

## GEOLOGIJA JUGOISTOČNOG DIJELA DINARE

S 2 table i 2 priloga (geološka karta i geološki profili)

Na osnovi petrografskih i paleontoloških podataka provedena je stratigrafska razdioba gornjojurskih i krednih naslaga. U gornju juru uvrštene su Lemeš-naslage i svijetli uslojeni dolomiti. Donjokredni vapnenci dokumentirani su značajnim mikrofosilima, a gornjokredne naslage fosilnim moluscima i mikrofosilima. Od tercijarnih naslaga, na grebenu Dinare utvrđene su Promina-naslage. Opisana je tektonska građa uz osvrt na geološka zbivanja u gornjoj juri, kredi i tercijaru.

## SADRŽAJ:

Uvod i historijat dosadašnjih istraživanja . . . . .	65
Stratigrafija . . . . .	66
Jura . . . . .	67
Kreda . . . . .	68
Donja kreda . . . . .	68
Gornja kreda . . . . .	70
Tercijar . . . . .	72
Promina naslage . . . . .	73
Neogen . . . . .	73
Kvartar . . . . .	73
Pregled geološkog zbiljanja . . . . .	74
Tektonika . . . . .	75
Pregled rezultata . . . . .	77
Literatura . . . . .	78

## UVOD I HISTORIJAT DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Jugoistočni dio planine Dinare dio je cjeline planinskog masiva Dinara - Kamešnica, koji se nalazi između Livanjskog polja na sjeveroistoku i doline Cetine na jugozapadu. Istraživani teren je omeđen s juoistoka cestom Obrovac - Vaganj - Prolog, dok se na zapadu nalaze manastir Dragović, brdo Pleć, Mala Vranjača i Ledena kosa. Sjevernu granicu čini pravac istok-zapad u visini Ledena kosa - Prolog.

O geologiji istraživanog terena nije do sada pisano mnogo. Prvi podaci prikazani su na preglednoj geološkoj karti M 1:576.000 (F. Haueer, 1868), koja zahvaća jugozapadnu stranu Dinare do granice prema SR Bosni i Hercegovini. Naslage ovog dijela terena prikazane su kao vapnenci gornje krede. Početkom XX stoljeća R. Schubert (1909) i A. Grund (1910) spominju i područje jednog dijela Dinare, ali podaci imaju pregledni i samo informativni karakter. Na geološkoj karti Split-Sinj M 1:75.000 (F. Kerner, 1914) prikazan je dio istra-

živanog terena u području Bajagići – Obrovac. Geološki zavod u Sarajevu izdaje preglednu geološku kartu Bosne i Hercegovine, Travnik–list IV. M 1 : 200.000 i Tumač (F. K a t z e r, 1929) na kojoj su sedimenti bosanskog dijela Dinare označeni kao vapnenci gornje krede. M. M a r g e t i ć (1947a), tretirajući postanak krških polja srednje Dalmacije, osvrće se na strukturnu građu Dinare i na geološka zbivanja u dolini Cetine. Kratak pregled stratigrafske građe tretiranog terena dao je autor ovog rada (B o j a n i ć, 1961). V. J e l a s k a i S. G r a n d i ć (1964) su detaljnim stratimetrijskim ispitivanjima na nekoliko profila u području jugozapadnih padina centralnog dijela Dinare proveli stratigrafsko raščlanjivanje donjokrednih naslaga.

Osim navedenih radova postoji stanoviti broj izvještaja u Fondu stručnih dokumenata Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu, koji tretiraju geološku problematiku sa stanovišta hidroenergetike i rudarstva. Ovi radovi se odnose na istraživanje bituminoznih škriljaca kod Bitelića i na Vrdovu i hidrogeologiju doline Cetine. Najvažnije izvještaje su dali: M. M a r g e t i ć (1947b), J. P o l j a k (1947, 1950), I. C r n o l a t a c & E. H a b e r l e h n e r (1950), M. M a r g e t i ć & J. O g u l i n e c (1951), I. C r n o l a t a c (1952) i L. B o j a n i ć & P. M a m u ž i ć (1960).

Na terenu je sakupljen veći broj uzoraka stijena i fosila. Ispitano je oko 300 preparata stijena, te su tom prilikom utvrđena osnovna fizička i kemijska svojstva glavnih tipova stijena, kao i niz mikrofosila, koji su svojom provodnošću pridonijeli detaljnijem raščlanjivanju naslaga i razjašnjenju njihovog stratigrafskog slijeda. Prikupljen je i izvjestan broj makrofosila, koji predstavljaju vrijedne paleontološke dokumente, jer za naslage u kojima dolaze imaju značajnu provodnu vrijednost.

