

Stratigrafija gornjokrednih naslaga jugoistočnog dijela Dugog otoka i njihova korelacija s istovremenim naslagama otoka Brača

Ladislav FUČEK, Ivan GUŠIĆ, Vladimir JELASKA, Boško KOROLIJA i Nenad OŠTRIĆ

Institut za geološka istraživanja, Sachsova 2, p. p. 213, YU-41000 Zagreb

Ključne riječi: Stratigrafska korelacija, eustatika, gornja kreda, Jadranska karbonatna platforma.

Slijed gornjokrednih naslaga u jugoistočnom dijelu Dugog otoka (u rasponu cenoman–santon) pokazuje značajnu korelabilnost s ranije istraženim slijedom gornjokrednih naslaga istog raspona na otoku Braču. Utvrđena je dalekosežna podudarnost u redoslijedu pojavljivanja genetski homogenih litostratigrafskih jedinica, u njihovoj debljini, te u sastavu i redoslijedu fosilnih zajednica što potvrđuje istovremenost odgovarajućih jedinica. U tom okviru od osobitog je značenja postojanje razmjerno tankog pelagičkog nivoa koji približno na granici cenoman–turon prekida monotoni slijed plitkomorskih platformnih sedimenata. Pojavljivanje tog repornog horizonta i stalnost njegovog položaja u slijedu naslaga (što ujedno dokazuje i njegovu istovremenost) objašnjeno je poplavlivanjem stabilne karbonatne platforme, uzrokovanim eustatičkim porastom morske razine u gornjem cenomanu–donjem turonu.

Key-words: Stratigraphic correlation, eustasy, Upper Cretaceous, Adriatic carbonate platform.

Upper Cretaceous sequence in the SE part of the Dugi Otok Island ranges from the Cenomanian to the Santonian and shows good correlation with the already established Upper Cretaceous sequence on the Brač Island. Both sequences agree in the succession of lithostratigraphic units, their thickness (notwithstanding minor variations), and in the succession and composition of fossil assemblages, which, in turn, additionally supports the synchronicity of the lithostratigraphic units established. Of particular importance is the constant occurrence of a pelagic Upper Cenomanian/Lower Turonian level in both areas (Brač and Dugi Otok), which is explained by the drowning of the Cenomanian carbonate platform caused by global eustatic sea level rise.

Uvod

Posljednjih nekoliko godina obavljena su opsežna terenska istraživanja Dugog otoka; ona su uključivala stratimetriju, kartiranje, prikupljanje fosila te mnogobrojna mjerenja različitih strukturno-tektonskih pojava. Svi ti radovi izvedeni su za Geološku kartu SFRJ 1:50000.

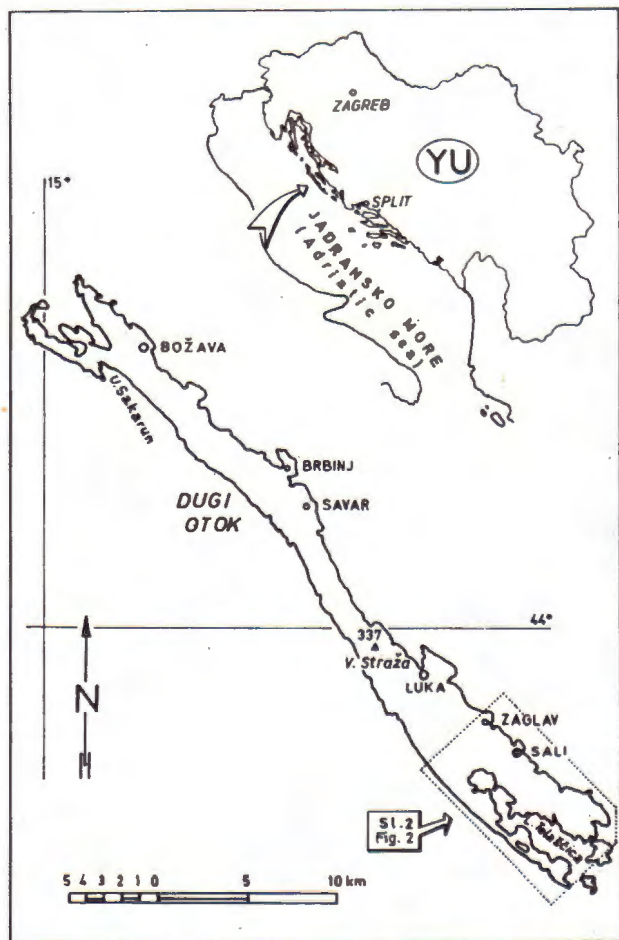
Prema Osnovnoj geološkoj karti SFRJ 1:100000 Dugi otok razdijeljen je na tri lista: Biograd, Zadar i Molat. Svaki od tih listova (odnosno njihovi tumači) sadrži, u skladu s tadašnjom koncepcijom izrade OGK 1:100000, prikaz geološke povijesti zadanog područja, jednako kao i »područnu« stratigrafiju, tektoniku i ostalo. To je imalo za posljednicu da ovo, geološki cjelovito područje nema konzistentno sprovedenu stratigrafsku analizu, a naravno ni paleoambijentalnu interpretaciju temeljenu na tumačenju da su lokalni skupovi facijesa uzrokovani pojavama koje su šireg prostornog opsega. Oslobodeni, dakle, sekcijske zadanosti koja je opterećivala OKG 1:100 000, istraživali smo Dugi otok kao dio Jadranske karbonatne platforme, ili Adrijatika u smislu Heraka (1985), što znači da smo ga razmatrali kao dio velikog prostora koji je paleoambijentalno i geodinamski homogen.

U suvremenoj stratigrafskoj analizi bitno je u slijedu naslaga lokalnog stupa-profila utvrditi pojave koje su uzrokovane globanim događajima. U našim prilikama na takav pristup upozorio je Polšak (1986), a za područje Jadranske karbonatne platforme primijenili su ga u stratigrafiji gornje krede

na primjeru otoka Brača Gušić et al. (1988), Gušić & Jelaska (1988) i – zasad najcjelovitije – Gušić & Jelaska (1990). Polazeći od pretpostavke da su takve regionalne pojave odraz globalnih događaja, to smo u slijedu naslaga proučavanog prostora posebnu pažnju posvetili traženju onih intervala, koji su prostorno i geokronološki usporedivi na regionalnom planu. Pritom, kada ovdje govorimo o vremenskoj komponenti u stratigrafiji plitkomorskih karbonata, moramo biti svjesni da našem datiranju nedostaje preciznost zonske biostratigrafije, a također i izotopna komponenta. Prema tome, naša kronostratigrafija postavljena je, ne samo na Braču i Dugom otoku, nego na čitavom prostoru Jadranske karbonatne platforme, na regionalnom zoniranju dvije skupine fosila, koje doduše nemaju značenje za kronostratigrafsko definiranje katova na njihovim tipičnim lokalitetima, ali bez kojih se stratigrafija gornjokrednih plitkomorskih (= platformnih) karbonata ne može ni zamisliti. To su, kao što svi znamo, tzv. velike (bolje bi bilo reći kompleksne) bentičke foraminifere i rudisti. U tom smislu biostratigrafija gornjokrednih karbonata Jadranske karbonatne platforme pomaže nam s nekim čvrstim uporištima, npr. oko granice cenoman–turon. Prepoznavanje cenomana omogućuje, uz rudiste (*Praeradiolites fleuriaus*), i položaj (raspon) nekih bentičkih foraminifera (paštrikele, krisalidine, pseudorapidionine), a stalnost superpozicijskog položaja prvih turonskih hipurita (orbinjija) u odnosu na spomenute cenomanske fosile, često udruženih s veoma prepoznatljivim onkoidnim facijesom, znatno (relativno)

suzuje debljinu naslaga koje su se tradicionalno označavale kao gornji cenoman–turon, obuhvaćajući nekoliko stotina metara lokalnog stupa. Koncentrirajući se na taj dio slijeda naslaga, u pravilu smo na svim do sada promatranim lokalitetima na Jadranskoj karbonatnoj platformi nalazili upadljiv i karakterističan facijes pelagičkih (i hemipelagičkih) mikrita, koji, u korelaciji sa sekvencijskom stratigrafijom pada unutar tzv. ZC–2 super ciklusa 2. reda (Haq et al. 1987) i vremenski se podudara s maksimumom poznate globalne cenomansko–turonske transgresije. Konkretno, i u jugoistočnom dijelu Dugog otoka prepoznat je taj hemipelagički facijes koji i ovdje pada oko granice cenoman–turon i usporediv je s formacijom Sv. Duh otoka Brača (Gušić & Jelaška 1990). Položajna stalnost tog facijesa u slijedu naslaga ima važnost regionalnog repera kada su u pitanju prostorne stratigrafske korelacije. To je posebno značajno radi usporedbe tzv. monotonihi slijedova ispod odnosno iznad tog facijesa, koje je, kada su bez značajnije biostratigrafske komponente, teško smjestiti unutar okvira regionalne stratigrafije.

