
 Cenocona — Assemblage zone *Mesoendothya croatica*
 Spodnji dogger — Lower Doggerian
 Presek — Section Brinjeva draga—Berinščekova draga
- 3, 4 *Selliporella donzellii* Sartoni & Crescenti, 25 ×
 Cenocona — Assemblage zone *Selliporella donzellii*
 Zgornji dogger — Upper Doggerian
 Presek — Section Brinjeva draga—Brinjeva draga

Tabla 1 — Plate 1



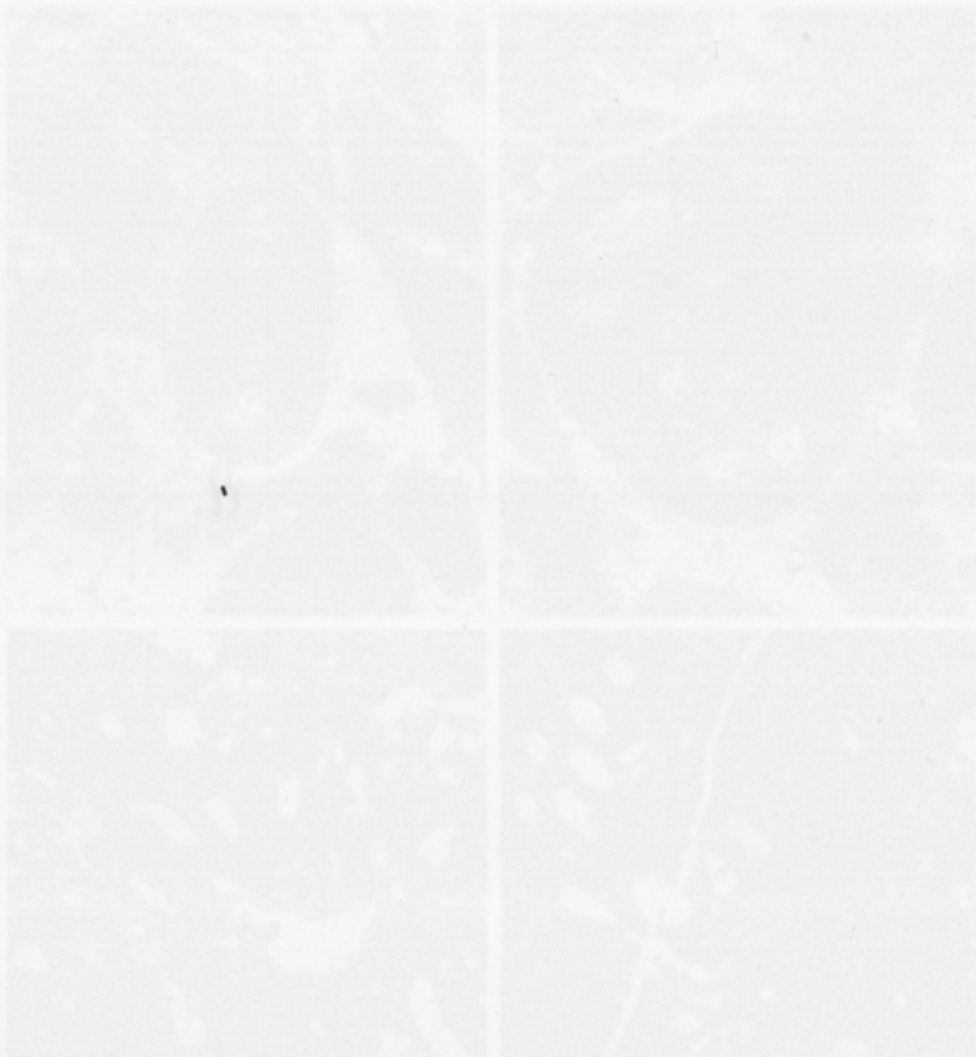


Tabla 2 — Plate 2

- 1 *Meyendorffina bathonica* Auroze & Bizon, 40 ×
- 2 *Pfenderina salernitana* Sartoni & Crescenti, 50 ×
Cenocona — Assemblage zone *Selliporella donzellii*
Zgornji dogger — Upper Doggerian
Presek — Section Berinščekova draga—Brinjeva draga
- 3 *Protopenoplis striata* Weynschenk, 55 ×
- 4 *Trocholina elongata* (Leupold), 20 ×
Cenocona — Assemblage zone *Macroporella sellii*
Spodnji malm — Lower Malmian
Presek — Section Berinščekova draga—Brinjeva draga