U radu na terenu surađivali su geolozi N. M a g a š, V. K l e i n, B. R a l j e v i ć i studenti geologije V. J e l a s k a, B. K a p o v i ć, D. Š k e r l i V. T u r a j l i ć. Prilikom kabinetske obrade i determinacije fosila korisne savjete i pomoć pružili su mi dr A. P o l š a k za makrofosile i V. A m š e l za mikrofosile. Koristim i ovu priliku da im se svima srdačno zahvalim.

#### STRATIGRAFIJA

Istraživani teren izgrađen je od naslaga mezozoika, tercijara i kvar-tara.

Od mezozojskih sedimenata susrećemo u kontinuiranom slijedu naslage gornje jure, te donje i gornje krede. Tercijarne naslage zastupljene su Promina naslagama i neogenskim laporima. Kvartarne tvorevine čine naplavine i nanosi u poljima i dolinama, te sipari na brdskim padinama.

## Jura

Najstariji sedimenti pripadaju gornjoj juri, a razvijeni su kao Lemeš-naslage, koje su starije, i kao dolomiti, koji su mladi. Veoma jasno se ističu kako litološki, tako i faunistički i leže konkordantno.

*Lemeš-naslage*

Izbijaju na površinu na jugozapadnoj strani Dinare u području sela Dabar u jezgri jursko-kredne antiklinale. Podloga im nije poznata, a u normalnoj superpoziciji kontinuirano na njima slijede dolomiti. Unutar Lemeš-naslaga mogu se razlikovati dva dijela. Donji dio naslaga sastoji se iz dobro uslojenih svijetlosmeđih vapnenaca, unutar kojih dolaze bijeli, sivi i crvenkasto obojeni rožnjaci kao ulošci i leće, a ponegdje i u obliku kvrga. Gornjem dijelu naslaga pripadaju svijetlosmeđi, mrljasti, vrlo dobro uslojeni vapnenci.

Od fosila u vapnencima su nađeni amoniti, obično u fragmentima ili kao otisci, zatim belemniti i brojni aptihi. Najčešće se nalaze u donjem dijelu mrljastih vapnenaca. Sudeći po vanjskim oznakama, fragmenti amonita nalikuju rodovima *Perisphinctes*, *Oppelia* i *Aspidoceras*. Jedan dobro očuvani otisak određen je kao *Virgatosphinctes* sp. Nekoliko vrsta ovog roda na brdu Lemeš dolazi u mrljastim vapnencima, dok su pojedine vrste istog roda nađene u donjem titoru Solnhofena, južnih Alpa i Apenina, a kod Stramberga u gornjem titonu. Od aptiha jedan primjerak je veoma sličan obliku *Laevilamellaptychus crassissimus*, koji dolazi kod nas na Grebenu u Srbiji u kimeridu, u području Alpa u titonu, a u Bugarskoj u kimeridu i titonu.

Ako ovaj razvoj litološki usporedimo s razvojem Lemeš-naslaga na prevoju Lemeš na Svilaji, vidimo da u području Dabra nisu otkrivene cjelokupne Lemeš-naslage. Naime, pošto su litološki odnosi na oba spomenuta lokaliteta gotovo jednaki, može se zaključiti, da najdublje partije naslaga, koje se sastoje od žućkastih, tanko do lisnato uslojenih vapnenaca s rožnjačkim kvrgama – koje čine bazu na Lemešu –, u području Dabra ne izbijaju na površinu. Prema paleontološkoj dokumentaciji i litološkim karakteristikama opisane naslage kod Dabra odgovaraju Lemeš-naslagama na prevoju Lemeš, koje je M. Furlani (1910) uvrstila u gornji kimerid i titon.

*Svijetli, uslojeni dolomiti*

Ovi dolomiti kontinuirano slijede na starijim naslagama. U dolini Cetine ih susrećemo kod Bitelića, Dabra i Laktaca, i manju pojavu uz rub Livanjskog polja kod sela Provo.

U području Bitelića izgrađuju antiklinalu, čije je sjeveroistočno krilo u rasjednom kontaktu s vapnencima donje krede. Protežu se od Gornjeg Bitelića (Đapići) prema sjeverozapadu preko Gradine i Vučipolja do u područje dabarskog zaljeva. Kod Dabra izgrađuju krila antiklinale »Dabar«, ali su oba krila u rasjednom odnosu prema vapnencima donje krede.

