

UDK 551.763.1:561.26+563.12(497.12)=863

Biostratigrafija spodnjekrednih plasti na Logaški planoti

Biostratigraphy of Lower Cretaceous beds from the Logatec plain

Ljudmila Šribar

Geološki zavod, 61000 Ljubljana, Parmova 33

Kratka vsebina

Po algah in foraminiferah so spodnjekredne plasti na Logaški planoti razčlenjene na naslednjih pet cenocon in eno vmesno cono: Zgornjemalmski cenocon *Clypeina jurassica* sledi cenocon *Favreina salevensis*, ki obsega berriasijske plasti, označene kot prehod med juro in kreda. Valanginijske in hauterivijske plasti predstavlja cenocon *Clypeina? solkani* s podcono *Orbitolinopsis capuensis*. Barremiju ustreza vmesna cona brez značilnih mikrofosilov, aptijski stopnji pa cenocon *Salpingoporella dinarica* s podcono *Palorbitolina lenticularis*. Spodnji del albijske stopnje se ujema s cenocono *Orbitolina (Mesorbitolina) ex. gr. texana*, zgornji del pa s cenocono »*Valdanchella*« *dercourtii*.

Abstract

Five cenozones and one interzone are recognized by algal and foraminiferal contents of the Lower Cretaceous succession from the Logatec plain. The Upper Malmian beds are followed by a group of layers transitional in character and deficient in characteristic microfossils. They correspond to Berriasian stage and are appointed as the *Favreina salevensis* assemblage zone. The Valanginian and Hauterivian stages are represented together as the *Clypeina? solkani* assemblage zone including a subzone of *Orbitolinopsis capuensis*. The Barremian limestone refers to an interzone devoid of all diagnostic microfossils. Above this interzone the *Salpingoporella dinarica* assemblage zone follows in a rather uniform development of Aptian bedded limestone. In its lowest part a subzone of *Palorbitolina lenticularis* could be distinguished.

Still higher up is the *Orbitolina (Mesorbitolina) ex. gr. texana* assemblage zone. There orbitolinas greatly surpass other foraminifers in abundance. The uppermost part of the Lower Cretaceous section is developed in dolomitized limestone and dolomite in alternation with limestone including primitive forms of orbitolinas after which the assemblage zone »*Valdanchella*« *dercourtii* is determined.

Uvod

Na profilu Vrhnika—Logatec so bile jurske plasti že prej dobro raziskane in so na listu Postojna osnovne geološke karte Jugoslavije 1 : 100 000 razčlenjene vse jurske biostratigrafske enote. Nasprotno pa so spodnjekredne plasti

ostale nerazdeljene in so označene le kot spodnja kreda — cenoman. Tudi drugod v Sloveniji je bila spodnja kreda premalo raziskana. Zato smo se po programu mikropaleontoloških raziskav za projekt Mezozoik v Sloveniji lotili naloge, navedeno razčleniti spodnjekredne plasti na Logaški planoti. Najprej smo med Vrhniko in Logatcem obdelali juro, prehod jura/kreda in najnižji del krede do barremijske stopnje. Nato je sledilo vzorčevanje vzdolž profila Dolenji Logatec.

Posebno pozornost smo posvetili algam, pogostnim v barremijski stopnji. Našli smo sicer številne fragmente dazikladacej, doslej še nedoločenih, vendar je material v naših vzorcih rekristaliziran in slabo ohranjen, tako da za določitev ne pride v poštev. Treba bo izbrati nove profile in poiskati boljše ohranjen material.

Pomembne so določitve orbitolin, ki so pri nas zelo razširjene. Spodnjealbijske orbitolinske vrste je določil prof. dr. I. Gušić. (L. Šribar, I. Gušić & R. Radoičić, 1979).

Dosedanje raziskave

D. Stur (1858) je našel v apnencu nad Martin hribom in pri Zgornjem Logatcu ter vzhodno od Grudna slabo ohranjene lupine *Caprotina ammonia* Goldfuss in nerineje, podobne vrsti *Nerinea marticensis* d'Orbigny. Apnenec je imenoval kaprotinski apnenec, ki ustreza urgonskemu faciesu spodnje krede.

Po F. Kossmatu (1897) leži pri Logatcu temen bituminozni apnenec z vložki dolomita na zgornjetriadnem dolomitu. V oolitnih vložkih zgornjega dela apnenca je našel sledove polžev in školjk rekvienij. Sklepal je, da ležijo spodnjekredni skladi pri Planini in Logatcu neposredno na zgornjetriadnem dolomitu. V tolmaču h geološki karti lista Ajdovščina—Postojna (1905) je h kredi prišel debeložrnati dolomit (»mejni dolomit«). Danes uvrščamo ta dolomit v zgornji malm na podlagi alg, ki jih je tu našla D. Kerčmar (1962).

Više leži po F. Kossmatu temno sivi bituminozni »hamidni apnenec«, ki se ponekod menjava z apnenim skrilavcem in z vložki peščenega dolomita. Na Martin hribu blizu Logatca najdemo tudi pisani apneni konglomerat. Te plasti vsebujejo zdrobljene lupine rekvienij. Pri Logatcu so te školjke precej velike in pripadajo verjetno vrsti *Requienia ammonia* Matheron. Vendar je menil F. Kossmat, da celotne serije ne moremo šteti v urgonski facies, ker je dobil ponekod na Hrušici v ekvivalentih plasteh ostanke kaprin, ki naj bi govorile za cenoman.

M. Pleničar (1962) je pisal o položaju naših krednih plasti v mediteranski geosinklinali. V epikontinentalnem morju so obstajali ves čas grebeni z vmesnimi nekoliko globljimi jarki. Od jure dalje se je odlagal sivi plastoviti apnenec, ki je bil ponekod diagenetsko spremenjen v debeložrnat dolomit. Razvoj spodnjekrednega apnenca je še najbolj podoben schrattenskemu apnencu (urgonski facies), vendar ga je težko razčleniti na stopnje, ker ne vsebuje značilne favne.

D. Turnšek in S. Buser (1966) sta obdelala spodnjekredne sklade ter mejo med juro in kredo na zahodnem delu Trnovskega gozda. Rezultate teh raziskav bomo obravnavali še v poglavju o biostratigrafiji spodnje krede.

M. Pleničar et al. (1970) je podal v tolmaču k osnovni geološki karti lista Postojna pregled vseh dosedanjih geoloških raziskav na tem delu Slovenije.

Profil spodnjekrednih plasti na Logaški planoti

Zaporedje spodnjekrednih plasti na Logaški planoti smo sestavili iz dveh delnih profilov. Prvi profil poteka ob stari cesti Vrhnika—Logatec od Snežnega griča do Smrekovca. Dolg je približno 2,5 km. Spodnjekredne plasti ležijo konkordantno na zgornjemalmskih. Prehod jurskih sedimentov v kredne je postopen. Konec jurske dobe označuje izginotje vodilne zgornjemalmske alge *Clypeina jurassica* Favre. Sledijo plasti berriasija, valanginija in hauterivija.

Severno od Logatca sta pri Smrekovcu narinjena na barremijske plasti spodnje krede triadni apnenec in dolomit. Zato smo drugi del zaporedja spodnjekrednih plasti, od barremija do zgornjega albija, vzorčevali pri Dolenjem Logatcu. Profil poteka ob cestnem priključku, ki veže naselje Dolenji Logatec z avtomobilsko cesto Vrhnika—Postojna. Dolg je približno 2 km in sega od začetka priključka do prvih hiš v Dolenjem Logatcu. V obeh profilih so spodnjekredni skladi lepo razgaljeni. Plasti vpadajo proti jugozahodu z naklonom 20° do 30°. Njihovo debelino smo merili z Jakobovo palico. Celotna debelina spodnjekrednih plasti na Logaški planoti je približno 800 m. Zaporedje spodnjekrednih plasti na Logaški planoti kaže slika 1. Že zunaj profila preide zaporedje spodnjekrednih sedimentov v zgornjo kredo — cenoman.

Spodnjekredne sedimentne kamenine na Logaški planoti vsebujejo številne mikrofosile, zlasti alge in foraminifere. Prav zato smo jih lahko biostratigrafsko klasificirali. Zaporedje plasti od berriasijske stopnje do zgornjega albija smo razdelili na pet cenocov, dve podconi in intervalno cono.

Cenocona *Favreina salevensis*. Cenoconi *Favreina salevensis* ustreza v stratigrafski razdelitvi berriasijska stopnja. Litološko se plasti ne razlikujejo od zgornjemalmskih plasti. Še vedno se menjavata svetlo sivi apnenec in sparitni dolomit. Pogostni so stromatoliti, izsušitvene pore in nadplimski konglomerat, ki kažejo na plitvo morje z občasno nadplimskim okoljem. V plasteh dobimo neznatne mikrofosile, zelo pogostna je vrsta *Favreina salevensis* (Paréjas), po kateri smo imenovali cenocono. Od alg smo določili še vrsti *Salpingoporella annulata* Carozzi in *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), od foraminifer pa le vrsto *Pseudocyclammina lituus* (Yokoyama). Od drugih fosilov smo našli hidrozoje iz rodu *Cladocoropsis* sp. in nerineje (tabla 1, sl. 1—4).

Cenocona *Clypeina* ? *solkani*. Nad berriasijsko stopnjo sledi srednje sivi ploščasti in skladoviti apnenec; dolomita ni več. Prevladuje mikritni apnenec. Stromatolitov ni, niti drugih sedimentacijskih značilnosti zelo plitvega morja. Kaže se tendenca poglobljanja morskega dna in pojavijo se vodilni kredni rodovi alg in foraminifer. Med algami je najpomembnejša vodilna vrsta *Clypeina* ? *solkani* Conrad & Radoičić (tabla 2, sl. 1—12). Po njej smo imenovali cenocono, ki obsega celotno valanginijsko in hauterivijsko stopnjo. V zgornjem delu te cenocone smo ločili podcono s foraminiferama *Orbitolinopsis capuensis* (De Castro) in *Nezzazata simplex germanica* Omara & Strauch. Podcona obsega v glavnem hauterivijsko stopnjo (tabla 3, sl. 1—12).

V cenoconi *Clypeina* ? *solkani* se pojavljajo še alge *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), odlomki dazikladacej in kodiaceje. Poleg alg so številne foraminifere *Cuneolina* ex gr. *laurentii* — *camposaurii*, *Debarina hahounerensis* Fourcade et al., *Pseudotextulariella* ? *scarsellai* (De Castro), *Glomospira* sp., Miliolidae, Ophthalmitidae in Textulariidae.