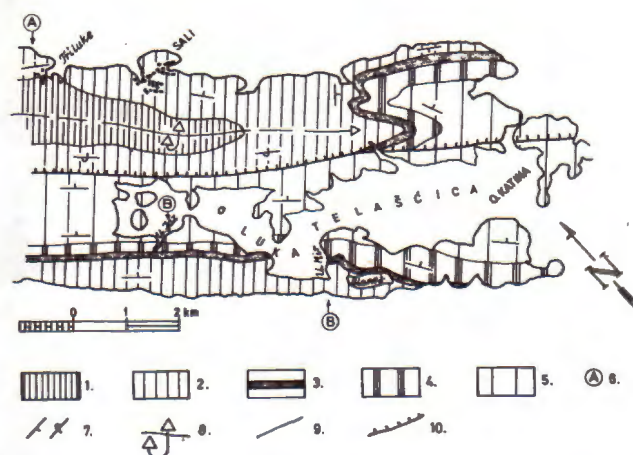
U ovom ćemo radu pokazati, na temelju prikaza lokalnog stratigrafskog stupa, koje su mogućnosti prostorne stratigrafske korelacije temeljene na globalnim geološkim događajima.



Sl. 1. Položajna skica istraživanog područja.
Fig. 1. Situation map.

Prikaz slijeda naslaga

U okviru istraživanja za Geološku kartu SFRJ 1:50000 naša namjera bila je stratimetrijskim snimanjem uočiti prepoznatljivije litostratigrafske jedinice gornjokrednih naslaga u ovom dijelu Dugog otoka i time omogućiti njihovo izdvajanje i korelaciju s istovremenim naslagama otoka Brača. U području između mjesta Sali i Brbinj nalaze se dolomiti koji predstavljaju najstarije naslage na jugoistočnom dijelu Dugog otoka (Mamužić et al., 1973). U nastavku prikazat ćemo slijed naslaga po lokalnim stupovima koji su u normalnoj superpoziciji (sl. 2).



Sl. 2. Pregledna geološka karta jugoistočnog dijela Dugog otoka.

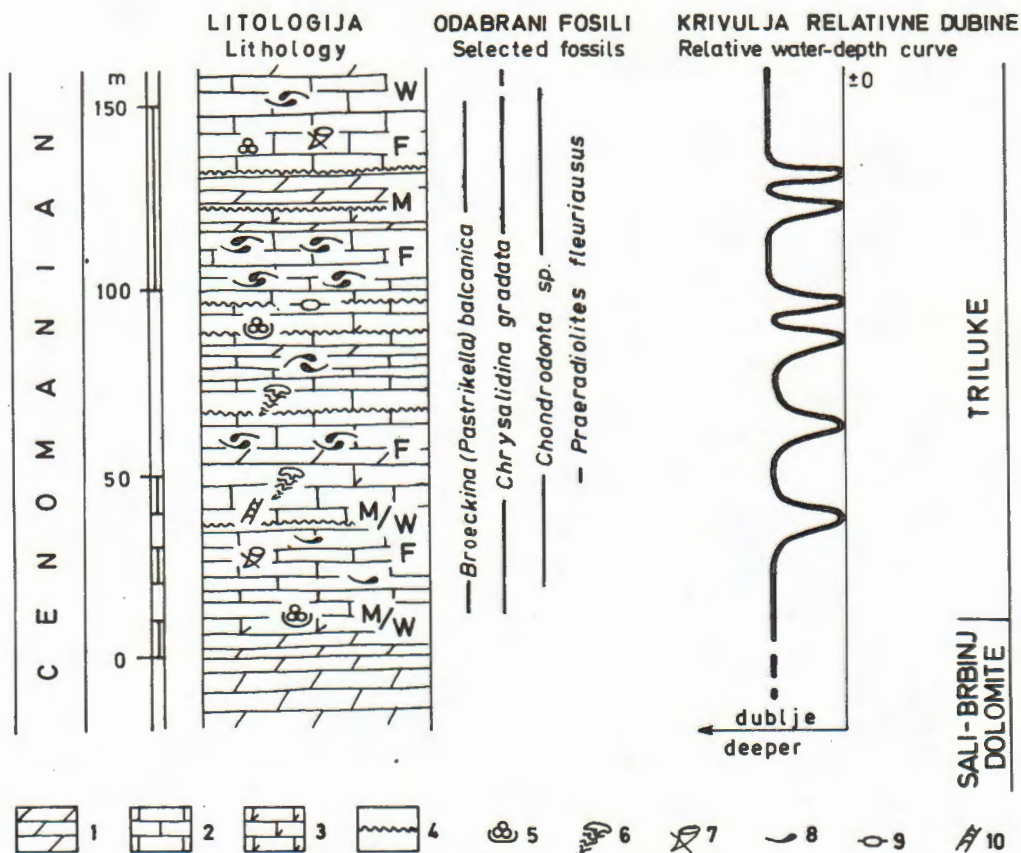
Fig. 2. General geological map of the SE part of Dugi Otok Island

1 – Sali-Brbinj dolomiti (Sali-Brbinj dolomite); 2 – cenoman (Cenomanian); 3 – donji turon (Lower Turonian); 4 – gornji turon (Upper Turonian); 5 – koniak-santon (Coniacian-Santonian); 6 – stratimetrijski profil (logged cross-section); 7 – položaj sloja (normalni i prevnuti); (strike and dip of beds (normal and recumbent)); 8 – os prevnute antiklinale (axis of recumbent anticline); 9 – granica litostratigrafskih jedinica (boundary of lithostratigraphic units); 10 – reversni rasjed (reverse fault)

Profil (stup) Triluke

Sjeverozapadno od mjesta Sali u području uvale Triluke stratimetrijski je snimljeno 160 m pretežno vapnenca hondrodontnog nivoa cenomaskih naslaga (sl. 3). U bazi snimljenog stupa nalazi se deblji paket kasnodijagenetskog dolomita radno nazvan dolomiti Sali-Brbinj. Snimljene naslage sastoje se od tanko do srednje debelo uslojenih (10–50 cm) vapnenaca muljne osnove (tipa madston/vekston/floutston) i laminiranih vapnenaca pretežno tipa madston. U slijedu naslaga uočava se ritmičko ponavljanje određenih tipova vapnenaca, koji svojim strukturnim i tekturnim karakteristikama predstavljaju nepotpune slijedove oplicavanja (shallowing-upward sequences; James, 1984). Po vertikali izmjenjuju se tri tipa vapnenaca:

- skeletno-bioklastični floutstoni
- skeletno-bioklastični madstoni-vekstoni
- laminiti



Sl. 3. Stratimetrijski profil uvale Triluka (A na sl. 2)

Fig. 3. Logged section: Triluke cove (A in Fig. 2)

1 – dolomiti (dolomite); 2 – vapnenac (limestone); 3 – dolomitizirani vapnenac (dolomitized limestones); 4 – kriptalgalni laminiti (cryptalgal laminites); 5 – bentičke foraminifere (benthic foraminifera); 6 – radiolitidi (radio-

litids); 7 – fragmenti rudista, općenito (fragments of rudists in general); 8 – hondrodonte (*Chondrodonta* bivalves); 9 – fenestre (birdseyes); 10 – taumatoporele (*Thaumatoporella*)

Floutstoni se sastoje uglavnom od fragmenata i cijelih ljuštura hondrodonti i rudista s prepoznatljivom radiolitidnom građom, te sitnijih bioklastičnih čestica i rijetkih bentičkih foraminifera. Muljna osnova često je rekristalizirana i nepravilno dolomitizirana.

Opća karakteristika skeletno-bioklastičnih madstona-vekstona je obilata muljna osnova i relativno siromašan fosilni sadržaj. Osim sitnih bioklastičnih čestica, povremeno ove naslage sadrže i veću koncentraciju bentičkih foraminifera, peloida i algi (taumatoporele). Od neskeletnih čestica, uz peloide, sporadično dolaze »džepovi« peletnih pekstona/grejnstona. Muljna osnova ponegdje je rekristalizirana u mikrosparitnu.

Laminiti su treći tip vapnenaca, koji su ujedno i najmanje zastupljeni u ovom stupu. U njihovoj građi dominiraju mikritne lamine koje sadrže vrlo malo sitnog bioklastičnog detritusa ili su potpuno sterilne. Pojedinačne mikritne lamine obično se razlikuju po različitim nijansama smeđe do sive boje, a samo se rijetko u izmjeni nade pojedinačna, tanka, kriptalgalna lamina. Veći dio laminita je kasnodijagenetski dolomitiziran, a laminirana tekstura uočava se samo na vanjskoj (trošnoj) površini. Na mjestima koja

nisu zahvaćena dolomitizacijom, pored rijetkih kriptalgálnih lamina uočavaju se fenestre izduženog i nepravilnog oblika.