Na zapadnoj strani dabarskog zaljeva, dolomiti tonu pod vapnence donje krede, da opet izbiju na površinu kod Laktaca u jezgri manje antiklinale, odakle se produžuju dalje prema sjeverozapadu. Sjeveroistočno krilo ove antiklinale je normalno, dok je jugozapadno reducirano rasjedom, pa se dolomiti nalaze u kontaktu s vapnencima gornje krede.

Slojevitost dolomita je slabije ili bolje izražena, a mjestimično su i neuslojeni. Na trošnoj površini su sivi do smeđi, a na prelomu svijetlosivi i bjeličasti. Obično su vrlo gusti do sitnokristalinični. Trošenjem daju dolomitno kršje i dolomitni pijesak.

U višim dijelovima – unutar ovih dolomita – ponegdje nalazimo manje pojave dolomitičnih vapnenaca, kao npr. kod Bitelića i Laktaca, a uz cestu – sjeverno od Dabra – zapažene su unutar dolomita manje pojave dolomitno-vapnenačkih breča.

U opisanim naslagama na ovom području nisu nađeni fosili.

Tačan stratigrafski položaj i vertikalni raspon u stratigrafskoj ljestvici za sada se ne može tačno utvrditi, zbog potpunog pomanjkanja fosila u dolomitima i zbog pomanjkanja provodnih fosila u starijim i mlađim slojevima uz kontakt s dolomitima.

Analogno litostratigrafskim odnosima, koji postoje na prevoju Lemeš, i ovdje se donja granica ovih dolomita nalazi unutar titona, dok je položaj gornje granice problematičan. Naime, spomenuti dolomiti su uvršteni u najgornju juru, ali je otvoreno pitanje da li je litološka granica prema vapnencima ujedno i stratigrafska granica jura-kreda, ili dolomiti dijelom pripadaju donjoj kredi.

## Kreda

### Donja kreda

Na dolomitima gornje jure kontinuirano slijede sedimenti donje krede. Zastupani su isključivo u karbonatnom razvoju i predstavljaju najrasprostranjeniji stratigrafski član na istraživanom terenu.

Na južnom dijelu terena naslage donje krede se prostiru u širokom pojasu od Vlaka i Bilog Briga na istoku u smjeru Bitelića i Laktaca na zapadu. Od Laktaca dalje prema sjeveroistoku izgrađuju područje Razdolja i Male Vranjače, te dalje na sjever područje Vještića gore i Ledene kose. Zatim izgrađuju dio sjeveroistočne strane Dinare – iznad sela Provo i Čaprazlije. Razvijene su u području između Rujana i Lištana, te uz rub Dinare na potezu Lištane-Čaići.

Ove naslage su sastavljene od uslojenih vapnenaca raznih nijansi sive i smeđe boje, u kojima ponegdje u manjoj mjeri dolaze ulošci dolomita i sedimentnih breča. Vapnenci su općenito ravnog ili školjkastog loma, gusti do sitnozrnati. Debljina slojeva se najčešće kreće između 10–60 cm. Katkada se sreću vapnenci uslojeni u obliku ploča, a ponekad (pretežno u donjem dijelu naslaga) slojevi debeli i preko 2 metra. Pločasti vapnenci su razvijeni u području Ledene kose, zapadnom dijelu Vrdova,

istočno od Rumina i uz cestu na potezu Bili Brig-Vlaka. Ovi vapnenci su ponekad bituminozni, a mogu sadržavati i manje uloške sivih rožnjaka. Sedimentne vapnenjačke breče – katkada dosta krupnozrnate – zastupane su osobito uz cestu istočno od Vlaka u najvišem nivou ovih naslaga, dok se na drugim mjestima javljaju sporadično.

Makropaleontološki ostaci u ovim naslagama su dosta rijetki i obično slabo sačuvani. Mjestimično – uglavnom u donjem dijelu naslaga – mogu se naći ostaci debelih i tankih ljuštura raznih školjaka. Neki od njih podsjećaju na oblike iz familije *Chamidae*, te na rodove *Requienia* i *Ostrea*, a ponegdje se mogu naći mali oblici gastropoda roda *Nerinea*.

Zahvaljujući mikropaleontološkoj dokumentaciji, utvrđen je kompletan razvoj donje krede i kontinuirani prelaz u cenoman.