Tabla 2 — Plate 2

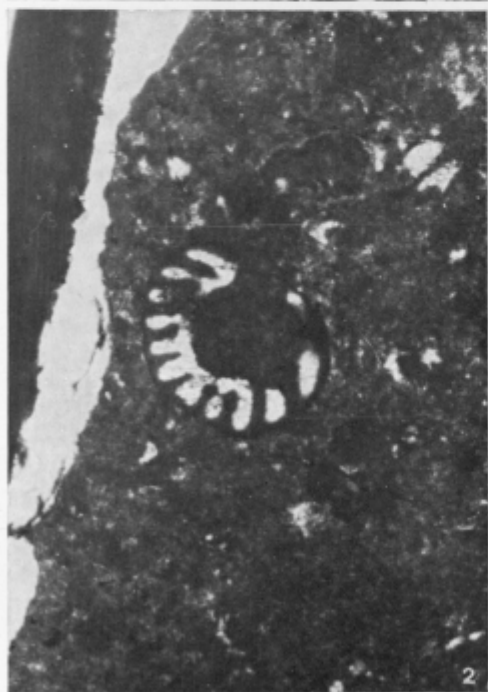
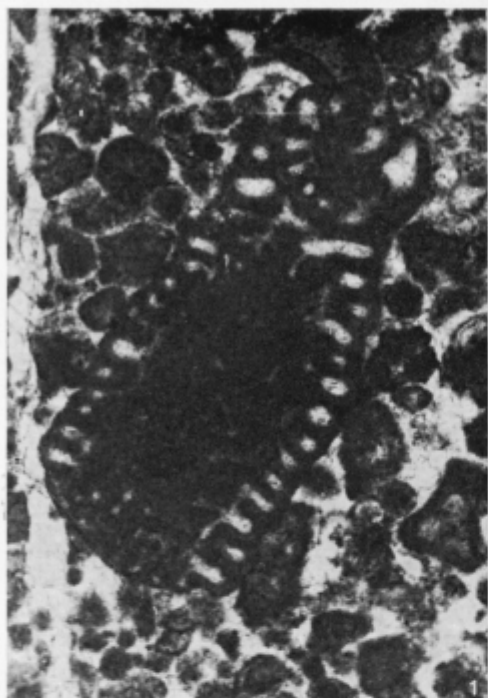


Tabla 3 — Plate 3

- 1 *Macroporella sellii* Sartoni & Crescenti, 60 ×
 - 2 *Cladocoropsis mirabilis* Felix, 10 ×
 - 3 *Nautiloculina oolithica* Mohler, 60 ×
 - 4 *Kurnubia palastiniensis* Henson, 45 ×
- Cenocona — Assemblage zone *Macroporella sellii*
Spodnji malm — Lower Malmian
Presek — Section Berinščekova draga—Brinjeva draga