Iz skeletno-bioklastičnih madstona-vekstona određena je mikrofossilna zajednica u kojoj dominiraju bentičke foraminifere i sporadično taumatoporele i colisakusi. Stratigrafski najznačajnije su *Chrysalidina gradata* d'Orbigny (tab. I, sl. 6) i *Broeckina (Pastrickella) balcanica* Cherchi, Radoičić & Schroeder (tab. I sl. 1). U mikrofossilnoj zajednici utvrđene su još *Pseudolituonella reicheli* Marie, *Pseudonummoloculina heimi* (Bonet) regularis (Philippson), *Nezzazatinella* (= »*Valvulammina*«) *picardi* (Henson), *Nezzazata simplex* Omara (tab. I sl. 4), *Cuneolina ex gr. pavonia* d'Orbigny, rjeđe taumatoporele i colisakusi. Od makrofaune određene su *Chondrodonta* sp., *Praeradiolites fleuriaus* (d'Orbigny), krupni presjeci *Sauvagesia* sp., (?) *Durania* sp., te mnogobrojni primjerci neodređenih radiolitida.

Opisane naslage taložene su u unutrašnjosti zaštićene karbonatne platforme (standardni facijesni pojas 8; Wilson, 1975) s povremenim oscilacijama razine vode na relaciji potplimski–plitki potplimski/ međuplimski okoliš. Na to nam ukazuju pretežno

bioklastični vapnenci s dominantno muljnom potporom (vekstoni i floutstoni) i laminiti s rijetkim kriptalgarnim laminima.

Navedeni mikrofosili definiraju srednje do gornjocenomansku starost, a biostratigrafski odgovaraju C_5B_2 zoni s *B.(P.) balcanica* (Fleury, 1980). Određena radiolitidna vrsta *P. fleuriaus* kronostratigrafski odgovara cenomanu, a predstavlja jednu od najznačajnijih vrsta 1. rudistne cenozone (Polšak, 1965; Polšak, et al., 1982).

Profil (stup) Mir

U području uvale Mir stratimetrijski je snimljeno 162 m karbonatnih naslaga koje predstavljaju dvije različite litostratigrafske cjeline, pa ćemo ih odvojeno i opisati (sl. 4).

Donji dio naslaga (debljine oko 130 m) predstavlja mlađi nivo, superpozicijski iznad naslaga koje su snimljene u području uvale Triluke. U vertikalnom slijedu naslaga izmjenjuju se dva osnovna tipa vapnenaca: skeletno-bioklastični madstoni-vekstoni i kriptalgarni laminiti (bajndstoni) Ritmička izmjena ova dva tipa vapnenaca ujedno predstavlja i nepotpune sekvence oplićavanja (James, 1984). Opća karakteristika skeletno-bioklastičnih madstona i vekstona je muljna potpora, ponekad dolomitizirana i rekristalizirana, različita debljina slojeva i ujednačen sadržaj čestica. Debljine slojeva nepravilno se mijenjaju od tanko (manje od 10 cm do gotovo laminiranih) do debelo uslojenih (oko 1m). Skeletne čestice zastupljene su fragmentima ljuštura rudista, bentičkim foraminiferama, te rijetko algama (taumatoporele). Od neskeletnih čestica pojavljuju se peleti, peloidi i algalne grude («algal balls»). Relativno česte su pojave mikritizacije i kompakcije koje se posebno lijepo uočavaju na miliolidama, ali i na drugim bentičkim foraminiferama. Unutar skeletnih vekstona pojavljuju se nepravilna »gnijezda« peletno-peloidnih pekstona i grejnstona, a madstoni ponekad sadrže i fenestre nepravilnog oblika, pojedinačne i malobrojne. Laminiti se sastoje od izmjene mikritnih, peletnih i kriptalgarnih lamina. Pojedinačne lamine su blago neravne, horizontalne i različite po boji i debljini. Boja varira u nijansama svjetlosmeđe do svjetlosive, a debljina od 0,5 mm do nekoliko mm. U njima se pojavljuju fenestre i njima slične šupljine koje su tokom dijageneze ispunjene sparitnim cementom.

Od fosilnog sadržaja dominiraju bentičke foraminifere, na temelju kojih je utvrđena starost ovih naslaga. Posebno se ističu *Broeckina (Patrikella) balcanica*, *Chrysalidina gradata*, te *Scandonea pumila/phoenisa* Saint-Marc (tab. I sl. 5) i *Pseudorhapydionina dubia* (De Castro), koje dokazuju srednji do gornji cenoman (Fleury, 1980; Schroeder & Neumann, 1985). U mikrofosilnoj asocijaciji dolaze i slijedeće bentičke foraminifere šireg stratigrafskog raspona: *Biplanata peneropliformis* Hamaoui & Saint-Marc (tab. I sl. 2,3), *Biconcava bentori* Hamaoui & Saint-Marc, *Nezzazata simplex*, *Pseudolituonella reicheli*, *Nezzazatinella* (= »Valvulammina«) *picardi*, *Pseudonummoloculina heimi/regularis* i *Cuneolina* ex gr. *pavonia* d'Orbigny. Uz navedene bentičke foraminifere

dolaze još *Thaumatoporella parvovesiculifera* i *Aeolisaccus kotori*, te presjeci ostrakoda i manjih tankoljuštarnih školjkaša.

Citirana mikrofosilna foraminiferska zajednica, uz navedenu srednjo do gornjocenomansku starost, biostratigrafski pripada C_5B_2 zoni s *B.(P.) balcanica* (Fleury, 1980.).

Strukturalna i teksturalna obilježja opisanih naslaga upućuju na uvjete taloženja u području zaštićene karbonatne platforme s čestim oscilacijama morske razine (standardni facijesni pojas 8; Wilson, 1975). Kriptalgarni laminiti talože se u području plime i oseke. Vapnenci strukturnog tipa madston-vekston nastaju u plitkom i zaštićenom potplimskom okolišu, gdje su živjele male bentičke foraminifere, taumatoporele i eolisakusi, ostrakodi i tankoljuštarni školjkaši. Ritmička ponavljanja ova dva tipa facijesa ukazuju na česte oscilacije razine vode.

Kontinuirano na cenomanskim laminitima dolazi 32 m debeo interval uslojenih vapnenaca tipa madston (podređeno vekston) svjetlosmeđe do svjetlosive boje s ravnim međuslojnim kontaktima. Kao glavna skeletna komponenta dolaze ostaci kalcisfera i pitonela, rijetke radiolarije i usitnjeni detritus školjkaša, bodljikaša i spikule spužvi. Na nekoliko mjesta konstatirani su tragovi djelovanja organizama u muljevitoj podlozi (tzv. bioturbacije). Nepravilno se javljaju tanji proslojci s većom koncentracijom bioklastičnog materijala.

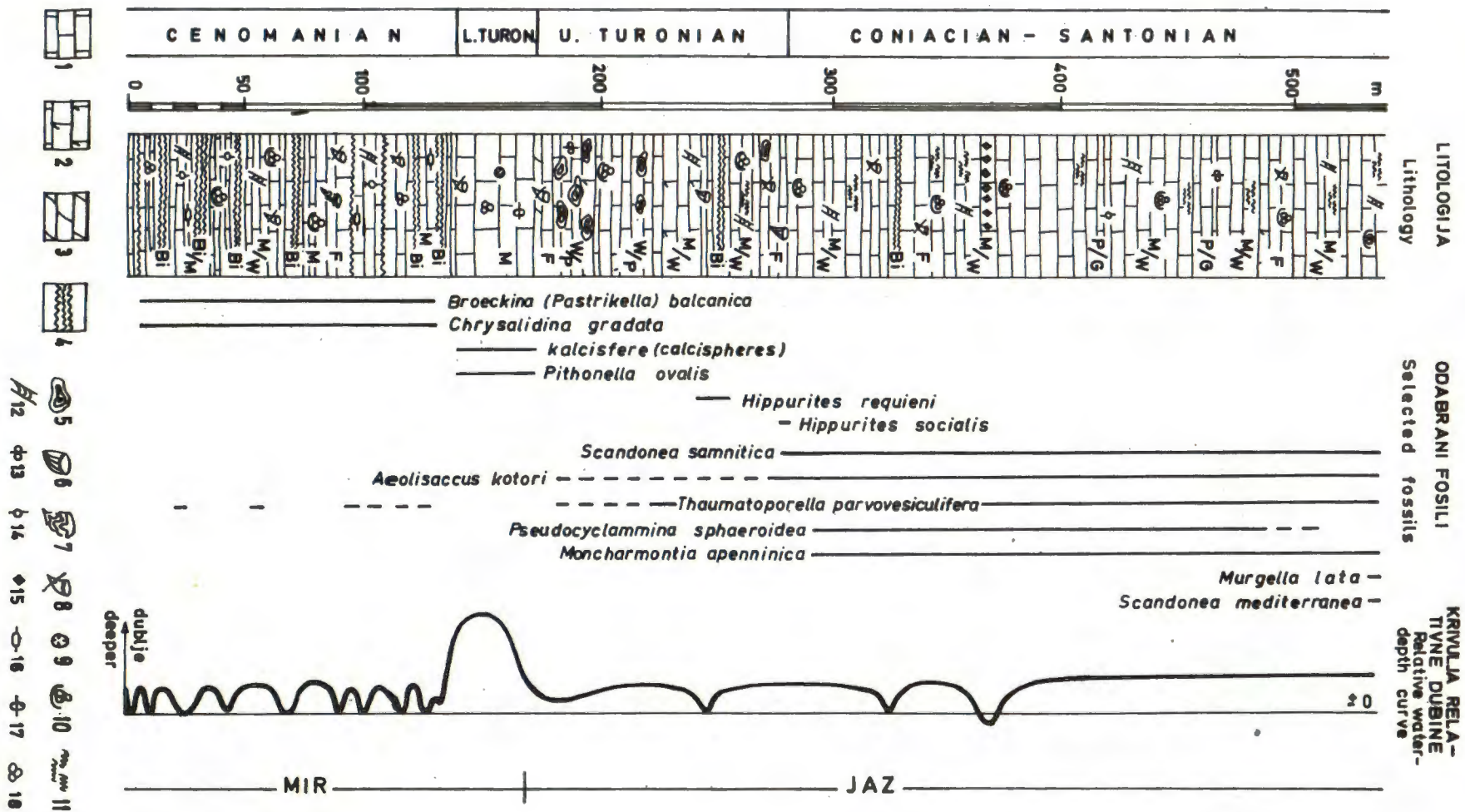
Mikroskopskim analizama preparata utvrđena je zajednica pelagičkih organizama u kojoj brojčano dominiraju predstavnici kalcisferulida. To su: *Pithonella ovalis* (Kaufmann), *Calcisphaerula innominata* Boneti i *Stomiosphaera sphaerica* Bonet (tab. I, sl. 7, 8). U asocijaciji dolaze još *Hedbergella* sp., *Rotalipora* sp. i (?) *Helvetoglobotruncana helvetica* (Boll). Sporadično su prisutni pretaloženi eolisakusi, taumatoporele i miliolide. Točna stratigrafska pripadnost ovih naslaga nije se mogla odrediti na osnovi mikrofosilne zajednice, jer su kalcisferulide širokog stratigrafskog raspona, a globotruncanide nesigurno određene.