U najdonjem dijelu naslaga (uglavnom neocom) utvrđeni su slijedeći mikrofosili:

*Salpingoporella annulata* Carozzi  
*Munieria* cf. *baconica* Deecke  
*Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri)  
 Miliolidae  
 Spikule spongija  
 Ostracoda  
*Favreina salevensis* (Paréjas)

U srednjem dijelu (uglavnom barrême-apt) dolaze:

*Salpingoporella dinarica* Radoičić  
*Gryphoporella* sp.  
 Codiaceae  
*Cuneolina camposaurii* Sartoni & Crescenti  
*Cuneolina pavonia parva* Henson  
*Haplophragmoides* sp.  
*Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis* Blumenbach  
*Ulvulammina* sp.  
 Miliolidae  
 Verneuilinidae  
 Ostracoda  
*Favreina salevensis* (Paréjas)

U najvišem dijelu naslaga dolaze:

*Nezzazata simplex* Omara  
*Nummoloculina heimi* Bonet  
*Cuneolina* sp.  
*Dictyoconus* sp.  
 Miliolidae

Tačnu stratigrafsku granicu prema gornjoj kredi nije moguće sigurno utvrditi, zbog pomanjkanja sigurnih i provodnih fosila u graničnim slojevima, kao i zbog fosilne sterilnosti mlađih sedimenata. Pošto su ove naslage vezane kontinuiranim prelazom za mlađe naslage koje leže iznad njih, a mikrofauna koja dolazi u najvišem dijelu ovih naslaga karakterizir apt-donji cenoman, sigurno je da je razvijen i najviši nivo donje krede.

## Gornja kreda

*Bituminozni, tanko uslojeni vapnenci, dolomiti i breče*

Naslage, spomenute u naslovu, kontinuirano slijede na naslagama donje krede. Litološki elementi ovog heterogenog litološkog sastava mogu lateralno prelaziti jedni u druge i odnose se međusobno kao vremenski ekvivalenti.

Bituminozni vapnenci (mjestimično s nešto škrljavaca) razvijeni su na južnoj strani Golog brda (sjeverno od Bitelića), te se pružaju prema sjeverozapadu, zaokreću zapadnom stranom brda Jelinjak i ulaze u područje Vrdova. Odavde se pružaju prema sjeveru do V. Sokolca (1589), a zatim skreću prema istoku do Rujana i ruba Livanjskog polja. Kod Rujana je ova zona prekinuta jačim rasjedom, ali se ponovno javlja kod Lištana i nastavlja prema jugoistoku do ruba polja južno od Čaića.

Boja ovih naslaga je obično tamnosiva i tamnosmeđa do crna, ali postoje slojevi i svjetlijih nijansa. Unutar ovih vapnenaca dolaze manji proslojci smeđeg kristaliničnog ili gustog dolomita, a ponegdje i roznjaci kao ulošci u obliku kuglica ili nepravilno zaobljeni.

U području Golog brda, Jelinjaka i Vrdova, pa dalje prema V. Sokolcu, iznad bituminoznih naslaga dolaze svijetli dolomiti s nešto vapnenaca. Na sjeveroistočnoj strani Dinare dolomiti se javljaju sporadično, a bituminozna supstanca u vapnencima je daleko slabije zastupljena.

Istočno od Vlake razvijeni su bjelkasti i svijetlosivi neuslojeni dolomiti s nešto svijetlih vapnenaca i sedimentnih vapnenačkih breča u rasjednom odnosu prema mlađim naslagama.

Značajna zona dolomita razvijena je na potezu Bili Brig–Čačijin dolac–Maline. Nalazimo ih dalje na potezu Panj–Zasiok, ali je ovdje njihova širina dijelom reducirana rasjedom. I ovdje su dolomiti svijetlosive i bjelkaste boje, kristalinični sa čestim lateralnim i vertikalnim prelazima u vapnence, a mjestimično uz njih nalazimo sedimentne vapnenačke breče. Naslage su neuslojene i nejasno uslojene.

Opisane naslage veoma su siromašne fosilima; utvrđene su neke sitne neprovodne foraminifere u bituminoznim vapnencima, dok su dolomiti bez fosila.

Pomanjkanje provodnih fosila u ovim naslagama ne dopušta tačniju stratigrafsku odredbu. Međutim, pošto leže neposredno iznad naslaga kojima je određen viši nivo donje krede, a ispod naslaga koje su označene kao gornji cenoman-turon, uvrštene su u donji cenoman.