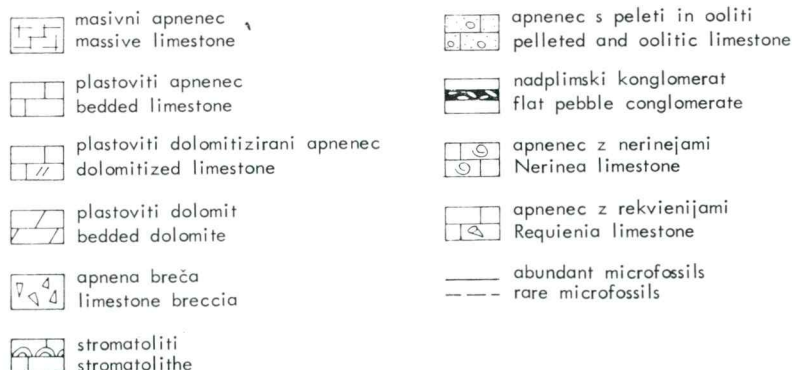
V spodnjem delu cenocone, ki po legi v profilu ustreza valanginijski stopnji, smo dobili tudi redke preseke vrste *Cuneolina tenuis* Velić & Gušić.

Intervalna cona. Del spodnjekrednih plasti, ki po legi ustreza barremijski stopnji, smo označili kot intervalno cono. Ima jasen položaj med paleontološko določenimi plastmi v talnini in krovlini. Barremijske plasti ležijo nad hauterivijskim apnenecem s foraminiferama *Orbitolinopsis capuensis* in *Nezzazata simplex germanica* ter alga *Clypeina ? solkani*. Zgornja meja barremijske stopnje je določena s pojavom orbitolin vrste *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach). Po razdelitvi I. Velić & B. Sokać (1978) v hrvaških Dinaridih se coni *Orbitolinopsis capuensis* in *Palorbitolina lenticularis* stikata v barremiju; spodnja cona obsega spodnji del barremija, zgornja cona pa zgornji del.

V profilu Dolenji Logatec sta obe coni, oziroma po naši razdelitvi podconi, ločeni s prek 100 m debelim zaporedjem apnenca, dolomitiziranega apnenca in dolomita. Za ta del plasti so značilne Dasycladaceae, predvsem *Salpingoporella muehlbergii*. Orbitolinidae so v tem delu spodnje krede zelo redke; dobili smo jih le v enem vzorcu (7 a), vendar ne pripadajo značilnim vrstam.

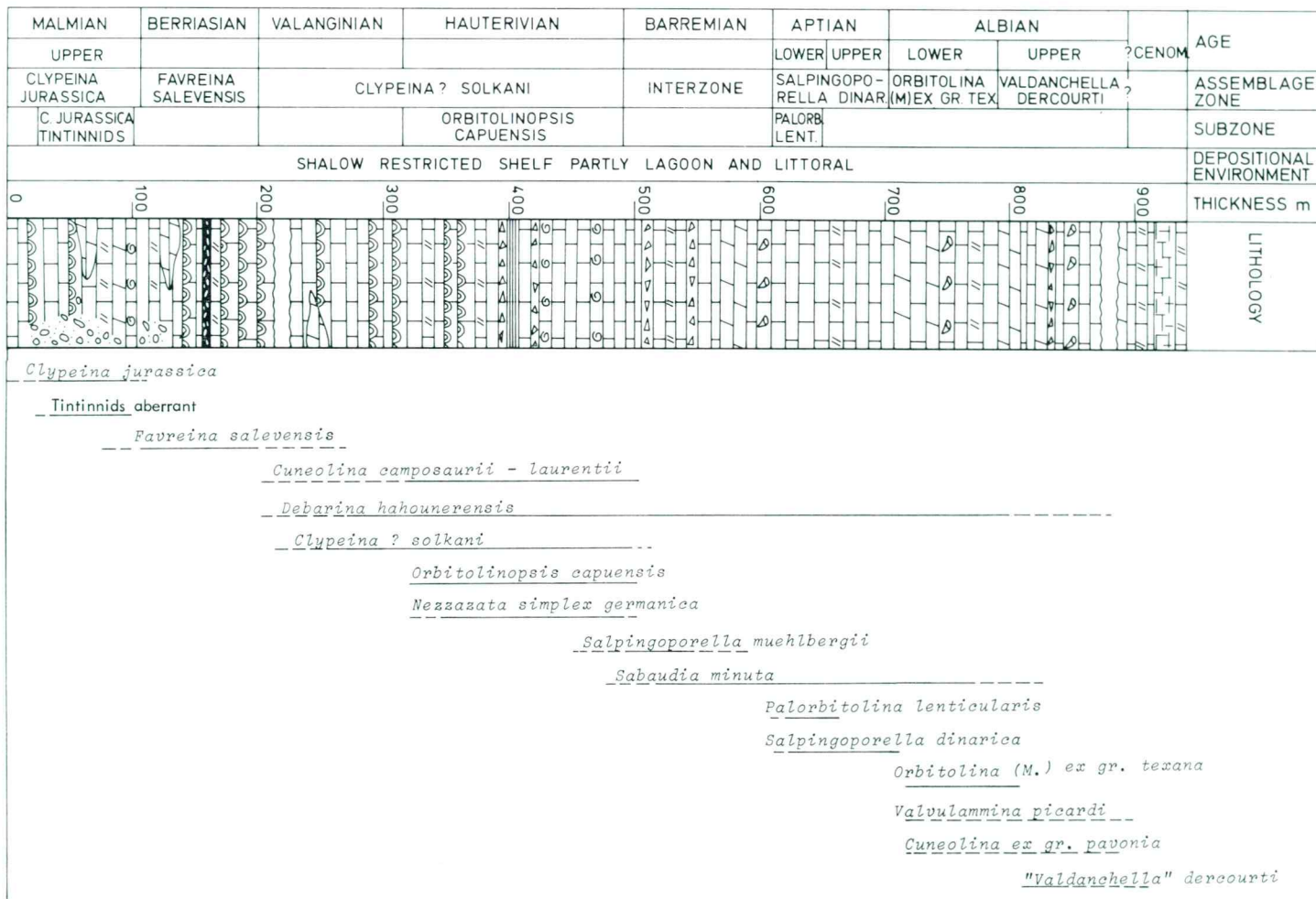
Barremijski apnenec vsebuje poleg alg tudi zelo številne foraminifere, ki jih dobimo že v spodaj ležečih valanginijskih in hauterivijskih plasteh. Določili smo naslednje vrste in rodove: *Cuneolina* ex gr. *laurentii* — *camposaurii*, *Debarina hahounerensis* Fourcade et al., *Nezzazata simplex* Omara, *Nezzazata* sp., *Sabaudia minuta* (Hofker), *Pseudotextulariella ? scarsellai* (De Castro), *Glomospira* sp., Orbitolinidae, Lituolidae, Miliolidae, Ophthalmidiidae in Textulariidae. Poleg foraminifer in alg dobimo v barremijskih plasteh še ostrakode, ehinoderme in lupinice mehkužcev.

Cenocona *Salpingoporella dinarica*. Konkordantno na barremijskih plasteh leži plastoviti apnenec, ponekod nekoliko dolomitiziran. Vsebuje vodilno aptijsko alga *Salpingoporella dinarica* Radoičić (tabla 5, sl. 7). Po tej vrsti smo imenovali cenocono, ki obsega celotno aptijsko stopnjo, debelo približno 100 m. Njen spodnji del smo označili kot podcono *Palorbitolina lenticularis* in *Salpingoporella dinarica*. V najnižjem delu podcone *Palorbitolina lenticularis*, tj. v spod-



Sl. 1. Biostratigrafsko zaporedje spodnjekrednih plasti na Logaški planoti

Fig. 1. Biostratigraphic sequence of Lower Cretaceous beds in the Logatec plain



njem orbitolinskem horizontu, je alga *Salpingoporella dinarica* zelo redka ali je sploh ni. Više po profilu postaja vse številnejša in doseže v plasteh zgornjega aptija svoj razmah. Prav po množičnosti vrste *Salpingoporella dinarica* lahko določimo zgornjeaptijske plasti.

V litološkem razvoju barremijske stopnje prevladuje sivi, olivno sivi in sivkasto rjavi plastoviti apnenec. Ponekod je apnenec tankoploščast (2 do 5 cm). Med barremijskim apnencem dobimo več plasti rdečkastega apnenca (intraformacijska breča), debelih približno 30 cm. To kaže na sedimentacijo v nadplimskem okolju z občasnimi prekinitvami v sedimentaciji. S tem je pojasnjena sorazmerno majhna debelina barremijskih plasti na tem območju. Med kameninami prevladuje mikrit, biomikrit in pelmikrit, kar kaže na mirno, delno lagunsko sedimentacijo.

Apnenec vsebuje plasti dolomitiziranega apnenca, v zgornjem delu pa tudi bituminoznega dolomita. Blizu meje z aptijskim apnencem najdemo v njem makrofavno, prevladuje rod *Requienia*.

Za mikrofosilno združbo barremijske stopnje so značilne dazikladaceje in druge alge. Določili smo naslednje vrste: *Salpingoporella muehlbergii* (Lorenz) (tabla 5, sl. 3—6), *Salpingoporella melitae* Radoičić (tabla 5, sl. 1—2), *Salpingoporella* sp. in *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri). Našli smo tudi številne odlomke dazikladacej, pa tudi drugih alg, ki jih na podlagi materiala, dobljenega v tem profilu, zaenkrat ni bilo mogoče določiti (tabla 4, sl. 1—8). Podobne preseke, kot jih imamo na tabli 4, sl. 1—5, so V. Campobasso, G. Ricchetti & E. L. Sinni (1972) uvrstili med Brioza (Cyclostomata, tabla 8, sl. 1—4).

Aptijska stopnja je razvita dokaj enolično. Celotno zaporedje sestoji iz sivega in sivkasto rjavega plastovitega in skladovitega apnenca z redkimi plastmi dolomitiziranega apnenca. Debelina plasti se spreminja od 10 do 100 cm. Gre za sediment plitvega zaprtega šelfa, delno litorala. Prevladuje mikrit ter biomikrit in biopelmikrit, le malo je biointrasparitnega apnenca.

Vodilni vrsti, po katerih se imenuje ta cenocona in podcona, spremljajo številne druge foraminifere in alge:

Foraminifere; *Debarina hahounerensis* Fourcade et al, *Cuneolina* sp., *Sabaudia minuta* (Hofker), *Pseudotextulariella ? scarsellai* (De Castro), *Nezzazata simplex* Omara, *Nummuloculina* sp., *Glomospira* sp., *Ovalveolina* cf. *reicheli* De Castro, *Quinqueloculina* sp., Orbitolinidae, Biokoviniidae, Miliolidae, Textulariidae in Ophthalmitidae.

Med foraminiferami je pomembna družina Biokoviniidae, doslej opisana le iz jurskih plasti Dinaridov (I. Gušić, 1977). Tudi roda *Ovalveolina* doslej nismo našli v aptijskih plasteh. Obe obliki nastopata v asociaciji z vodilno spodnjeaptijsko vrsto *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach) (tabla 6, sl. 1—5).