Ipak, ovim naslagama određena je donjoturunska starost na temelju superpozicijskog položaja (starost podinskih i krovinskih naslaga utvrđena je rudistima i bentičkim foraminiferama), vremenske podudarnosti s maksimumom globalne cenomansko-turonske transgresije (Haque et al., 1987) i korelacijom s odgovarajućim naslagama na otoku Braču.

Sl. 4. Stratimetrijski profil luke Telašćice (B na sl. 2)

Fig. 4. Logged section: Telašćica cove (B in Fig. 2)

1 - vapnenac (limestone); 2 - dolomitizirani vapnenac (dolomitized limestone); 3 - dolomit (dolomite); 4 - kriptalgarni laminiti (cryptalgarn laminite); 5 - algalne grude («algal balls»); 6 - hipuritidi (hippuritids); 7 - radiolitidi (radiolitids); 8 - fragmenti rudista, općenito (fragments of rudists in general); 9 - pelagičke čestice općenito (pelagic particles in general); 10 - bentičke foraminifere (benthic foraminifers); 11 - eolisakusi (*Aeolisaccus*); 12 - taumatoporele (*Thaumatoporella*); 13 - peloidi (peloids); 14 - peleti (pellets); 15 - crni fragmenti (black pebbles); 16 - fenestre (birdseyes); 17 - bioturbacije (bioturbations); 18 - planktonske foraminifere (planktonic foraminifers)



Opisani masivni biomikriti s pelagičkim organizmima predstavljaju naslage otvorenog šelfnog mora, dok manji dio, bioklastični vekstoni s pretaloženim česticama, ukazuju na blizinu podnožja padine (standardni facijesni pojas 2, 3; Wilson, 1975).

Profil (stup) Jaz

Stratimetrijsko snimanje gornjokrednih naslaga nastavljeno je u području uvale Jaz, jer se tamo nalaze najmlađi nivoi gornje krede u tom dijelu Dugog otoka, a normalno superpozicijski slijede na prethodno opisanim naslagama uvale Mir. Snimljeno je 368 m naslaga koje se mogu podijeliti na dvije litološki različite cjeline (sl. 4). U prvih 108 m dolaze onkoidni vapnenci u izmjeni s rudistnim floutstonima, kriptalgalm laminitima, te muljnim i zrnastim vapnencima. Na njima dolazi 260 m vapnenaca tipa madston-vekston.

Donji paket naslaga karakteriziraju onkoidni vapnenci s muljnom osnovom, tipa vekston-floutston, tanje do srednje slojeviti, svjetlosmeđe boje. Osnova je ponekad rekristalizirana i nepravilno kasnodijagenetski dolomitizirana. Od skeletnih čestica prisutne su bentičke foraminifere, taumatoporele, eolisakusi i fragmenti ljuštura školjkaša – pretežno rudista. Od neskeletnih čestica pored jasno uočljivih onkoida tipa algalnih gruda («algal balls») registrirani su peleti, peloidi ili dobro zaobljeni mikritni intraklasti. Onkoidi su srednjih veličina (maksimalno 2 cm), sferičnog oblika, s različitim jezgrama. Nalaze se u matriksu tipa skeletno-bioklastični vekston, rjeđe pekston, djelomično ispran i dolomitiziran (tab. II sl. 1). Rudistni floutstoni su svjetlosmeđe do svjetlosive boje, maksimalne debljine slojeva do 50 cm, a sastoje se od skršenih ljuštura, pretežno radiolitida, u muljnoj osnovi koja je često rekristalizirana i dolomitizirana.

Muljni vapnenci tipa madston i vekston imaju različitu debljinu slojeva koja se uglavnom kreće između 10–15 cm. U različitim su nijansama svjetlosmeđe do svjetlosive boje. Sadrže bentičke foraminifere, taumatoporele, eolisakuse, pelete, peloidne i pojedinačne, nepravilno razbacane algalne grude. Laminiti se počinju javljati tek nakon 80–tak m od prvog pojavljivanja onkoidnih vapnenaca i to u nekoliko tanjih horizonata. U njima se izmjenjuju mikritne lamine s pokojom miliolidom i sitnim bioklastičnim detritusom, peletne lamine tipa pekston grejnston i kriptalgalne lamine.

U mikrofosilnoj zajednici dominiraju bentičke foraminifere, taumatoporele i eolisakusi. Određene foraminiferske vrste: *Moncharmontia apenninica* (De Castro) (tab. II sl. 8), *Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot (tab. II sl. 7), *Pseudonummoloculina heimi*, te kuneoline i «valvuline» koje imaju širi stratigrafski raspon. Starost ovih naslaga određena je na osnovi nalaska hipuritne vrste *Hippurites requieni* Matheron koja je karakteristična za gornji turon, kao nosilac podzone c iz 3. rudistne cenozone (Polšak 1965, Bilotte, 1986). Citirana foraminiferska zajednica pripada donjem dijelu C_3B_3 zone s *P. sphaeroidea* (Fleury, 1980).

Onkoidni vapnenci i rudistni floutstoni taložili su se u zaštićenim plićacima s relativno povećanom

energijom vode, dok muljni vapnenci tipa madston-vekston ukazuju na niski energetski nivo zaštićenog plićaka. Kriptalgalm laminiti upućuju na taloženje u zoni plime i oseke. Ritmička ponavljanja navedenih facijesa ukazuju na relativne oscilacije morske razine na relaciji potplimska zona–plimska zona. Na temelju navedenih facijesnih osobina, promatrane naslage pripadaju području zaštićene karbonatne platforme – standardni facijesni pojas 8 (Wilson, 1975).

U daljnjem slijedu naslaga postupno nestaju onkoidi, a pojavljuju se srednje do debelo uslojeni (20–120 cm) vapnenci muljne potpore, tipa madston-vekston, s bogatim fosilnim sadržajem, svjetlosmeđe boje i slabo dolomitizirani. Sporadično u središnjem dijelu ovih naslaga javljaju se zrnati vapnenci tipa peletni pekston-grejnston, a u donjem dijelu rudistni floutstoni s rijetkim i pojedinačnim onkoidima.