*Svijetlosmeđi uslojeni vapnenci s nešto breča*

Ove naslage leže konkordantno na prije opisanim dolomitima. Zapremaju istočni i centralni dio glavnog grebena istraživanog dijela Dinare, a sežu na sjeveroistočnoj strani do ruba Livanjskog polja na potezu Lištane–Han Prolog. Zatim, na južnoj strani izgrađuju prostor u obliku trokuta s vrhovima Obrovac–Bajagić–Bili Brig, te dio lijeve strane

doline Cetine na potezu Panj–Zasiok. I, konačno, manja pojava ovih vapnenaca utvrđena je zapadno od Laktaca u rasjednom odnosu prema starijim krednim naslagama.

Litološke karakteristike ovih vapnenaca su različite. Uslojenost im varira od odlično tanko uslojenih do slabo i debelo uslojenih, te pseudo-grebenastih partija. Dominira bjelkasta i svijetlosmeđa boja, a dolaze vapnenci žućkastobijele i razne nijanse sive boje. Struktura stijena varira u širokom rasponu. Konstatirane su kriptokristalaste, kristalaste, zrnate i brečaste stijene. Na osnovu različitih litoloških i paleontoloških karakteristika može se zaključiti, da su početkom taloženja ovih vapnenaca sedimentacioni uvjeti u pojedinim dijelovima bazena bili različiti. Sjeverno od Buljana staja na Vrdovu nađeni su fragmenti čvorastih amonita, a na slojnim plohama nakupine limonitiziranih rožnjačkih tvorevina u obliku kvrga. Značajno nalazište amonita glatkih i ukrašenih kućica nalazi se istočno od brda Jelinjak, uz put što vodi iz Bitelića u Vrdovo, a drugo, nešto siromašnije, na padini brda sjeverno od Đapića staja (Vrdovo). To su dobro uslojeni, gusti vapnenci, laporovitog izgleda, školjkastog loma, svijetlosmeđe boje, koji trošenjem daju kršje u obliku pločica.

Na V. Sokolcu dolazi eroziona krpa ovih vapnenaca u kojima su utvrđeni *Globigerina* sp., *Pithonella ovalis* Kaufmann i *Stomiosphaera sphaerica* Kaufmann. Slični vapnenci razvijeni su kod V. Sokolca i Razdolja, pa dalje prema istoku do grupe ponora kod Čaića. Bjelkaste su do svijetlosmeđe boje, uslojeni i mjestimično puni rudistnog kršja. Uz fosile *Pithonella ovalis* Kaufmann, *Stomiosphaera sphaerica* Kaufmann u njima su utvrđeni *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri) i *Orbitolina* cf. *concava* (Lam.).

Iznad prije opisanih naslaga razvijeni su svijetli i bjelkasti, obično slabo uslojeni, do grebenastog izgleda, vapnenci. Zastupani su u području Bili Brig–Bajagići, u području Vrdovo, Kaurška Debelica i Rašiljkovac, zatim na padini brda sjeverno od Đapića staja i uz cestu pri najnižem dijelu sjeveroistočne strane Dinare, južno od grupe ponora kod Čaića. Ovi vapnenci su kratki makrofosilima, pretežno debelih ljuštura, ali većinom slabo očuvanih. Među njima su određeni:

*Caprina* sp.  
*Schiosia* cf. *schiosensis* Boehm  
*Neocaprina nanosi* Pleničar  
*Sauvagesia* cf. *sharpei* (Bayle)  
*Chondrodonta joannae* (Choffat)  
*Chondrodonta munsoni* Hill.

Iznad ovih naslaga u području Bili Brig–Bajagići leže smeđasti dobro uslojeni vapnenci s hondrodontama i radiolitima. Hondrodonte su još utvrđene u području Kaurške Debelice i zapadno od ovog lokaliteta, te južno od Vagnja u pojasu vapnenaca koji se nastavlja prema zapadu do kote 921 (istočno od Bitelića).

Na sjeveroistočnoj strani Dinare nisu nigdje utvrđene hondrodonte, ali su određeni slijedeći mikrofosili:

*Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri)  
*Aeolisaccus kotori* Radoičić  
Codiaceae  
*Valvulammina* sp.  
*Cuneolina* sp.  
*Nummoloculina heimi* Bonet  
Lituolidae  
Rotalidae i dr.

Prema navedenim makrofosilima, superpoziciji i mikrofosilima opisane naslage bi pripadale gornjem cenomanu i donjem turonu.