Alge: Vrsto *Salpingoporella dinarica* spremljajo v aptijskem apnencu še alge *Salpingoporella* sp., *Bacinella irregularis* Radoičić, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri) in *Lithocodium aggregatum* Elliot.

Cenocona *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) ex gr. *texana* (Roemer) (tabla 7, sl. 1—4). Nad plastmi z algo *Salpingoporella dinarica* sledi konkordantno spodnjealbijski orbitolinski apnenec z izredno številnimi ostanki orbitolin. Prof. dr. I. Gušić iz PMF v Zagrebu je določil med njimi dve vrsti po dveh avtorjih: *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* sensu Moullade & Saint-Marc = *Orbitolina*

(*Mesorbitolina*) *texana texana* sensu Schroeder in vrsto *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* sensu Moullade & Saint-Marc = *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *subconcava* sensu Schroeder. Orbitoline so v tem horizontu kamenotvorne; drugih foraminifer je med njimi malo. Določili smo: *Sabaudia minuta* (Hofker), *Sabaudia auruncensis* (Chiocchini & Di Napoli Alliata) (tabla 8, sl. 1—3), *Valvulamina picardi* Henson, *Nummuloculina* sp., *Pseudotextulariella* ? *scarsellai* (De Castro), *Debarina hahounerensis* Fourcade et al., Miliolidae ter alga *Bacinella* sp.

Zgornji orbitolinski horizont obsega plasti spodnjega albija, ki so v profilu Dolenji Logatec debele okrog 80 m. Apnenec je plastoviti in skladoviti biopelmikrit in biomikrit z vmesnimi polami dolomitiziranega apnenca in dolomita, ki je nekoliko bituminozen zrnati dolosparit. Debelina plasti je 10 do 100 cm. Barva kamenin je siva do temno siva. Dolomit je nastal v pozni diagenezi iz apnenca.

Orbitoline so živele v mirnem lagunskem okolju, delno v litoralu.

Cenocona »*Valdanchella*« *dercourtii*. Najvišji del plasti spodnje krede smo imenovali po primitivnih orbitolinah vrste »*Valdanchella*« *dercourtii*. Te orbitoline so redke in so se slabo ohranile v močno dolomitiziranem apnencu. Že nekaj metrov nad horizontom s spodnjealbijskimi orbitolinami sledi močno dolomitizirani apnenec z rekristalizirano mikrofavno. Primitivne orbitoline se pojavijo približno 50 m nad albijskimi vrstami orbitolin. Nato se menjavata apnenec in dolomit. Mikritni in biopelmikritni apnenec je srednje siv in vsebuje vložke brečastega apnenca in ostanke školjčnih lupin, največ rekvienij. V zgornjem delu zaporedja spodnjekrednih plasti, nad prekritim delom profila, vpad plasti ni več jasen zaradi tektonskih sprememb. Sicer kažejo vzorci v zgornjem delu profila (vz. št. 36) na albijsko starost, vendar je možno, da gre za ponavljanje plasti. V najvišjem delu profila verjetno prehajajo zgornjealbijske plasti v ceno-manske. Za preučevanje te meje profil Dolenji Logatec ni primeren.

Poleg vrste »*Valdanchella*« *dercourtii* Decrouez & Moullade (tabla 9, sl. 1—3), dobimo preseke še drugih orbitolin in foraminifere: *Cuneolina* ex gr. *pavonia*, *Cuneolina* ex gr. *laurentii-camposaurii*, *Nummuloculina heimi* Bonet, *Nummuloculina* sp., *Nezzazata simplex* Omara, *Debarina hahounerensis* Fourcade et al., *Valvulamina picardi* Henson ter številne Miliolidae, Ophthalmidiidae in Orbitolinidae (tabla 8, sl. 4—7 in tabla 9, sl. 4).

Ob foraminiferah so alge redke. Našli smo le vrsto *Thaumatoporella parvo-vesiculifera* (Raineri) in odlomke, ki verjetno pripadajo vrsti *Salpingoporella* cf. *hasi* Conrad et al.

Zanimivo je, da med zgornjealbijsko foraminiferno mikrofavno ni več vrst *Sabaudia minuta* in *Pseudotextulariella* ? *scarsellai*, ki sta številni v plasteh od barremija do vključno spodnjega albija. Tako nam mejo med spodnjim in zgornjim albijem označuje tudi konec teh dveh vrst.

Biostratigrafska korelacija z drugimi spodnjekrednimi območji

Sl. 2

Sedimente spodnje krede na Logaški planoti prištevamo k mediteranskemu razvoju, ki je razširjen v zunanjih Dinaridih in na širšem območju nekdanje Tetide. Gre za plitvomorsko sedimentacijo na obsežni karbonatni obkontinentalni polici v različnih okoljih.

Age	Dinarides Exterior Zunanji Dinaridi Radoičić 1960		Apennines Sartoni & Crescenti 1862		Apennines and Dinarides Exterior Farinacci & Radoičić 1964		Trnovo forest Trnovski gozd Turnšek & Buser 1966		
Albian upper lower	Orbitolinidae		cenozoone <i>Cuneolina pavonia parva</i>		Orbitolinidae + <i>Salpingoporella dinarica</i>		<i>Requienia</i> + Orbitolinidae		
Aptian upper lower	<i>Salpingoporella dinarica</i> + <i>Bacinnella irregularis</i>		cenozoone <i>Cuneolina camposaurii</i>				<i>Salpingoporella dinarica</i>		
Barremian							<i>Bacinnella irregularis</i>		
Hauterivian	<i>Munieria baconica</i>				Neocomian	zone <i>Salpingoporella annulata</i>		Favreina sp. <i>Salpingoporella apenninica</i>	
Valanginian	Tintinnids aberrant					zone Tintinnids aberrant		Valanginian	Tintinnids aberrant
Berriasian	Infravalang.	<i>Clypeina jurassica</i> + Tintinnids aberrant							
Upper Malmian	<i>Clypeina jurassica</i>		cenozoone <i>Salpingoporella apenninica</i>		<i>Clypeina jurassica</i> + <i>Bankia striata</i>	zone <i>C. jurassica</i> Tint. ab.	<i>Clypeina jurassica</i> Tintinnids		
			cenozoone <i>Clypeina jurassica</i> <i>Vaginella striata</i>			zone <i>Clypeina jurassica</i>	<i>Clypeina jurassica</i>		

Sl. 2. Biostratigrafska primerjava spodnjekrednih plasti v Apenninih in zunanjih Dinaridih

Velika Kapela Velić 1977		Croatian Dinarides Velić & Sokač 1978		Biokovo Sokač et al. 1978		Logatec plain Šribar 1979	
V cenozoone				VII		cenozoone "Valdanchella" dercourtii	
IV cenozoone Orbitolina (M.) ex gr. texana				VI		cenozoone Orbitolina (M.) ex gr. texana	
III cenozoone Palorbitolina lenticularis Salpingoporella dinarica				V		cenozoone Salpingoporella dinarica	
				IV		subzone Palorbitolina lenticularis	
II cenozoone				III		interzone Dasycladaceae; (Salpingoporella muehlbergii)	
				II			
				I zone			
Neocomian	I cenozoone Clypeina ? solkani					subzone Orbitolinopsis capuensis	
						cenozoone Clypeina ? solkani	
						cenozoone Favreina salevensis Salpingoporella annulata	
cenozoone Clypeina jurassica		subzone C. jurassica C. milesi m. subzone C. jurassica				cenozoone Clypeina jurassica + Tintinnids aberrant	

Fig. 2. Biostratigraphic correlation of Lower Cretaceous beds from the Apennines and Dinarides Exterior

R. Radoičić (1960) je prva biostratigrafsko razdelila spodnjekredne plasti zunanjih Dinaridov s pomočjo mikrofosilnih združb, zlasti foraminifer in alg. V najnižji del spodnje krede — valanginij, oziroma infravalanginij, je uvrstila plasti z aberantnimi tintininami. Sledijo plasti neokoma ali dela neokoma — hauterivija z vrsto *Munieria baconica* = *Clypeina* ? *solkani* ter barremija ali barremijsko-aptijske stopnje z algama *Salpingoporella dinarica* in *Bacinella irregularis*. V aptiju in albiju so pogostne orbitoline in modrozelenelne alge.

S. Sartoni & U. Crescenti (1962) sta na podlagi mikrofosilov razdelila sklade jure in krede v južnih Apeninih na več con, ki sta jih imenovala po značilnih mikrofosilnih vrstah. Vendar sta celotno spodnjo kredo od valanginija do aptija uvrstila v cono *Cuneolina camposaurii*. Zanimivo je, da sta mejo jura—kreda v Apeninih postavila precej nižje, kajti cona z vrsto *Clypeina jurassica* in aberantne tintinine = *Vaginella striata* obsega, po njuni razdelitvi, spodnji titonij-kimeridgij. Zgornjemu titoniju pa ustreza cona *Salpingoporella apenninica*.

A. Farinacci & R. Radoičić (1964) sta primerjali jurske in kredne plasti Apeninov in zunanjih Dinaridov. Korelacija je pokazala zelo podobne paleoekološke razmere pri nastanku sedimentov v jurski in kredni dobi, kar kaže tudi razdelitev na iste biocone. Razlika je le pri uvrstitvi velikih, aberantnih tintinin. Tako je v Dinaridih najvišji del zgornjega malma — cona velikih tintinin, uvrščena v valanginij. Na območju centralnih Apeninov pa je cona *Clypeina jurassica* in *Bankia striata* (= tintinine) omejena na zgornji malm, torej ne sega v spodnjo kredo. Vse ostale biocone na obeh območjih se ujemajo. Tako obsega cona *Salpingoporella annulata* celotni neokom, cona *Orbitolina* in *Salpingoporella dinarica* pa vse stopnje od baremija do albija. Cona z vrstama *Cuneolina pavonia parva* in *Nummuloculina heimi* obsega v glavnem celotno cenomansko stopnjo, verjetno pa tudi najvišji del albija in najnižji del turona. Turon in senon vključujeta biostrome z rudisti in gastropodi.

D. Turnškova in S. Buser (1966) sta podala biostratigrafijo spodnjekrednih skladov na zahodnem delu Trnovskega gozda. Spodnjekredne plasti sta razdelila na valanginij z velikimi tintininami, hauterivij s favreinami in z algo *Salpingoporella apenninica* ter barremij z algo *Bacinella irregularis*. Plasti z vrsto *Salpingoporella dinarica* pa so omejene na aptijsko stopnjo. V albijski stopnji nastopajo rekvienije, nerineje in orbitoline.