Važna osobina ovih naslaga je bogati mikrofosilni sadržaj u kojem prevladavaju mnogobrojni primjerci *Aeolisaccus kotori* i *Thaumatoporella parvovesiculifera* (tab. II sl. 2) te bentičke foraminifere. Određene su slijedeće foraminiferske vrste: *Scandonea samnitica* De Castro (tab. II sl. 3,4,5,6), *Moncharmontia apenninica*, *Accordiella conica* Farinacci, *Pseudocyclammina sphaeroidea*, te *Dicyclina* cf. *schlumbergeri* Munier-Chalmas i *Cuneolina* ex gr. *pavonia*, koje dokazuju senonsku starost (Luperto Sinni, 1976, 1978, Fleury, 1980 i dr.). U donjem dijelu ovih naslaga, u rudistnim floutstonima određena je hipuritna vrsta *Hippurites socialis* (Douvillé) koja je karakteristična za konijak, a u mlađim nivoima, pored navedene mikrofosilne zajednice, određene su još i *Scandonea mediteranea* De Castro i *Murgella lata* Luperto sinni (tab. II, sl. 9), koje se javljaju u višim nivoima santona (Luperto Sinni, 1976, 1978 i dr.). U području Vele Straže (sjeverozapadno od luke Telašćice), u bočno ekvivalentnim naslagama iz nivoa s *M. lata*, pronađene su dvije, stratigrafski važne, hipuritne vrste – *Vaccinutes atheniensis* Ktenas i *Vaccinutes cornuvaccinum gaudryi* (Mun.-Chalm.).

Navedena mikrofosilna zajednica s bentičkim foraminiferama i pojedinačno nadenim hipuritnim vrstama rudista definiraju kronostratigrafski raspon konijak–g. santon. Biostratigrafski to odgovara gornjem dijelu C_3B_3 zone s *P. sphaeroidea* i C_3B_4 zoni s *M. lata* (Fleury, 1980), odnosno bazalnom dijelu 5. rudistne cenozone (Polšak, 1965).

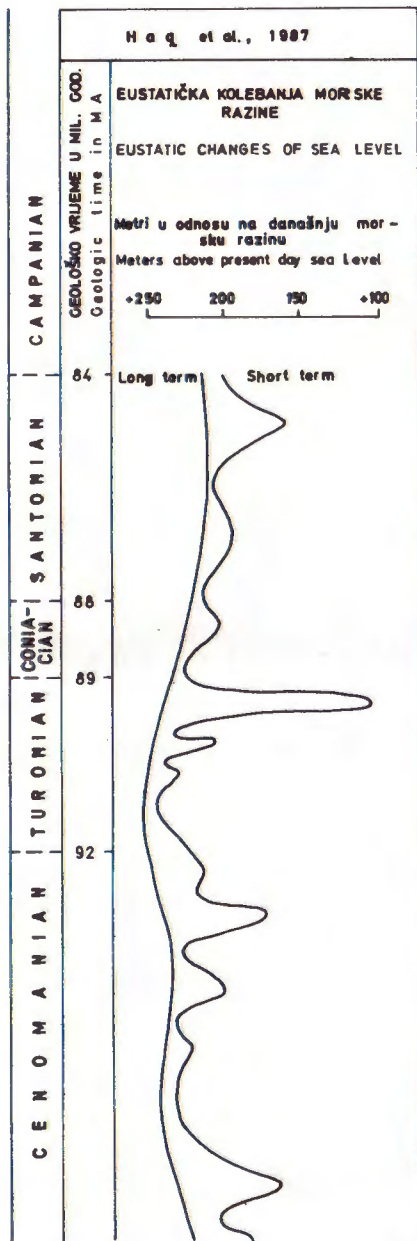
Vapnenci strukturnog tipa madston-vekston taloženi su u plitkom potplimskom okolišu lagune ili zaštićenog plićaka s niskom energijom vode. Uz dominantno taloženje karbonatnog mulja, u tom se području odlažu i ostaci organizama koji su prilagođeni na život u takvom okolišu. Prije svega to su bentičke foraminifere, taumatoporele i eolisakusi, a samo povremeno bilo je donajanje sitnog kršja i većih fragmenata školjkaša i rudista iz udaljenijih plićaka s pokretljivom vodom, zbog razaranja manjih krpastih grebena («patch-reefs»). Na 75. metru od baze ovih naslaga, na gornjoj slojnoj plohi skeletno-bioklastičnih madstona-vekstona, pojavljuju se mali (par mm), crni litoklasti («black pebles») koji upućuju na kratkotrajnu emerziju. Navedene facijesne

osobine ukazuju da promatrane naslage pripadaju području zaštićene karbonatne platforme—standardni facijesni pojas 8 (Wilson, 1975).

Korelacija gornjokrednih litostratigrafskih jedinica jugoističnog dijela Dugog otoka i otoka Brača

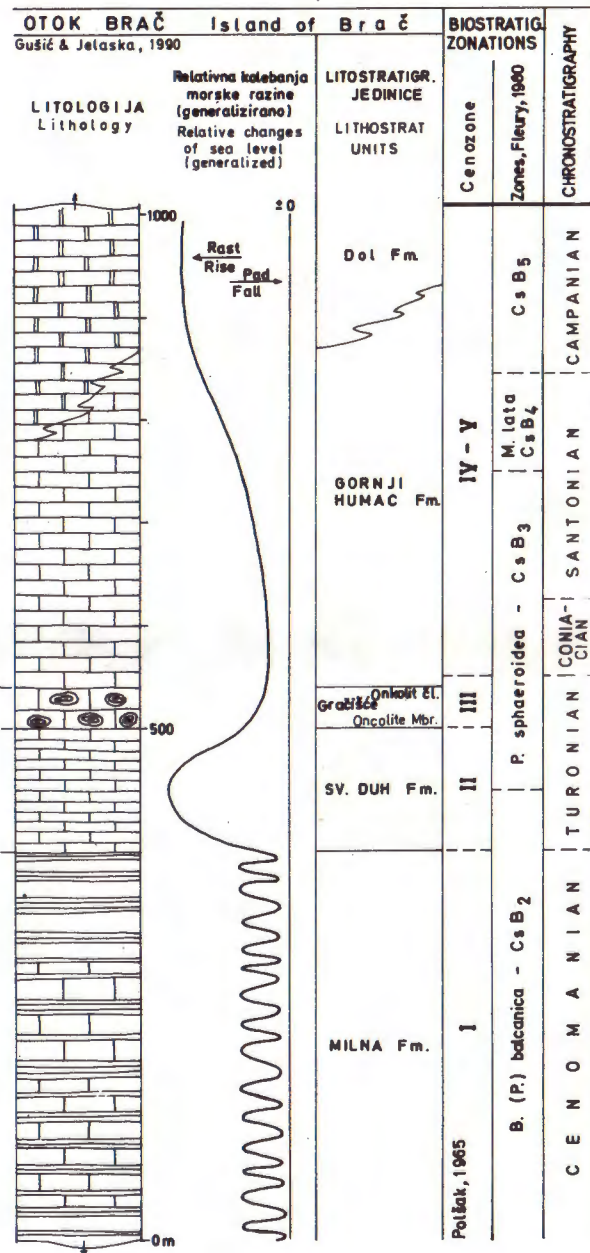
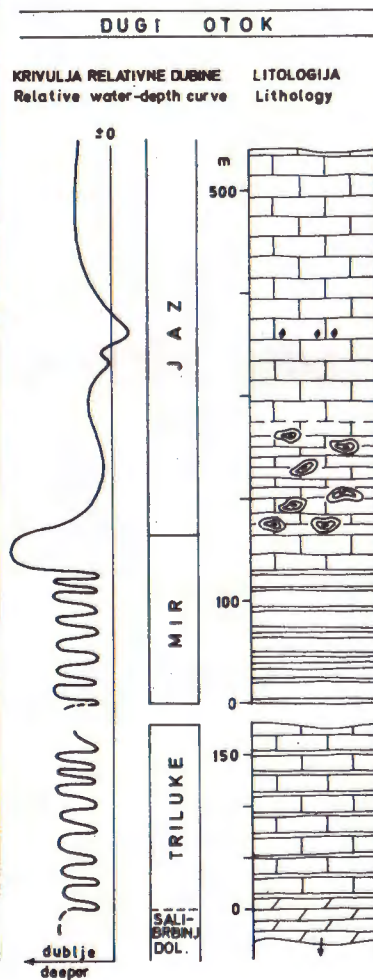
Litostratigrafski pristup već po definiciji pretpostavlja da se granice između stijenskih kompleksa (= litostratigrafskih jedinica) postavljaju na dodirima izraženih litičnih promjena. U slijedu krednih platformnih karbonata jadranske regije nailazimo na veći broj lako uočljivih, građuranih ili oštih, vertikalnih litoških prijelaza. Tako je, nakon zadnjih pojava hondrodonti, posebno dobro prepoznatljiv u terenu prijelaz od jednoličnog ritmičnog ponavljanja laminitnog («kriptalgalnog») facijesa u izmjeni s tipičnim plitkomorskim varijetetima muljnih facijesa (na primjeru istraženog dijela Dugog otoka vidi na profilima Tri Luke odnosno uvala Mir, sl. 3,4), u pojedinačne slojeve ili nekoliko metara debele intervale masivnih, gustih, svjetlosivih mikrita. Ti mikriti često su i nodularni («valovito») uslojeni, a doimlju se, na prvi pogled, neobično, ili kao da im ovdje nije mjesto («egzotično»). Ta neobičnost ogleda se prvenstveno u činjenici da ti slojevi u pravilu ne sadrže plitkovodne bentičke fosile, međusobni slojni dodiri su ravni ili valoviti, često je izražena unutar-slojna nodularna «slojevitost» (npr. u SZ dijelu uvale Mir; uvala Tripuljak, rt Raknić i uvala Gmojnac), a niti u unutrašnjoj građi pojedinih slojeva ne nalazimo vidljivih tragova karakterističnih za plitkomorski okoliš. U daljnjem slijedu takvi mikriti postaju dominantni facijes, sve do prvih nalaza gornjoturonsko-konijačkih hipurita («orbinjija»). Takve odnose (profil Mir) opažali smo i drugdje u jadranskoj regiji, a prva iskustva u tom smislu potječu s otoka Brača (Gušić & Jelaska 1990). Tamo je, na temelju prevage hemipelagičkog facijesa nad geološki drugačijim skupom stijena (= tipičnim platformnim ritmičkim karbonatima), slijed naslaga vertikalno razgraničen na dvije superpozicijske cjeline (= litostratigrafske jedinice). Starost tih dviju jedinica, međusobno odvojenih prema kriterijima terenski prepoznatljivog genetskog homogeniteta, definirana je oslanjajući se na fosile (biostratigrafski, odnosno kronostratigrafski), ali i oslanjajući se na korelaciju s globalnim geološkim događajima. I rudisti i mikrofosilna zajednica ispod i unutar hondrodontnog intervala — dakle ispod «egzotičnih» mikrita — ukazuju na srednji do gornji cenoman, a već smo prije naveli da vrh odnosno krovinu mikrita obilježavaju pojave prvih orbinjija (posebno gornjoturonska vrsta *H. requieni*). Bez namjere da postavljamo preciznu kronostratigrafsku granicu između cenomana i turona, svakako se mora reći da pojava pelagičkih (i hemipelagičkih) mikrita na Jadranskoj karbonatnoj platformi sigurno pada približno oko granice cenoman—turon, s time da počinje sigurno već u (naj)gornjem cenomanu, a što je podudarno s globanim transgresivnim događajem (mnogobrojne referencije o tome naveli su Gušić & Jelaska 1990). Važno je dakle naglasiti da postoje ne samo utjecaji nego i facijesno prepoznatljive pojave cenomansko—tu-