Tabla 3 — Plate 3

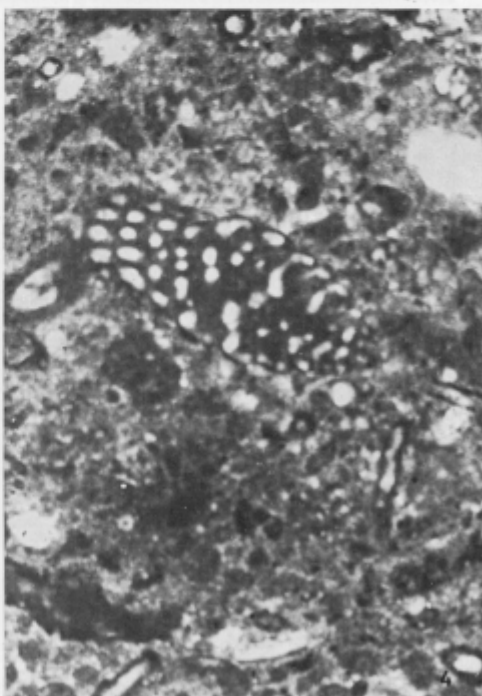
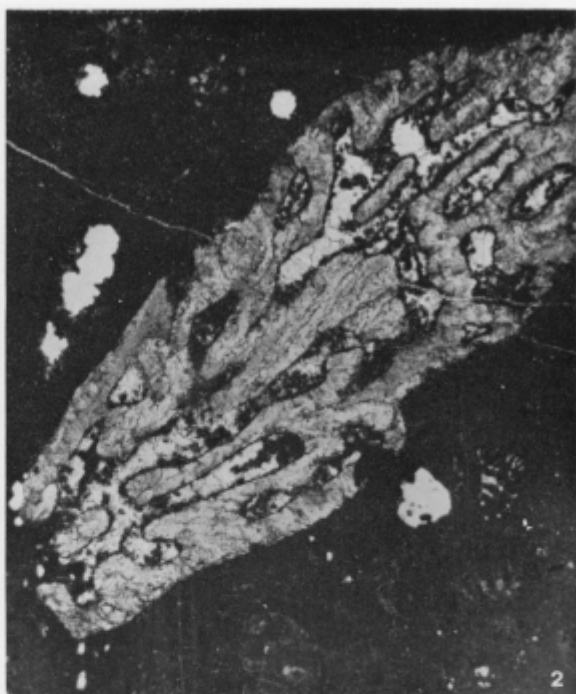




Tabla 4 — Plate 4

- 1 *Clypeina jurassica* Favre, prečni presek — transverse section, 50 ×
2 *Clypeina jurassica* Favre, tangencialni presek — tangential section, 50 ×
Cenocona — Assemblage zone *Clypeina jurassica*
Zgornji malm — Upper Malmian
Presek — Section Berinščekova draga—Brinjeva draga

Tabla 4 — Plate 4

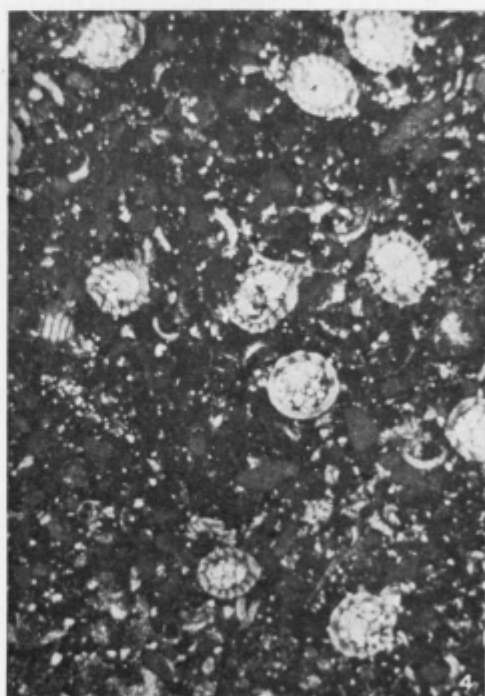
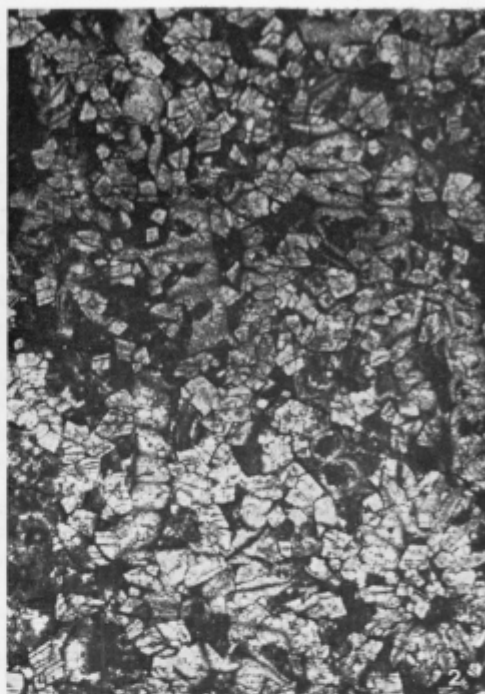
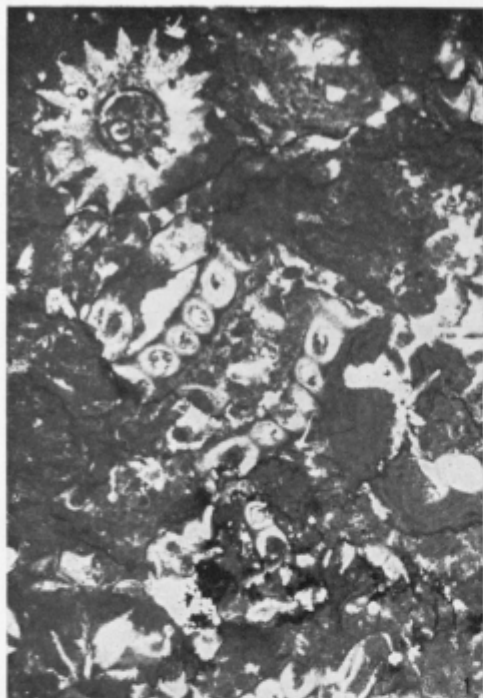