I. Velić (1973) je razdelil spodnjekredne plasti Velike Kapele na 5 biostratigrafskih enot, ki v glavnem ustrezajo kronostratigrafski razdelitvi: neokom, barremij — spodnji aptij, zgornji aptij, spodnji albij in zgornji albij. To delitev je I. Velić (1977) zadržal v glavnem tudi v poznejši razdelitvi spodnje krede s tega območja, kjer je določil 5 cenocón. V razdelitvi spodnjekrednih plasti Velike Kapele so dobile večji pomen predvsem posamezne vrste orbitolin. Z določitvijo dveh vrst, oziroma skupin, orbitolin je avtor ločil zgornji aptij od spodnjega albija.

Na območju hrvaških Dinaridov sta I. Velić & B. Sokač (1978) s pomočjo orbitolin zelo nadrobno razdelila zgornji del spodnje krede. Spodnjekredne plasti, od zgornjega hauterivija do vključno zgornjega albija, sta razdelila na sedem con. Osma cona z vrsto *Orbitolina* (*Conicorbitolina*) *conica* in *O. (C.) cuvillieri* obsega spodnji cenoman. Za tako detajlno delitev plasti moramo

imeti zelo veliko število orientiranih zbruskov za določitve posameznih vrst orbitolin.

Naša biostratigrafska delitev spodnjekrednih plasti na Logaški planoti se zelo približuje razdelitvi spodnjekrednih plasti na Biokovem, kjer je B. S o - k a č et al. (1978) uvrstil plasti z združbo alge *Clypeina jurassica* in aberantnih tintinin v zgornji del malma.

Na Logaški planoti smo v širši coni *Clypeina jurassica* ločili podcono *Clypeina jurassica* in aberantne tintinine. Ta podcona obsega večji del zgornjega malma z izjemo najnižjega in najvišjega dela plasti.

Primerjalni tabelarni prikaz nekaterih razdelitev spodnje krede v Apeninih in zunanjih Dinaridih kaže, da je bila označena berriasijska stopnja šele pri delitvi spodnje krede na Biokovem in Logaški planoti (sl. 2). Berriasij je, tako kot ostale stopnje spodnje krede, določen na podlagi ortokronoloških vodilnih fosilov (amonitov in belemnitov) ter dodatnih parakronoloških vodilnih foraminifer in školjk. Od prejšnjih delitev je upoštevala infravalanginij, ki ustreza berriasiju, edino R. Radoičićeva (1960). Vse druge razdelitve spodnje krede so berriasij vključevale v valanginij, oziroma neokom. Berriasijske plasti na Logaški planoti so prehodne med juro in kredo. Zanje je značilno, da ne vsebujejo več malmskih vodilnih vrst, predvsem alge *Clypeina jurassica*, pa tudi ne novih krednih rodov, npr. *Cuneolina*, *Debarina*, *Nezzazata* in *Pseudotextulariella*. Sedimentološko podobne berriasijske plasti na Biokovem kažejo tudi enake paleontološke značilnosti, vsebujejo pa algo *Salpingoporella katzeri*, ki je na Logaški planoti ni.

V valanginijski stopnji se pojavijo številne kredne vrste foraminifer. Na Logaški planoti kažejo valanginijske plasti značilnosti, po katerih sklepamo na tendenco poglobljanja morskega dna v primerjavi z delno nadplimskim okoljem v berriasiju.

Za valanginij in hauterivij je na območju Velike Kapele, Biokova in Logaške planote značilna alga *Clypeina ? solkani*. Na Biokovem in Logaški planoti nam omogočata foraminiferi *Orbitolinopsis capuensis* in *Nezzazata simplex germanica* ločiti valanginij od hauterivija.

Za barremijsko stopnjo so značilne zlasti dazikladaceje (*Salpingoporella melitae*, *Salpingoporella muehlbergii*). Na Logaški planoti smo ta del zaporedja spodnjekrednih plasti označili kot intervalno cono. Za nadaljnjo delitev spodnjekrednih plasti je pomembna alga *Salpingoporella dinarica*, zlasti pa določene vrste iz družine Orbitolinidae.

Aptijska stopnja obsega cenocoeno z algo *Salpingoporella dinarica*. Ta horizont je zelo lahko ločiti v zaporedju spodnjekrednih sedimentov, ker je zanj vodilna alga *Salpingoporella dinarica* povsod zelo številna. Šele detajlne raziskave s pomočjo orientiranih presekov orbitolin nam omogočajo v okviru cenocoene ločiti podcono z orbitolino *Palorbitolina lenticularis*, ki obsega spodnji aptij. Albijsko stopnjo smo na Logaški planoti lahko razdelili v spodnji in zgornji del s pomočjo orbitolin. Vrste *Orbitolina (Mesorbitolina) ex gr. texana*, po katerih smo tudi imenovali cenocoeno, so vodilne za spodnji albij. V zgornje-albijskih plasteh se ta skupina ne pojavlja več. Nastopi cenocoena primitivnih orbitolin, med njimi vrsta »*Valdanchella*« *dercourtii*. Obenem izgineta vrsti *Sabaudia minuta* in *Pseudotextulariella ? scarsellai*.

Problem meje med spodnjo in zgornjo kreda v profilu Dolenji Logatec in v korelaciji z drugimi območji Dinaridov in Apeninov ni bil rešen. Profil Dolenji Logatec zato sploh ni primeren, ker so plasti v najvišjem delu profila tektonsko porušene in močno spremenjene. To nam kaže že na bližino nariva triadnih plasti na kredni apnenec.

Sklep

Zaporedje spodnjekrednih plasti na Logaški planoti smo sestavili iz dveh delnih profilov. V profilu Vrhnika—Logatec imamo plasti berriasija, valanginija in hauterivija, profil Dolenji Logatec pa obsega barremijsko, aptijsko in albijsko stopnjo.

Spodnjekredni sedimenti na Logaški planoti vsebujejo številne mikrofosile, zlasti alge in foraminifere. Prav zato smo lahko biostratigrafsko razdelili plasti na cenococone in ponekod ločili podcococone znotraj cenococone. Uspeli smo razdeliti spodnjekredne plasti Logaške planote na pet cenococon, dve podconci in intervalno cono. Na osnovni geološki karti lista Postojna 1:100 000 (1970) je celotna spodnja kreda združena s cenomansko stopnjo ($K_1, 2$).

Najnižji del spodnje krede smo označili kot berriasij. Obsega prehodne plasti med juro in kreda. Mikrofosili so neznaki; pojavijo se v plasteh zgornjega malma in segajo v najnižji del spodnje krede. Zelo številna je *Favreina salevensis*, po kateri smo imenovali cenococono.

Sledi cenococona z algo *Clypeina* ? *solkani*. V stratigrafski razdelitvi obsega valanginijsko in hauterivijsko stopnjo. V zgornjem delu te cenococone smo lahko ločili podcono s foraminiferama *Orbitolinopsis capuensis* in *Nezzazata simplex germanica*.

Naslednja enota spodnjekrednih plasti vsebuje številne, vendar povečini nedoločljive ostanke alg in foraminifere z večjim vertikalnim razponom. Na podlagi lege med dvema cenococonama smo ta del skladovnice uvrstili v barremijsko stopnjo in označili cono kot intervalno cono.

Cenococona *Salpingoporella dinarica* obsega vso aptijsko stopnjo. V njenem spodnjem delu dobimo poleg alge *Salpingoporella dinarica* številne orbitoline vrste *Palorbitolina lenticularis*. Po njej smo imenovali podcono, ki obsega spodnji del aptijske stopnje. Horizont, v katerem je *Salpingoporella dinarica* množična pa ustreza zgornjemu delu aptijske stopnje.

Cenococona *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) ex gr. *texana* vsebuje dve vodilni vrsti orbitolin; po njih smo to cenococono omejili na spodnji del albijske stopnje.

Zgornjealbijske plasti vsebujejo primitivnejše oblike orbitolin. Določili smo vrsto »*Valdanchella*« *dercourtii* in po njej imenovali cenococono.

Mejo med spodnjo in zgornjo albijsko stopnjo pomeni tudi izginotje foraminifer *Pseudotextulariella* ? *scarsellai* in *Sabaudia minuta*. Obe nastopata že v barremijskih in aptijskih plasteh, zlasti številni pa sta v spodnjem delu albijske stopnje.

V najvišjem delu profila so plasti tektonsko močno porušene in izpremenjene zaradi bližine nariva. Zato meje med spodnjo in zgornjo kreda v profilu Dolenji Logatec nismo mogli preučiti. Pri nadaljnjih raziskavah bo treba posvetiti pozornost prehodnim plastem med zgornjim delom albijske stopnje in cenomansko stopnjo.

V spodnjekrednih plasteh na Logaški planoti smo ločili več horizontov z makrofavno. V spodnjem delu, to je od meje z juro do barremijske stopnje, dobimo nerineje. Zlasti izraziti so horizonti z nerinejami v hauterivijski stopnji in na meji z barremijsko stopnjo. V mlajših plasteh ni več nerinej, pač pa so številne školjke; verjetno gre največ za rod *Requienia*. Določitev makrofavne iz raziskalnega profila bi bila pomemben prispevek k paleontološki obdelavi spodnjekrednih plasti na Logaški planoti.

Na sedimentacijsko okolje v času odlaganja spodnjekrednih sedimentov na Logaški planoti sklepamo po indikatorjih kot so školjke, alge, pa tudi foraminifere. Zlasti za orbitoline, ki so v spodnji kredi najpomembnejša skupina foraminifer, vemo, da so živele v specifičnem okolju toplega, plitvega, mirnega lagunskega morja.

Spodnjekredni sedimenti na Logaški planoti so bili odloženi v plitvomorskem šelfnem okolju z območji zaprtega šelfa, delno lagune in litorala. Zelo plitvo je bilo morje v prehodnem obdobju jura—kreda. Tendencia poglobljanja morskega dna se kaže v valanginiju in hauteriviju. Sledila je sedimentacija v zaprtem šelfu in lagunah.

Rezultate raziskav smo primerjali z nekaterimi območji drugod v Dinaridih in Apeninih.