ronske transgresije, koje razbijaju monotoni platformni slijed naslaga. Ovdje moramo ponovno istaknuti da su mnogobrojna ranija opažanja prethodnika (Polšak 1965, 1967, 1979; Amšel 1969; Blašković 1969; Chorowicz 1970; Bignot 1972; Bauer & Polšak 1979; Polšak et al. 1982; a i Magaš 1973 te Pleničar & Šribar 1983, 1986, premda oni govore o gornjem turonu) sukladna s našim rezultatima, pa je razumljivo da se danas zalažemo za posebno naglašavanje spomenutog pelagičkog/hemipelagičkog facijesa, koji nam na taj način označava i približnu granicu cenoman—turon. Namjera nam je da na taj način upozorimo na izuzetno uspješan primjer prostorne litostratigrafske korelacije na relaciji Brač—Dugi otok, gdje i razmjerno uzak stratigrafski horizont (v. profil Mir, sl. 4) može poslužiti za korelaciju s udaljenim lokalitetom. To je, naravno, moguće zato jer su facijesi na oba uspoređena lokaliteta proizvod globalnog događaja, a to nam opet dalje potvrđuje da je Jadranska karbonatna platforma u to doba cjelovito reagirala na pojavu potapljanja odnosno «oceanizacije» (Hallam 1967). I mnogi drugi lokaliteti na Jadranskoj karbonatnoj platformi — uz prije citirane autore — na kojima smo prethodno istraživali (Hvar, Dinara, Zabiokovlje, Veliki Drvenik, Šolta) potvrđuju nam da je Jadranska karbonatna platforma doista uniformno i osjetljivo «odgovorila» na vanjski (alogeni) utjecaj koji je doveo do drastične promjene sedimentacijskog okoliša. Zaključujemo, dakle, da se u slučaju gornjocenomanskih/donjoturonskih pelagičkih mikrita radi o jedinici najmanje regionalnog značenja (prepoznatljiva je na dovoljno velikom prostoru), koja je uz to i razmjerno izokrona (svakako do te mjere, da nam moć razlučivanja naše današnje biostratigrafije ne pokazuje njezinu eventualnu dijakroničnost), uzrokovana (vrlo vjerojatno) globalnim događajem, a sve to daje joj posebno značenje u korelaciji. Imamo dakle dovoljno argumentiranih razloga da je rangiramo kao formaciju: na Braču je ustanovljena pod nazivom formacije Sv. Duha (Gušić & Jelaska 1990), a ovdje smo je prikazali profilom u uvali Mir (sl. 4). Ovom prigodom bilo bi, vjerojatno, još preuranjeno inzistirati na regionaliziranju tog naziva (formacija Sv. Duha), pa smo to ostavili za kasnije, kad prostor Jadranske karbonatne platforme bude u cjelini bolje istražen. No to ne umanjuje značenje pojave pelagita tipa Sv. Duh kao provodnog horizonta («markera») u korelaciji (sl.5). Kada, polazeći od tog repnog horizonta, uspoređujemo naslage u podini: na Braču obuhvaćene formacijom Milna, a na Dugom otoku profilima Tri Luke odnosno uvala Mir, nalazimo da je Jadranska karbonatna platforma bila manje-više homogen sedimentacijski prostor, ali uključujući moguće ambijentalne varijacije na relaciji plitka potplimska zona—plimska zona—natplimska zona. U skladu s time postaje razumljiva i relativna stabilnost vertikalnog raspona nekih cenomanskih fosila (npr. rudisti *Praeradiolites fleuriausius* i neki drugi, hondrodonte, foraminifere *Chrysalidina gradata*, *Broeckina (Patrikella) balcanica* i druge), što doprinosi afirmaciji biostratigrafskog pristupa u zoniranju slijeda naslaga. Rezimirajući do sada iznesene podatke možemo



Sl. 5. Korelacija istovremenih naslaga jugoistočnog dijela Dugog otoka i otoka Brača.

Fig. 5. Correlation of synchronous deposits of the SE part of Dugi otok and Brač island.



dakle reći, da nam mnogi sedimentološki odnosno paleontološki podaci, kada su ovako sprovedenom korelacijom provjereni i potvrđeni kao pojave od najmanje regionalnog značenja, mogu u terenskom radu poslužiti kao oslonac za vremenski smještaj izdanaka (točke opažanja), odnosno njegov položaj u vertikalnom slijedu naslaga, i onda kada nam je zapis globalnog geološkog događaja i u ovom slučaju siguran stratigrafski orijentir nedostupan promatranju.

I slijed naslaga iznad pelagičkih mikrita formacije Sv. Duh odnosno njegovih vremenskih i facijesnih ekvivalenata na Dugom otoku pokazuje veliku sličnost sa slijedom naslaga na otoku Braču. To se odnosi u prvom redu na nekoliko desetaka metara debeli nivo s onkoidima, koji je na Braču nazvan dio slijeda Gračišće (usp. sl. 5), a zatim i na preostali dio slijeda gornjokrednih naslaga, koji je na Braču izdvojen pod imenom formacije Gornji Humac. Razlike u debljini pelagičkih mikrita tipa Sv. Duh i naslaga s onkoidima između Brača i Dugog otoka nisu takve da bi onemogućavale pa ni umanjivale njihovo značenje u korelaciji i treba ih shvatiti kao varijacije »intrafazenskog« (u našem slučaju točnije bi bilo reći »intraplatformnog«) ranga. Bitno je, da smo i u jednom i u drugom području (Dugi otok i Brač) mogli prepoznati jednaki slijed genetski homogenih i na širokom prostoru istovrsnih (litološki, facijesno, biotički i dr.) litostratigrafskih jedinica u rasponu cenoman–santon. Jednako značajna je i činjenica da plitkovodna platformna bentička biota u pojedinim jedinicama pokazuje stalnost svog položaja u stupu (slijedu naslaga). To vrijedi u jednakoj mjeri za fosile ispod (ili prije) gornjocenomansko–turonske pelagičke epizode (odnosno, epizode poplavlivanja platforme i potapljanja platformne biote), kao i za one iz mlađih gornjokrednih (g. turon–d. senon) naslaga.

Pregled rezultata

Stratigrafska analiza gornjokrednih naslaga jugoistočnog dijela Dugog otoka omogućila je preciznije odijeljivanje slijeda naslaga na katove i genetske stijenske cjeline, nego što je to bilo provedeno u okviru OGK 1:100 000, list Biograd. Pri tome je biostratigrafija imala važnu ulogu, ali je također pomogla i dobra korelabilnost s odgovarajućim ranije istraženim slijedom gornje krede otoka Brača.