Tabla 5 — Plate 5

- 1 *Clypeina jurassica* Favre, 20 ×
- 2 Dolomitizirani apnenec s klypeinami — Dolomitic limestone with klypeins, 20 ×
Cenocona — Assemblage zone *Clypeina jurassica*
Zgornji malm — Upper Malmian
Presek — Section Berinščekova draga—Brinjeva draga
- 3 *Clypeina jurassica* Favre, *Campbelliella milesi milesi* Radoičić
- 4 Oogoniji haracej — Charophyte oogonia, 20 ×
Podcona— Subzone *Clypeina jurassica* + *Campbelliella milesi milesi*
Zgornji del zgornjega malma — Upper part of Upper Malmian

Tabla 5 — Plate 5



Literatura

- Babić, L. in Gušić, I. 1969, Novi podaci o juri i donjoj kredi u Gorskom kotaru. Geol. vjesnik 22, 17—23, Zagreb.
- Buser, S. 1974, Tolmač k Osnovni geološki karti SFRJ 1:100 000 list Ribnica, Zvezni geološki zavod, 1—60, Beograd.
- Dozet, S. 1974, Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 list Delnice. Geologija 17, 503—504, Ljubljana.
- Dozet, S. 1975, Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 list Delnice. Geologija 18, 366—369, Ljubljana.
- Dozet, S. 1980, Jurske plasti na Kočevskem in južnovzhodnem Notranjskem. Rudarsko-metalurški zbornik 27, štev. 4, 443—457, Ljubljana.
- Grubić, A. 1961, Novo o litiotidama (New in Lithiotidae). III. kongr. geol. Jugosl. 1, 193—199, Titograd.
- Kadić, O. 1913, Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo. Jb. Geol. R.-A., 55—58, Budapest.
- Lipold, M. V. 1858, Manuskriptna geološka karta Lož—Čabar 1:75 000.
- Lipold, M. V. 1858, Manuskriptna geološka karta Črnomelj—Kočevje 1:75 000, Dunaj.
- Pleničar, M. 1970, Tolmač k Osnovni geološki karti SFRJ 1:100 000 list Postojna. Zvezni geološki zavod, 1—62, Beograd.
- Polšak, A. 1965, Stratigrafija jurskih i krednih naslaga Srednje Istre. Geol. vjesnik 18/1, 167—187, Zagreb.
- Radoičić, R. 1969, Aberantna grana fosilnih tintinina (podred Tintinina). Paleontologia Jugoslavica 9, 1—74, Zagreb.
- Savić, D. 1973, Razvoj jure i krede izmedju Gornjeg Jelenja i Grobničkog polja. Geol. vjesnik 25, 127—156, Zagreb.
- Šribar, L. 1979, Biostratigrafija mejnih plasti med juro in kredo v južni Sloveniji. Geologija 22/1, 113—116, Ljubljana.
- Turnšek, D. 1969, Prispevek k paleoekologiji jurskih hidrozojev v Sloveniji. Razpr. SAZU, 4. razr. 12/15, 211—235, Ljubljana.
- Velić, I. in Sokač, B. 1978, Biostratigrafska analiza jure i donje krede šire okolice Ogulina (središnja Hrvatska). Geol. vjesnik 30/1, 309—337, Zagreb.