Tabla 1 — Plate 1

Cenocona — Assemblage zone *Favreina salevensis*

Berriasijska stopnja — Berriasian stage

Profil — Section Snežni grič-Smrekovec

- 1 *Favreina salevensis* (Paréjas) v biointrasparitnem apnencu — in biointrasparite limestone, 18 ×
- 2, 3 *Pseudocyclammia lituus* (Yokoyama), 30 ×
- 4 *Salpingoporella annulata* (Carozzi), 18 ×

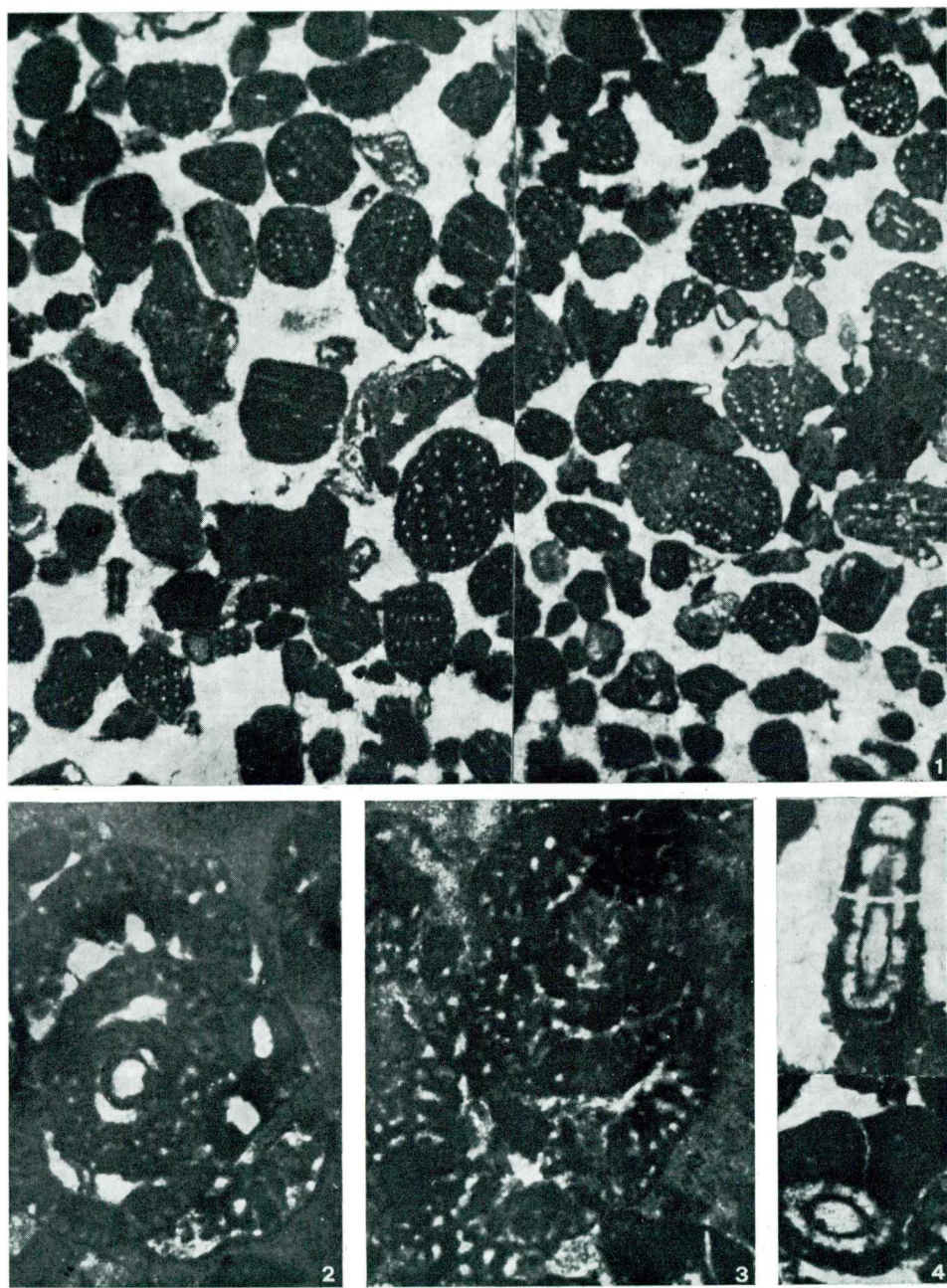


Tabla 2 — Plate 2

Cenocona — Assemblage zone *Clypeina? solkani*

Valanginijska-hauterivijska stopnja

Valanginian-Hauterivian stage

Profil — Section Snežni grič-Smrekovec

1 *Clypeina? solkani* Conrad & Radoičić v biomikrtnem apnencu — in biomicrite limestone, 18 ×

2—12 *Clypeina ? solkani* Conrad & Radoičić, 60 ×

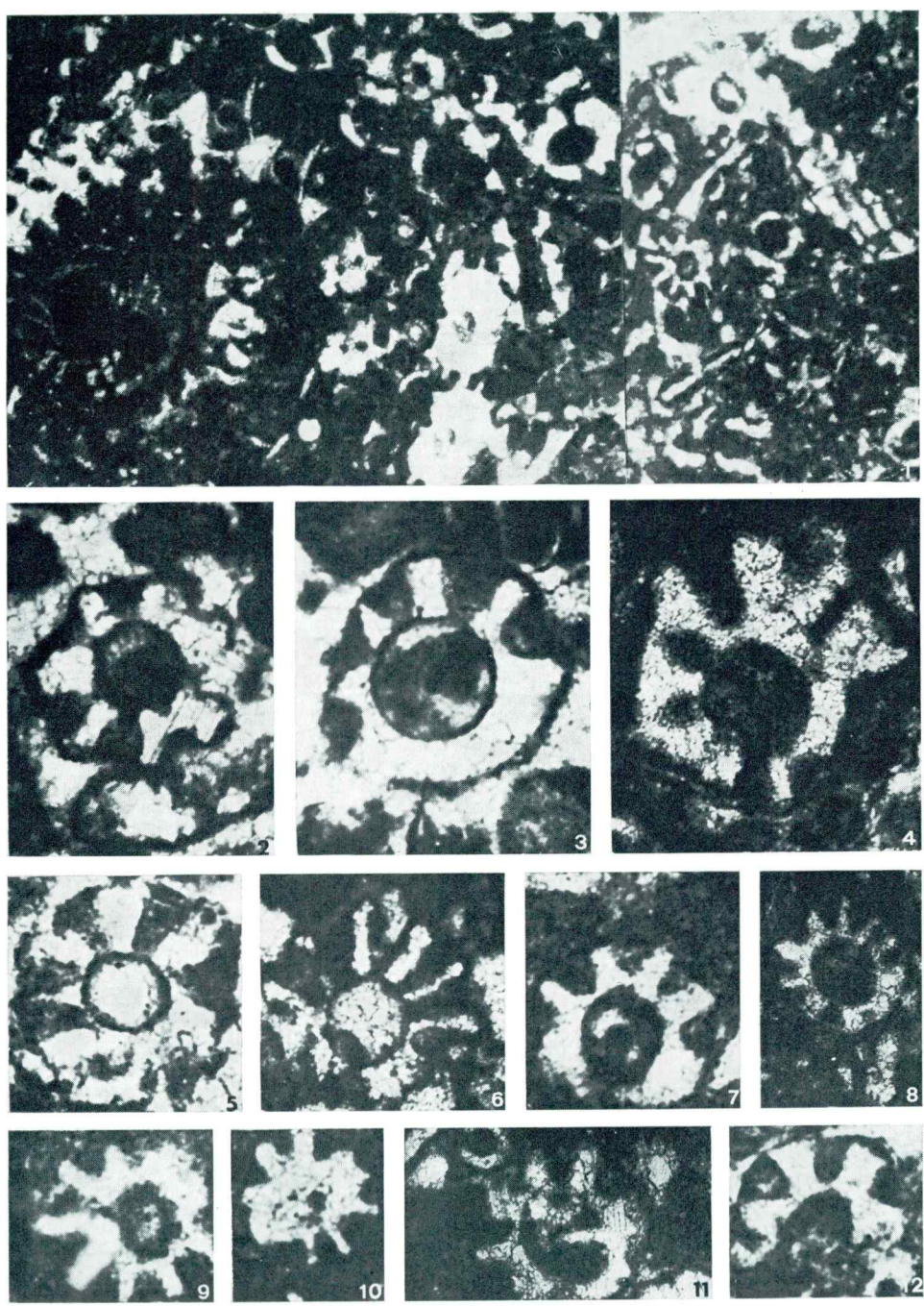


Tabla 3 — Plate 3

Podcona — Subzone *Orbitolinopsis capuensis*
Hauterivijska stopnja — Hauterivian stage

Profil — Section Snežni grič-Smrekovec

- 1—6 *Orbitolinopsis capuensis* (De Castro), 110 ×
7, 8, 10, 11 *Nezzazata simplex germanica* Omara & Strauch, 65 ×
9 *Nezzazata* sp., 65 ×
12 *Cuneolina* sp., 65 ×

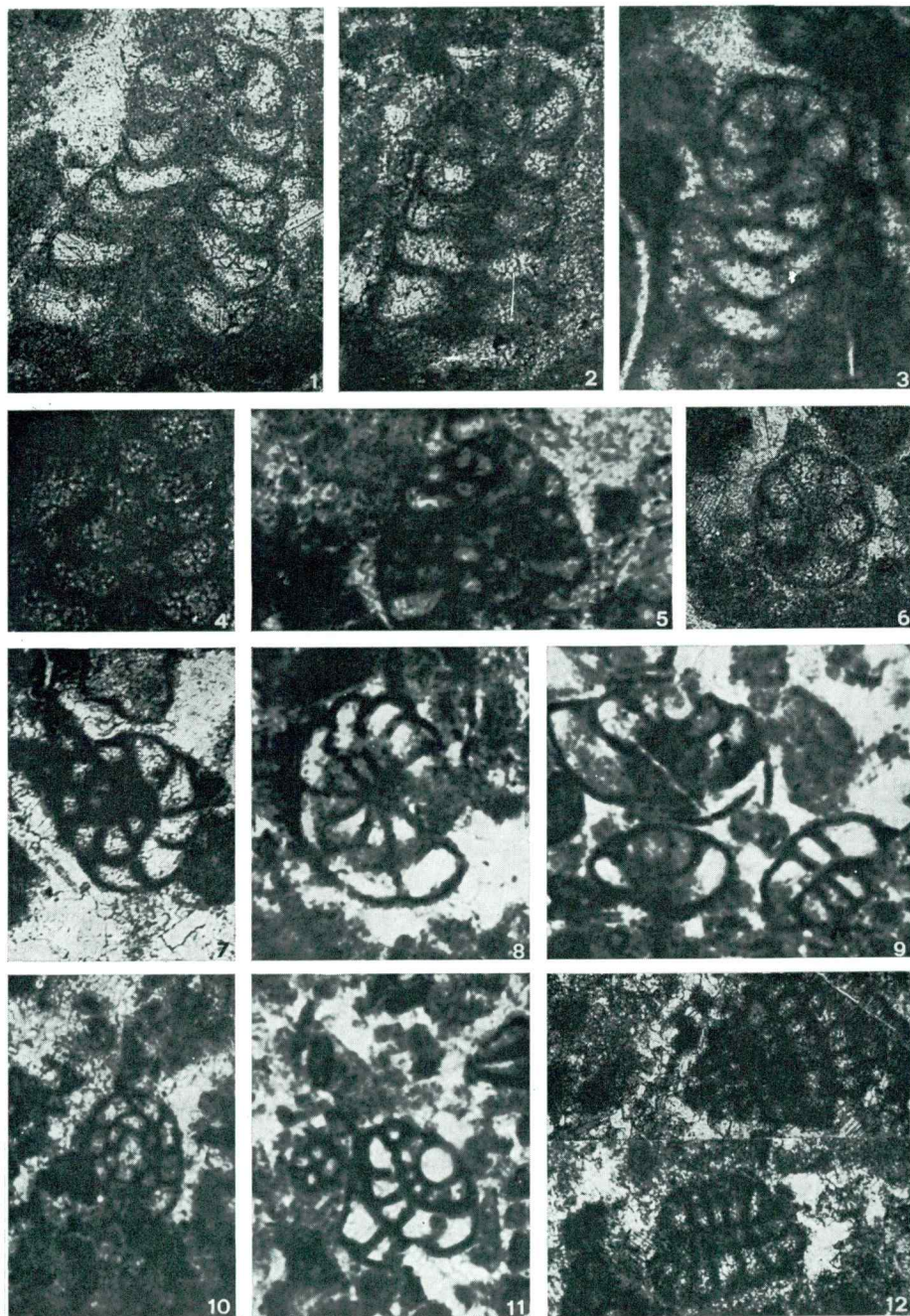


Tabla 4 — Plate 4

Intervalna cona — Interzone
Barremijska stopnja — Barremian stage

Profil — Section Dolenji Logatec

- 1—8 Biopelsparitni apnenec z nedoločenimi dazikladacejami, cca 45 ×
Biopelsparite limestone with undeterminable Dasycladaceae, cca 45 ×