Korelacija gornje krede razmatranih područja oslikala je mnoge facijesne sličnosti te podudarnost vertikalnog pojavljivanja pojedinih stratigrafskih jedinica. Promatrajući naslage iznad tzv. hondrodonitnih vapnenaca, koje uvrštavamo u gornji cenoman, na Dugom otoku, slično kao i na Braču, slijedi karakteristična i prepoznatljiva litostratigrafska jedinica. Ona se sastoji od hemipelagičkih vapnenaca, koji prekidaju slijed platformnih taložina, a superpozicijski, fiziografski i položajno odgovaraju bračkoj formaciji Sv. Duh. Spomenuti hemipelagički interval upotrebljiv je kao reper u regionalnoj stratigrafskoj korelaciji. Svugdje je, naime, njegova pojava na Jadranskoj karbonatnoj platformi, a i u širem mediteranskom području, vezana za granicu cenoman–tu-

ron, što mu daje i »događajnu« (event) komponentu. Spomenuti fenomen uzročno smo povezali s globalnim eustatičkim porastom razine mora, rezultat koje je »oceanizacija« Jadranske karbonatne platforme tijekom donjeg turona. Karbonatna platforma »odgovorila« je i na izrazitu regresiju sredinom turona, čime je obnovljen plitkomorski taložni sustav, što potvrđuju široko rasprostranjeni onkoidni facijesi. S obzirom da u asociiranim naslagama oba proučavana područja nalazimo hipurite 3. rudistne cenozone, opličavanja mogli bi vremenski smjestiti sredinom turona.

I slijed naslaga iznad nivoa s onkoidima pokazuje veliku sličnost sa slijedom naslaga na otoku Braču (formacija Gornji Humac), pa možemo naglasiti da je u oba područja prepoznat jednaki slijed genetski homogenih litostratigrafskih jedinica u rasponu cenoman–santon.

Kada govorimo o homogenosti stratigrafskih jedinica moramo naglasiti i značenje biotske komponente u takvoj karakterizaciji. U tom smislu naglašavamo da fosil nije promatran samo kvantitativno, kao čestični sastojak stijene (a niti samo kao stratigrafski vrijedan podatak), nego i zbog implikacija kada je u pitanju ekologija taložnog sustava. Naime, stalnost plitkomorske platformne bentičke biote, kako u pogledu njene diversifikacije, a također i u odnosu na položaj u stupu (vertikalni ili vremenski raspon), smatramo odrazom zakonitog ponavljanja geoloških zbivanja unutar regionalnih okvira. Na tom je temelju, pored ostalog, i sprovedena litostratigrafska klasifikacija naslaga jugoistočnog dijela Dugog otoka, a stratigrafska korelacija s odgovarajućim naslagama otoka Brača potvrdila je ispravnost takvog pristupa (takozvana formacijska analiza) u regionalnim okvirima.

Zahvale

Kolegi dr Ivi Veliću i prof. dr Anti Polšaku zahvaljujemo na pažljivom i kritičkom čitanju rukopisa što je omogućilo poboljšanje konačne verzije.

Predano: 10. I. 1990.

Primljeno: 7. V. 1990.

LITERATURA

- Amšel, V. (1969): Mikrobiofacijelne karakteristike gornje krede priobalnog područja Jadrana (Microbiofacial characteristics of the Upper Cretaceous in the Adriatic area). – III Simpozij Dinarske Asocijacije, 11–18, Zagreb.
- Bauer, V. & Polšak, A. (1979): Excursion I. Pula-Medulin, Istria, Cenomanian-Senonian. – 16th European Micropaleont. Colloquium 199–208, Ljubljana.
- Bigot, G. (1972): Recherches stratigraphiques sur les calcaires du Crétacé supérieur et de l'Eocene d'Istrie et des régions voisines-essai de révision du Liburnien. – Travaux du Laboratoire de Micropaléontologie Univ. Paris VI, No. 2, 1–353, 50 tab (pls.), Paris.
- Bilotte, M. (1986): Le Crétacé supérieur des plates-formes est-pyrénéennes – strata, ser. 2, V. 5, 1–438.
- Blašković, I. (1969): Geološki odnosi središnjeg dijela Cićarije (Geologische Verhältnisse des mittleren Teils von Cićarija). – Geol. vjesnik 22, 33–54, Zagreb.
- Chorowicz, J. (1970): Stratigraphie et tectonique d'un secteur de la Dalmatie moyenne, près de Split (Yougoslavie). – Bull. Soc. géol. France, ser. 7, 11, 862–870.

- Fleury, J. J. (1980): Les zones de Gavrovo-Tripolitza et du Pinde-Olonos (Grèce continentale et Péloponèse du Nord). Evolution d'une plate-forme et d'un bassin dans leur carde alpin. Publ. Soc. géol. Villeneuve d'Asq 4 (2 vol.), 473 p., 164 fig.
- Gušić I. & Jelaska, V. (1988): Lithofacies and environments in the Upper Cretaceous of the island of Brač. U: First Internat. Conference on Rudists, October 1988, Guide-book (ed. M. Sladić-Trifunović), 51-60, Serbian Geological Society, Belgrade.
- Gušić, I. & Jelaska, V. (1990.): Stratigrafija gornjokrednih naslaga otoka Brača u okviru geodinamske evolucije Jadranske karbonatne platforme. (Upper Cretaceous Stratigraphy of the Island of Brač Within the Geodynamic Evolution of the Adriatic Carbonate Platform). - Djela Jugosl. akad. (Zagreb), 69.
- Gušić, I., Jelaska, V. & Velić, I. (1988): Foraminiferal assemblages, facies, and environments in the Upper Cretaceous of the island of Brač, Yugoslavia. - Revue de Paléobiologie (Genève), Vol. Spec. No. 2, Benthos 86, 447-456.
- Hallam, A. (1967): Editorial.- Marine Geology, 5, (5-6), 329-332.
- Haq, B. U., Hardenbol, J. & Vail, P. R. (1987): Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic.- Science, 235, 1156-1167.
- Herak, M. (1985): O odnosu jadranskih i dinarskih sturktura (On the relation of Adriatic and Dinaric structure).- Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana), 26 (Ivan Rakovec vol.), 401-414.
- James, N. P. (1984): Shallowing-upward sequences in carbonates.- U: Facies models, second edition (ed. Walker, R. G.) Geoscience Canada, 1, 213-228, Hamilton, Ontario.
- Luperto Sinni, E. & Ricchetti, G. (1978): Studio micropaleontologico-stratigrafico di una successione carbonatica del Cretaceo superiore rilevata nel sottosuolo delle Murge sud-orientali Riv. Ital. Paleont., v. 84, n. 3, 561-666.
- Magaš, N. (1973): Geologija područja Prolog sjeverno od Ploča (Sur la géologie de la region de Prolog au nord de la ville de Ploče (Dalmatie)).- Geol. vjesnik (Zagreb) 26, 53-63.
- Mamužić, P. i Nedela-Devide, D. (1973): Osnovna geološka karta SFRJ. Tumač za list Biograd K 33-7. Inst. geol. istraž. Zagreb (1963), Sav. geol. zavod, Beograd.
- Pleničar, M. & Šribar, Lj. (1983): Kredni skladi med Kočevjem in Krko (Cretaceous beds between Kočevje and Krka).- Geol. zbornik (Ljubljana), 4, 47-79.
- Pleničar, M. & Šribar, Lj. (1986): Kredna karbonatna plošča jugovzhodne Slovenije (The Cretaceous carbonate platform of the south-east Slovenia).- XI Kongr. geol. Jugosl., 2, 157-168, Tara.
- Polšak, A. (1965): Geologija južne Istra s osobitim obzirom na biostratigrafiju krednih naslaga (Géologie de l'Istrie méridionale spécialement par rapport a la biostratigraphie des couches crétacées). Geol. vjesnik (Zagreb), 18 415-509.
- Polšak, A. (1967): Kredna makrofauna južne Istre (Macrofaune crétacée de l'Istrie méridionale, Yougoslavie): - Palaeontologia Jugoslavica, 8, 1-219, 85 tab. (pls.)
- Polšak, A. (1979): Upper Cretaceous beds of the north-western part of Outer Dinarids (Lika, Croatian Litoral and Istria).- 16th European Micropaleont. Colloquium, 101-105, Ljubljana.
- Polšak, A. (1986): Aktualni problemi moderne stratigrafije (Actual problems of modern stratigraphy).- XI Kongres geologa Jugoslavije, 2, 1-23, Tara.
- Polšak, A., Bauer, V. & Slišković, T. (1982): Stratigraphie du Crétacé supérieur de la plate-forme carbonatée dans les Dinarides Externes.- Cretaceous Research, 3, 125-133.
- Schroeder, R. & Neumann, M. (1985): Les grands Foraminifères du Crétacé moyen de la région méditerranéenne. Geobios, mem. spéc. n. 7, 160 p., 17 fig., 11 tabl., 68 pl.
- Wilson, J. L. (1975): Carbonate facies in geologic history. Springer-Verlag, 47, p., New York.