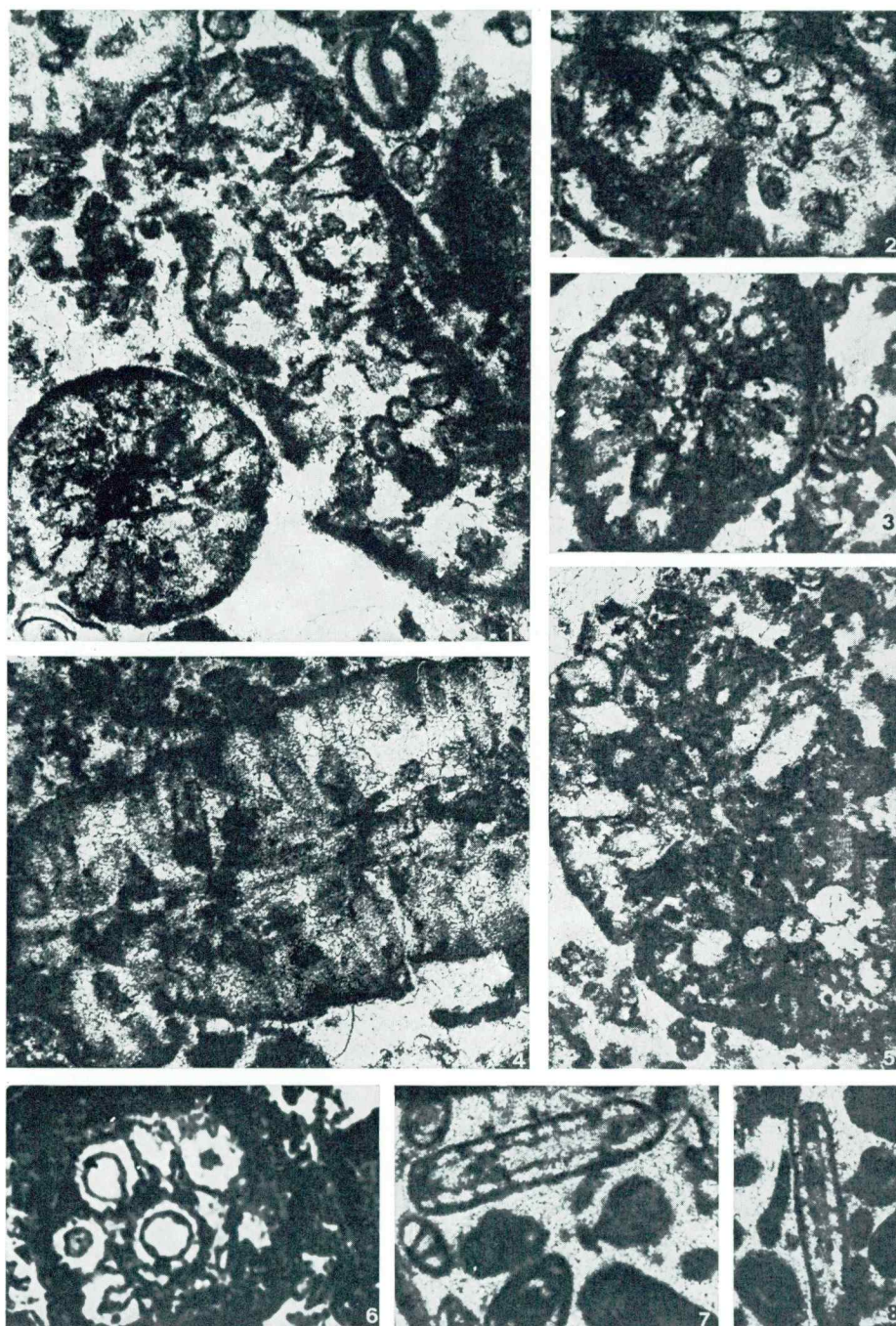


Tabla 5 — Plate 5

Intervalna cona — Interzone
Barremijska stopnja — Barremian stage

Profil — Section Dolenji Logatec

1, 2 *Salpingoporella melitae* Radoičić, 65 ×

3—6 *Salpingoporella muehlbergii* (Lorenz), 45 ×

Cenocona — Assemblage zone — *Salpingoporella dinarica* Aptijska stopnja —
Aptian stage

7 *Salpingoporella dinarica* Radoičić, 45 ×

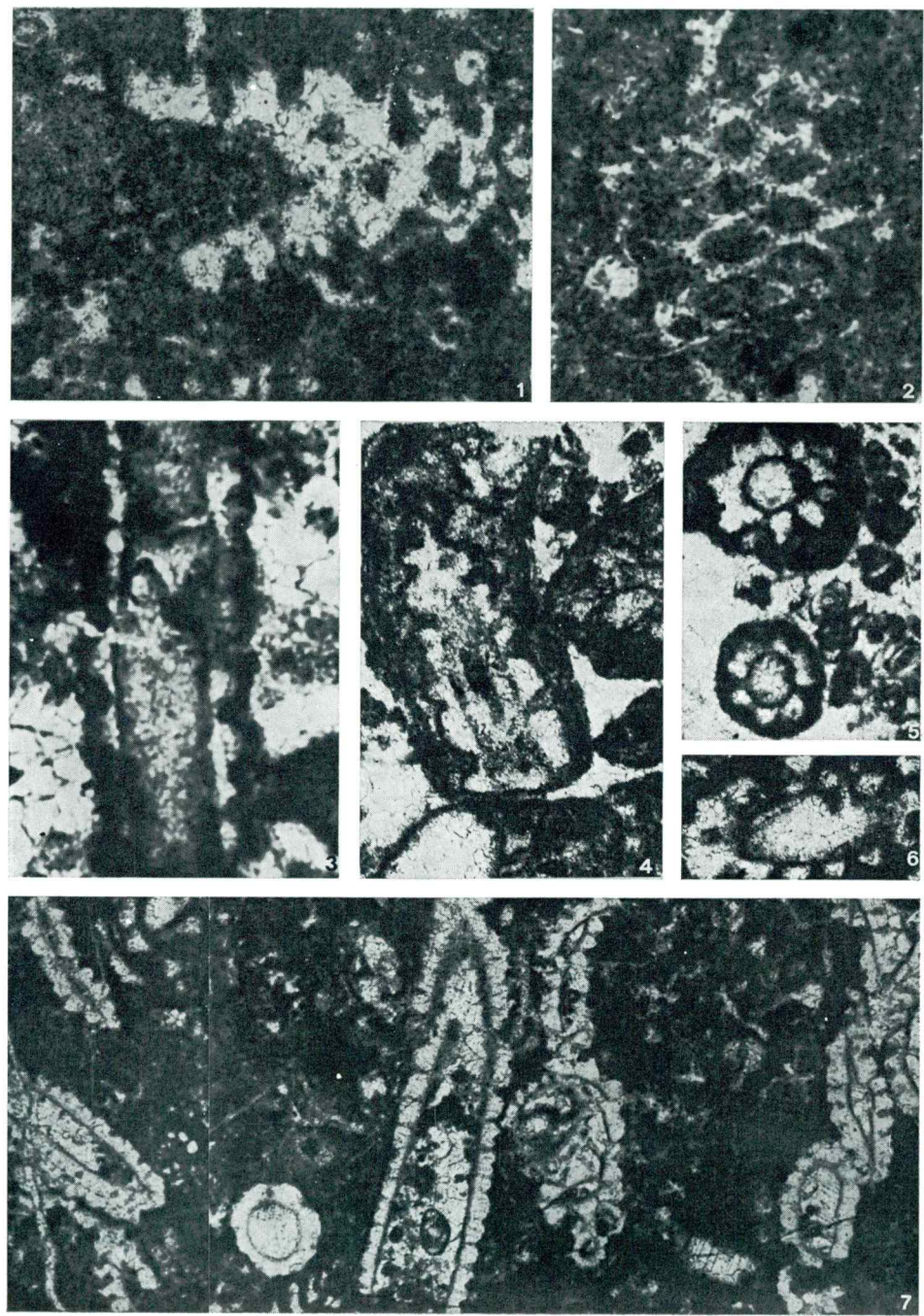


Tabla 6 — Plate 6

Podcona — Subzone *Palorbitolina lenticularis*
Spodnjeaptijska stopnja — Lower Aptian stage

Profil — Section Dolenji Logatec

- 1 *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach), *Bacinella irregularis* Radoičić, 18 ×
2—5 *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach), 60 ×

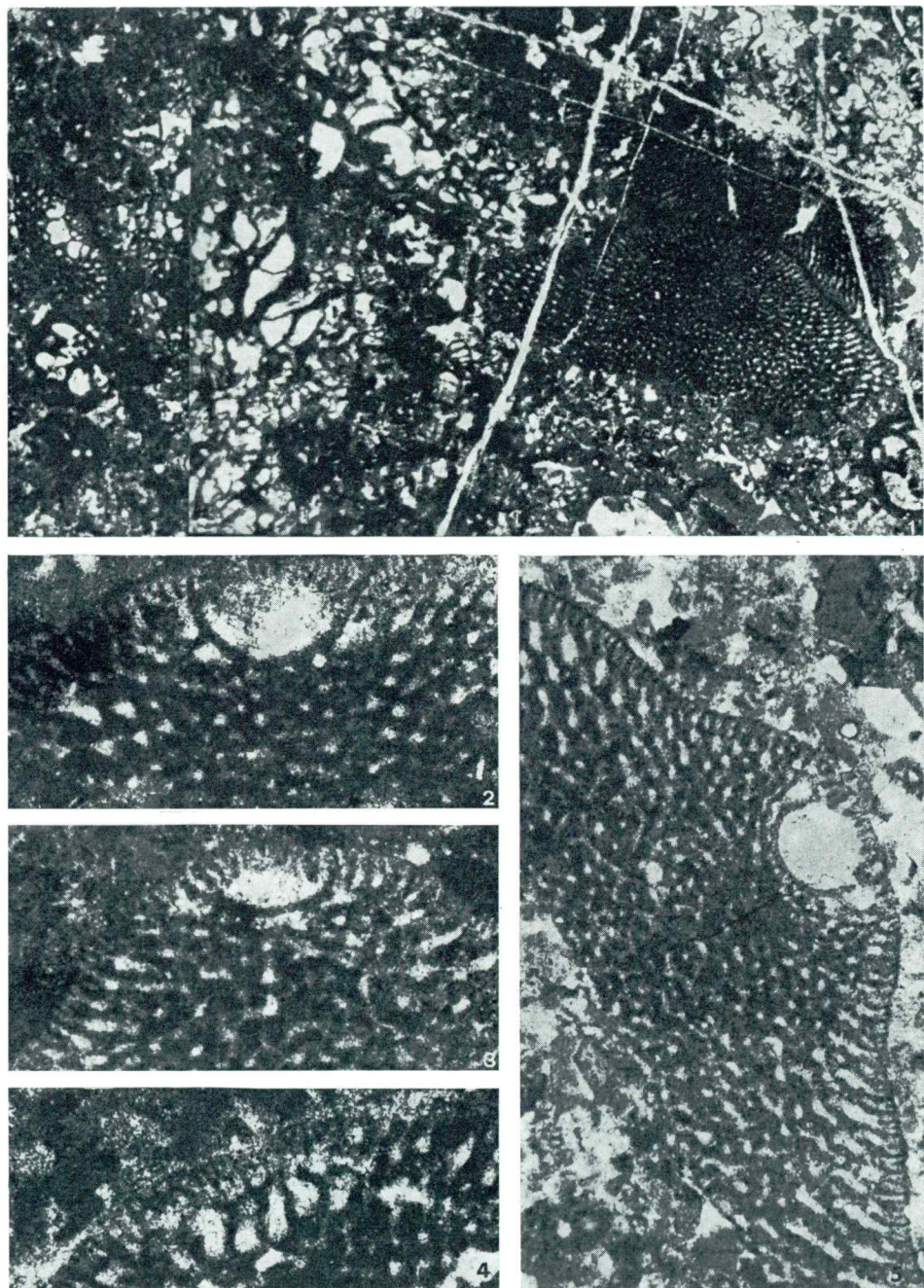


Tabla 7 — Plate 7

Cenocona — Assemblage zone *Orbitolina* (*Mesorbitolina*)
ex gr. *texana*

Spodnjealbijska stopnja — Lower Albian stage

Profil — Section Dolenji Logatec

1—4 *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) ex gr. *texana* (Roemer)

1, 2 — 18 ×

3 — 170 ×

4 — 60 ×

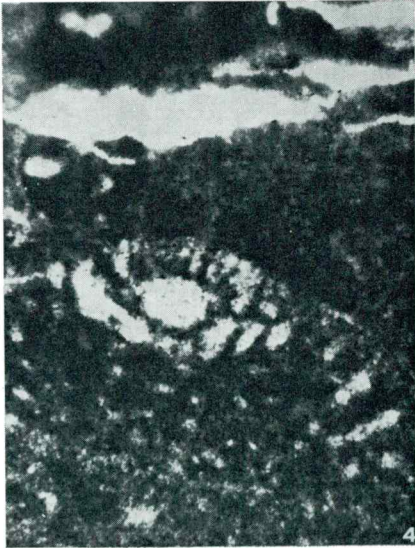
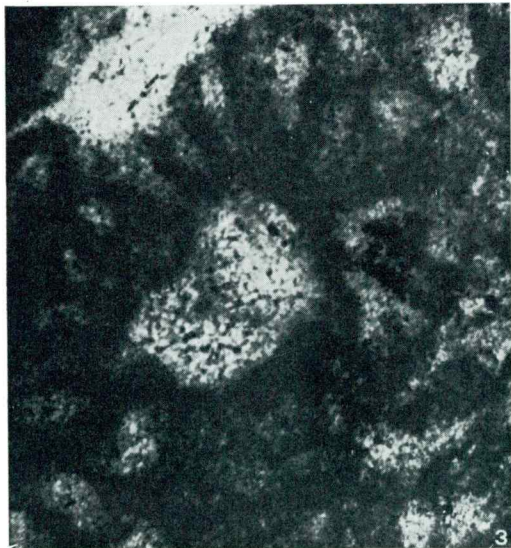
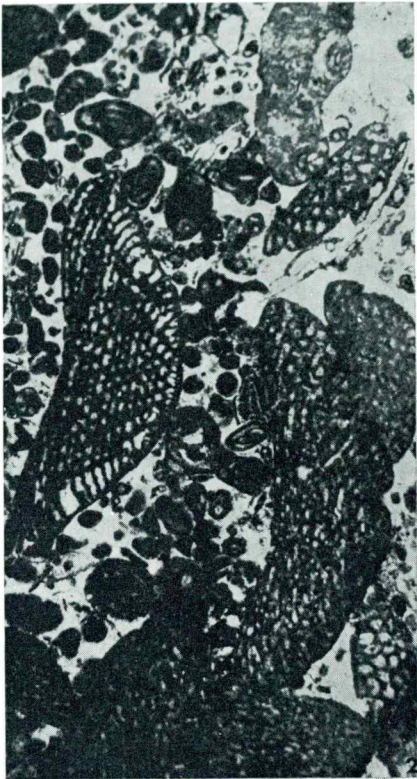
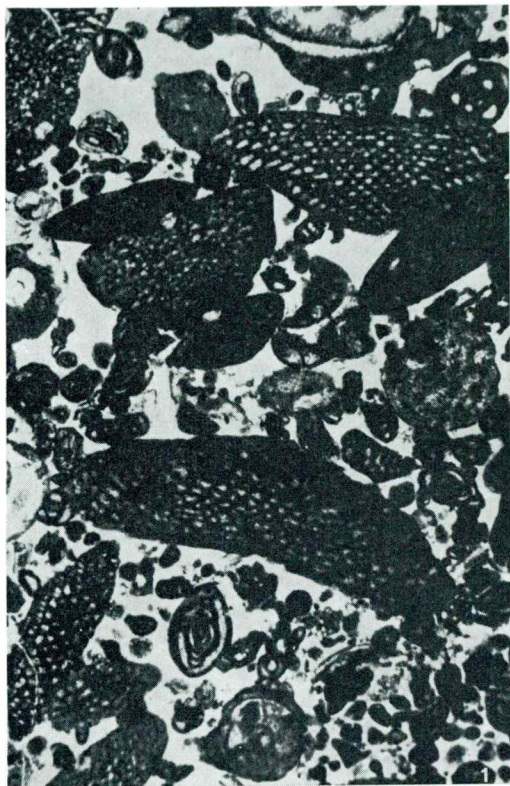


Tabla 8 — Plate 8

Cenocona — Assemblage zone *Orbitolina* (*Mesorbitolina*)
ex gr. *texana*

Spodnjealbijska stopnja — Lower Albian stage

1, 2 *Sabaudia minuta* (Hofker), 60 ×

3 *Sabaudia auruncensis* (Chiocchini & Di Napoli Alliata), 60 ×

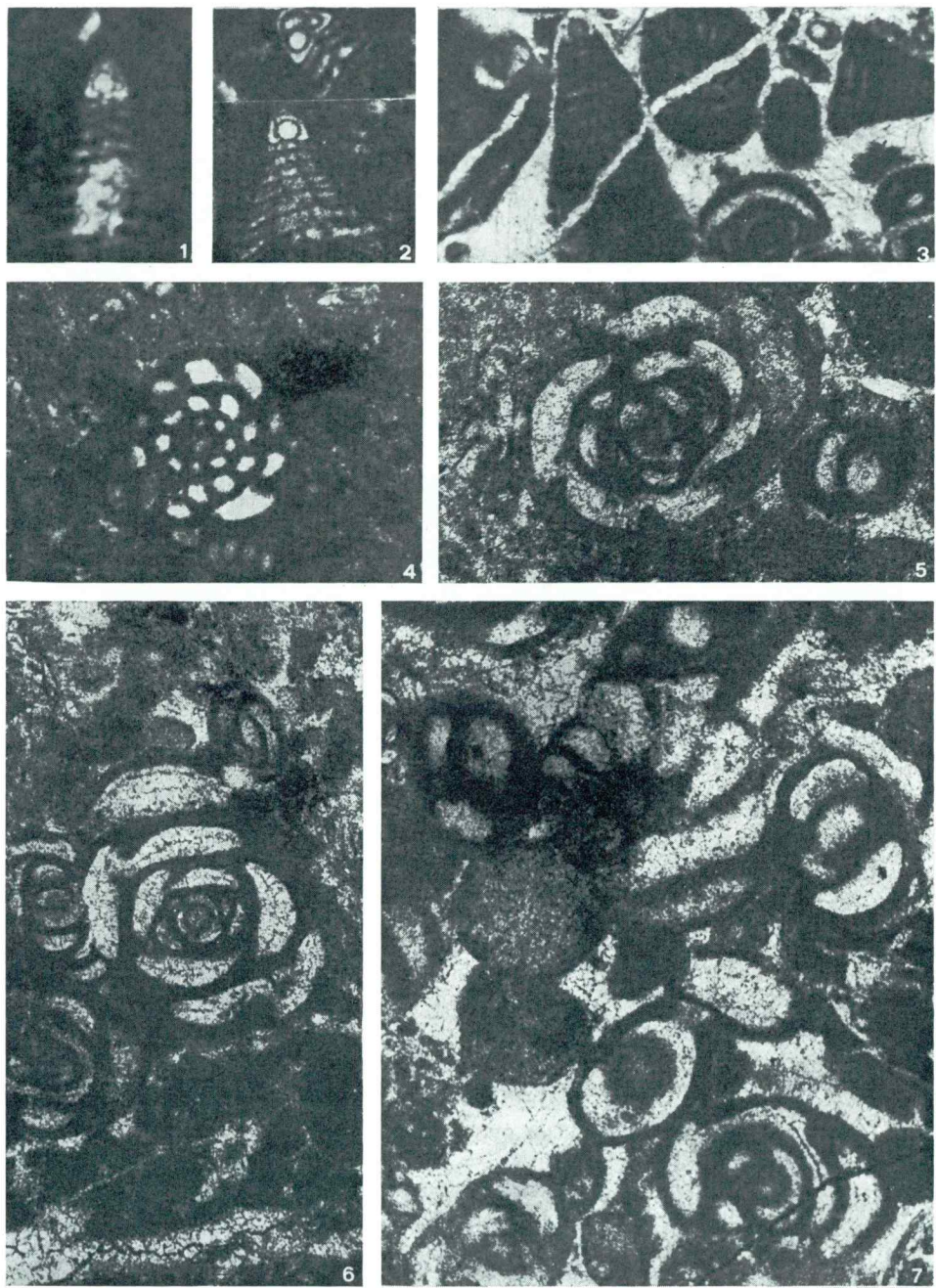
Cenocona — Assemblage zone »*Valdanchella*« *dercourtii*
Zgornjealbijska stopnja — Upper Albian stage