Upper Cretaceous stratigraphy of the SE part of the Dugi Otok Island and its correlation with the corresponding deposits of the Brač Island (Adriatic carbonate platform)

L. Fuček, I. Gušić, V. Jelaska, B. Korolija, N. Oštrić

Stratigraphic research of Upper Cretaceous deposits of the SE part of the Dugi Otok Island resulted, first of all, in their more detailed and more precise stratigraphic subdivision, both into stages and into lithostratigraphic units, than it was the case in the Basic Geological Map of Yugoslavia 1:100 000 (sheet Biograd). In this research, biostratigraphy played a very important role, but good correlation with the previously established Upper Cretaceous stratigraphy on the Brač Island (Gušić & Jelaska 1990), which is situated about 120 km to the southeast (Fig. 1), played an equally important role.

Correlation of the two Upper Cretaceous sequences studied (Brač and Dugi Otok) brought to light numerous facies similarities, including the temporal agreement in the occurrence of particular lithostratigraphic units in the stratigraphic sequence. Of particularly far-reaching implications is the occurrence of a very characteristic and easily recognizable lithostratigraphic unit, which immediately overlies the Upper Cenomanian Chondrodonta limestone. It consists of hemipelagic limestones (mudstones to wackestones with calcispheres, pithonellas, »primitive« planktic foraminifers and other pelagic particles (Pl. 1, Fig. 7), which clearly marks a pelagic episode within a shallow-water platform sequence. On Brač, this pelagic unit has been labelled the Sveti Duh Formation. This pelagic complex of rocks (20–100 m thick) fulfils all the requirements needed to serve as a first-class regional marker-horizon in the regional (or, perhaps, even interregional) stratigraphic correlation. Its position in the stratigraphic Column is exceedingly constant and it corresponds, approximately, more or less to the boundary Cenomanian–Turonian. This drowning, or »oceanization« (Hallam 1967), of the Cenomanian carbonate platform was caused by global eustatic sea-level rise around the Cenomanian–Turonian boundary, which is to-day a well-established fact (numerous references are quoted in Gušić & Jelaska 1990). In the Mid-Turonian, platform environments were re-established

again, probably caused by abrupt drop in sea level (Haq et al. 1987 etc.), which is evidenced by regional occurrence of oncoid-bearing facies. Independently from such »event-stratigraphy« approach, the Late Turonian age of the oncoid-bearing deposits is additionally conformed by rudists species characteristic of the Upper Turonian (= *Hippurites requieni*; cf. Polšak 1965, 1967; Polšak et al. 1982; Bilotte 1986, etc.).

The sequence which follows above the oncoid-bearing level also shows good correlability (and great similarity) with the corresponding deposits on Brač Island (the Gornji Humac Formation; Gušić & Jelaska 1990), and consequently we can conclude, that in both areas (Brač and Dugi Otok) identical sedimentary sequence of genetically homogeneous lithostratigraphic units, ranging from the Cenomanian to the Santonian, has been recognized.

When speaking about the homogeneousness of the stratigraphic units, the role of the biotic component in this characterization must not be overlooked. (The list of more important fossils found on Dugi Otok can be seen in Fig. 2). Therefore we insist upon looking at a fossil not only quantitatively, as a component particle of the rock, and not only as a stratigraphic indication, but also because of its implications as to the (paleo)ecology of the depositional environment. The constant occurrence of shallow-water platform benthic biotas, both with regard to their diversity and to their stable superpositional position within the stratigraphic column (i.e., its vertical or temporal range), is regarded as reflecting the regularity of geological occurrences (or »events«) on a regional, supra-regional or even global scale. The lithostratigraphic subdivision of Upper Cretaceous deposits of the SE part of Dugi Otok Island, primarily based on this rationale, and its correlation with the earlier established stratigraphy of Brač Island, has confirmed the correctness of that approach (= formation analysis) on at least a regional scale.

TABLA - PLATE I

1. *Broeckina (Patrikella) balcanica* Cherchi, Radoičić & Schroeder 43 x. Triluke.
- 2,3 *Bplanata peneropliformis* Hamaoui & Saint-Marc; 22 x. Mir.
4. *Nezzazata simplex* Omara; 22 x. Mir.
5. *Scandonea pumilalphenisa* Saint-Marc; 43 x. Mir.
6. *Chrsalidina gradata* d'Orbigny; 43 x. Mir.
7. Biomikrit s pelagičkini česticama. Biomicrite with pelagic particles; 22 x. Mir.
8. Detalj slike 7.
Detail of Fig. 7. *Pithonella ovalis* (Kaufmann), *Calcisphaerula innominata* Bonet, *Stomiosphera sphaerica* Bonet; 86 x. Mir.

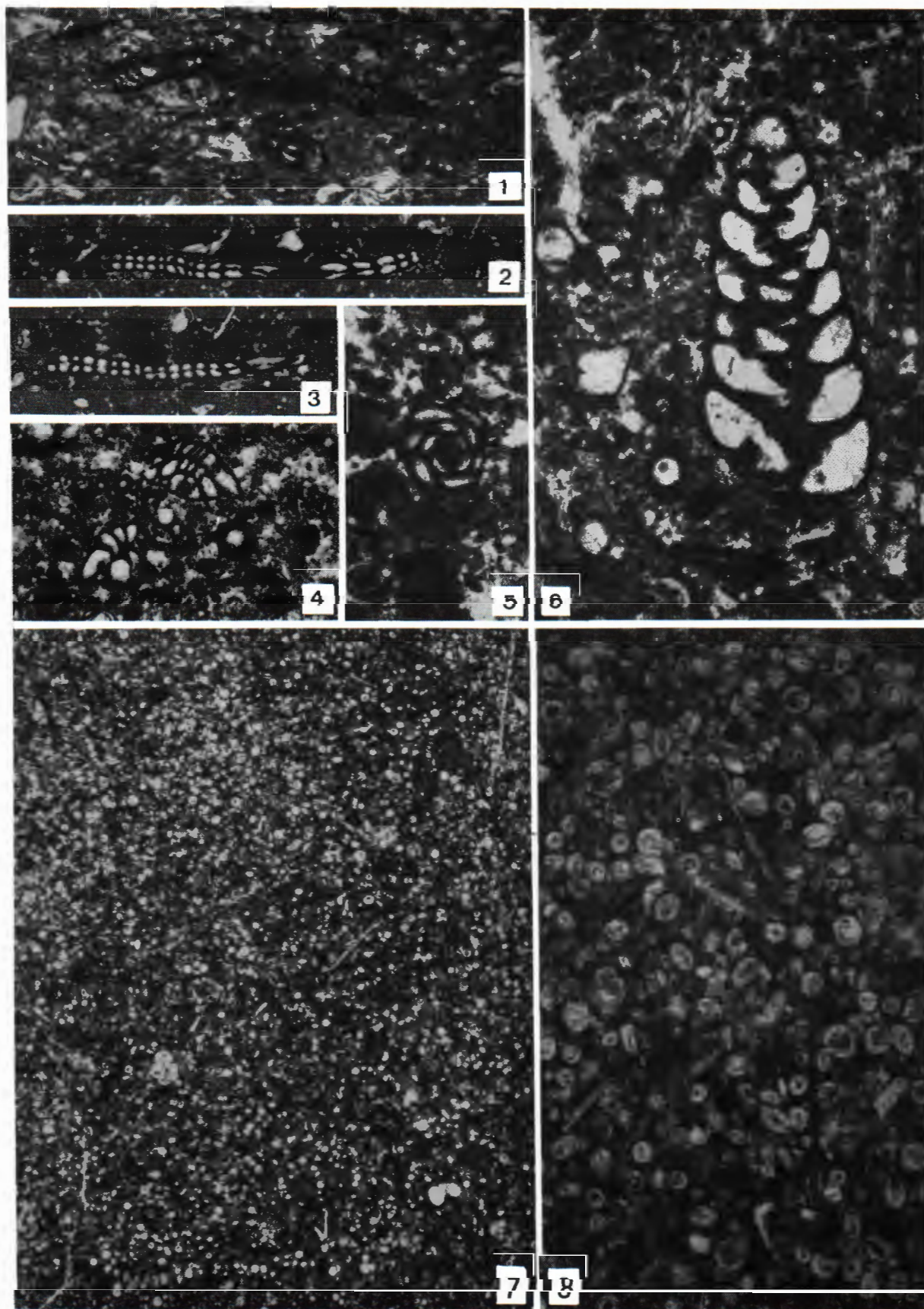


TABLA - PLATE II

1. Onkoidni vapnenac s algalnim grudama.
Oncoidal limestone with algal balls, 22 ×. Jaz.
2. *Thamatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Aeolisaccus kotori* Radoičić, 22 ×. Jaz.
- 3--6 *Scandonea samnitica* De Castro (3:43 ×, 4-6: 22 ×). Jaz.
7. *Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot; 43 ×. Jaz.
8. *Moncharmontia apenninica* (De Castro); 22 ×. Jaz.
9. *Murgella lata* Luperto Sinni; 22 ×. Jaz.