Profil — Section Dolenji Logatec

4 *Debarina hahounerensis* Fourcade et al., 60 ×

5, 6 *Nummoloculina heimi* Bonet, 60 ×

7 *Valvulammina picardi* Henson in *Nummoloculina* sp., 60 ×



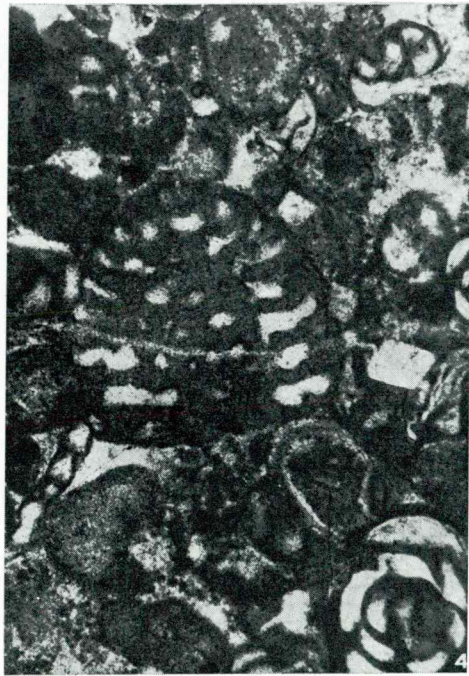
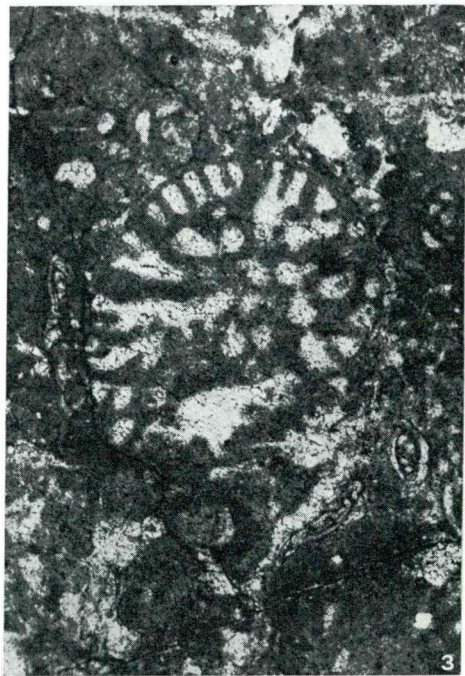


Tabla 9 — Plate 9

Cenocona — Assemblage zone »*Valdanchella*« *dercourtii*

Zgornjealbijska stopnja — Upper Albian stage

Profil — Section Dolenji Logatec

1—3 »*Valdanchella*« *dercourtii* Decrouez & Moullade, 45 ×

4 Orbitolinidae, Numoloculinae, Miliolidae, 45 ×

Literatura

- Babić, L. & Gušić, I. 1969, Novi podaci o juri i donjoj kredi u Gorskom Kotaru. *Geol. vjesnik* 22, 17—22, Zagreb.
- Brönnimann, P. & Conrad, M. A. 1968, Remarks on the morphology and occurrence of *Pseudotextulariella? scarsellai* (De Castro) in the Lower Cretaceous of the Geneva Region. *Geol. Romana* 7, 95—106, Roma.
- Campobasso, V., Ricchetti, G., e Sinni, E. L. 1972, Note stratigrafiche sugli strati piu' profondi del «calcare di Bari» nelle Murge Baresi. *Boll. Soc. Geol. It.*, 91, 47—85, Roma.
- De Castro, P. 1964, *Cuneolina scarsellai* n.sp. nel Cretacico dell' Appennino Meridionale. *Boll. Soc. Nat. Napoli* 72, 71—76, Napoli.
- Conrad, A. 1970, Barremian and Lower Aptian Dasycladaceae in the area surrounding Geneva. *Geol. Romana*, vol. 9, 63—77, Roma.
- Conrad, A. 1974, The genus *Actinoporella* Guembel in Alth 1882, Dasycladales, green algae. A revision. *Geol. Romana*, vol. 13, 1—15, Roma.
- Crescenti, U. 1969, Biostratigrafia delle facies mesozoiche dell' Appennino centrale: correlazioni. *Geol. Romana*, vol. 8, 15—41, Roma.
- Douglass, R. C., 1960, Revision of the family Orbitolinidae. *Micropaleontology* vol. 6., no 3., 249—270, New York.
- Douglass, R. C., 1960, The foraminiferal Genus *Orbitolina* in North America. *Geol. Survey Professional Paper* 333, 1—50, Washington.
- Farinacci, A. & Radoičić, R. 1964, Correlazione fra serie giuresi e cretacee dell' Appennino Centrale e delle Dinaridi esterne. *Ric. sci* 34 (II-A), 269—300, Roma.
- Fourcade, E. et Raoult, J. F. 1973, Cretacé du Kef Hahouner et position stratigraphique de »Ovalvelina« reicheli P. De Castro. *Revue de Micropaléontologie*, vol. 15. no. 4, 227—246, Paris.
- Gušić, I. 1975, Donjokredne imperforatne foraminifere Medvednice, sjeverna Hrvatska. (Porodice: Litoulidae, Ataxophragmidiidae, Orbitolinidae). *Palaeont. Jugosl.*, Jugosl. akad., Zagreb, sv. 14, 1—51, Zagreb.
- Gušić, I. 1977, A new foraminiferal family "Biokovinidae" from the Jurassic of the Dinarids and its phylogenetic relationship. *Palaeont. Jugosl.*, Jugosl. akad., Zagreb, 14, 1—29, Zagreb.
- Hofker, J., 1963, Studies on the genus *Orbitolina* (Foraminiferida) Leidse *Geol. Meded.*, 29 181—253.
- Hollis, D. H. 1975, International stratigraphic guide. Inter. Subcommittee on Stratigraphic Class. of IUGS Commission on Stratig., str. 200, New York.
- Kerčmar, D. 1962, Prve najdbe zgornjejurskih apnenih alg v Sloveniji. *Geologija* 7, 9—24, Ljubljana.
- Kossmat, F. 1896, Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Adelsberg und Planina. *Verh. d. Geol. R.-A.*; str. 79—84, Wien.
- Kossmat, F. 1897, Ueber die geologischen Aufnahmen im Ternowaner Walde. *Verh. Geol. R.-A.* 144, Wien.
- Kossmat, F. 1905, Erläuterungen zur Geol. Karte Haidenschaft und Adelsberg, Wien, *Geol. R.-A.*, str. 259—276, Wien.
- Pleničar, M. 1960, Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem. *Geologija* 6, 22—145, Ljubljana.
- Pleničar, M. 1962, Položaj krede južne Slovenije v mediteranski geosinklinali. *Geologija* 7, 35—42, Ljubljana.
- Pleničar, M., et al 1970, Tolmač za list Postojna, Osnovna geološka karta SFRJ 100 000, Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Praturlon, A. 1964, Calcareous algae from Jurassic-Cretaceous limestone of Central Apennines (Southern Latium — Abruzzi). *Geol. Romana*, vol. III. 171—198, Roma.

Praturlon, A. 1964, Calcareous algae from Jurassic-Cretaceous limestone of Central Apennines (Southern Latium — Abruzzi). *Geol. Romana*, vol. *III*. 171—198, Roma.

Praturlon, A. & R. Radoičić, 1974, Emendation of genus *Acroporella* (Dasycladaceae). *Geol. Romana*, vol. *XII*., 17—21, Roma.

Radoičić, R. 1959, *Salpingoporella dinarica* nov. sp. u donjokrednim sedimentima Dinarida. *Bull. Geol., Inst. geol. Montenegro*, knj. *III*, 33—42, Titograd.

Radoičić, R. 1960, Mikrofacije krede i starijeg tercijara Spoljnih Dinarida Jugoslavije. *Zavod geol. istr. Crne Gore, Paleont. jugosl. Dinarida (A)* 4/1, 35 str., Titograd.

Radoičić, R. 1967, *Salpingoporella melitae* spec. nov. iz donjokrednih sedimentata Spoljašnjih Dinarida. *Geol. anali Balk. pol.* 33, 121—126, Beograd.

Radoičić, R. 1969, *Aberantna grana fosilnih tintinina (podred Tintinnina)*. *Palaeontologia Jugoslavica* 9, 74 str., Zagreb.

Sartoni, S. & Crescenti, U. 1962, Ricerche biostratigrafiche nel mesozoico dell' Appennino meridionale. *Geol. (2 a)* 29, 161—304, Bologna.

Sokač, B. & Velić, I. 1978, Biostratigrafska istraživanja donje krede vanjskih Dinarida (I). *Neokom zapadne Istre. Geol. vjesnik* 30, 243—250, Zagreb.

Sokač, B. & Velić, I., Tišljarić, J. 1978, Model biostratigrafskog raščlanjivanja i analiza sredine taloženja u karbonatnim sedimentima donje krede Biokova. *Zbornik radova, Org. odb. 9 kongresa geologa Jugoslavije*, 226—232, Sarajevo.

Stur, D. 1858, Das Isonzo-Thal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebungen von Wippach, Planina und die Wochein. *Jahrb. Geol. R.-A.*; 9, 324—366, Wien.

Šribar, L., Gušić, I. and Radoičić, R. 1979, Excursion R, 16th European micropaleontological colloquium, 247—254, Ljubljana.

Velić, I. 1973, Stratigrafija krednih naslaga u graničnom području Velike i Male Kapela, central Croatia. *Acta geol. IX/2, Prirod. istr. zn* 42. 15—47, Zagreb.

Velić, I. & Gušić, I. 1973, *Cuneolina tenuis* n.sp. from the Neocomian of Mt. Velika Kapela (central Croatia). *Geol. vjesnik* 25, 155—163, Zagreb.

Velić, I. 1977, Jurassic and Lower Cretaceous assemblage-zones in Mt. Velika Kapela, central Croatia. *Acta geol. IX/2, Prirod. istr. kn.* 42. 15—37, Zagreb.

Velić, I. & Sokač, B. 1978, Biostratigrafska analiza jure i donje krede šire okolice Ogulina (središnja Hrvatska). *Geol. vjesnik* 30/1, 309—337, Zagreb.

Velić, I. & Sokač, B. 1978, Zone z orbitolinidama u krednim naslagama krškog dijela hrvatskih Dinarida. *Zbornik radova, Org. odb. 9 kongresa geologa Jugoslavije*, 215—222, Sarajevo.