U istočnom dijelu Vrđova iznad opisanih naslaga dolazi jedna uska zona organogenih breča, sastavljenih od fragmenata rudista. Gnijezda sličnih breča nalazimo i u nešto starijim naslagama sjeverno od Đapića staja. Breče su bijele boje, neuslojene i lateralno prelaze u brečaste i čiste vapnence. U vertikalnom slijedu dosta oštro prelaze u svijetlosmeđe i sivosmeđe, dobro uslojene vapnence, nepravilnog loma, u kojima dolaze rudisti. Uz radiolite zapaženi su oblici *Orbignya*, među kojima je određena vrsta *Hippurites (Orbignya) requieni* Mathéron. Najmlađi dio vapnenaca gornje krede razvijen je u području Vranovac-Obrovačke staje i u području Kaurške Debelice. To su svijetlosmeđi, žućkastobijeli i sivkastosmeđi vapnenci, nepravilnog loma. Vrlo dobro su uslojeni, a izmjenjuju se tanji i deblji slojevi. Lokalno mogu biti pločasti i tada su tamnijih boja, a rudisti su u njima rijetki.

Rudisti su u ovim naslagama posvuda zastupljeni, a mjestimično i u gnijezdima. Iz ovih vapnenaca određeni su slijedeći fosili:

*Hippurites (Orbignya)* cf. *canaliculatus* Rolland du Requan  
*Hippurites (Orbignya)* cf. *caresi* Douvillé  
*Hippurites (Orbignya)* cf. *heberti* Munier-Chalmas  
Radiolitidi  
*Pseudolituonella reicheli* Marie  
*Nezzazata* cf. *simplex* Omara  
*Cuneolina* sp.  
Miliolidae  
Globotruncanidae  
*Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri)  
*Aeolisaccus kotori* Radoičić

Na osnovu kontinuiteta taloženja naslaga iz donje krede u gornju kredu i provodne vrijednosti navedene skupine fosila proizlazi, da je razvijen cenoman, turon i dio senonskog kata. U kojem odsjeku senona je prekinuto taloženje krednih naslaga na ovom području ne može se sigurno reći, ali utvrđeni fosili upućuju da je to bilo poslije santona.

### Tercijar

Naslage tercijara na istraživanom terenu nalazimo u dolini Cetine i uz rub Livanjskog polja, te manju pojavu na grebenu planine u blizini Vagnja. Zastupane su Promina naslagama i naslagama neogena.



### Promina naslage

Ove naslage sačuvane su na grebenu Dinare – sjeverozapadno od Vagnja na visini od 1150 m, kao eroziona krpa izduženog oblika i širine svega par metara. Leže transgresivno na vapnencima gornje krede. To su krupnozrni konglomerati sastavljeni od valutica vapnenaca i pješčenjaka s vapnenačkim i laporovitim vezivom. Od fosila u valuticama dolaze brojne alveoline i numuliti, a mogu se naći i krhotine rudista. Pored konglomerata dolaze manje pojave žučkastosivih i sivosmedih lapora u nejasnom odnosu prema konglomeratima.

Opisane naslage upućuju na veliku sličnost s klastičnim naslagama na planini Promini, pa su s njima poistovjećene s time, da im starost odgovara jednom od horizonata Promina naslaga, tj. dijelu razdoblja od srednjeg eocena do donjeg oligocena.

Sjeverozapadno od Lištana u Livanjskom polju – neposredno uz neogenske naslage, nađeni su fragmenti konglomerata s alveolinama i numulitima, što upućuje na postojanje Promina naslaga i uz rub Livanjskog polja, ali su vjerojatno prekrivene kvartarom.

### Neogen

Neogenski sedimenti su razvijeni u dolini Cetine na potezu HE Peruča-Obrovac i uz rub Livanjskog polja između Lištana i Rujana. Leže transgresivno na različitim članovima krede. To su uslojeni, kad su trošni, žučkasti i svijetlosmeđi, pjeskoviti i glinoviti lapori, dok su svježiji svijetložute i sivkaste boje. Mjestimično im je karbonatna komponenta jako izražena i tada imaju svojstva vapnenačkih lapora ili laporovitog vapnenca.

Od fosila u njima je nađena fauna sitnih školjki i gastropoda iz skupine melanopsida i hidrobija. Kako ovi paleontološki podaci nisu dovoljni za preciznije određivanje stratigrafske pripadnosti ovih naslaga, to ćemo citirati i mišljenja nekih ranijih autora. F. Kerner (1916) im pridaje neogensku starost, dok ih je I. Crnolatac (1950) u svojoj manuskriptnoj karti označio kao pontske lapore. U novije vrijeme postoji mišljenje da se u području Vrlike naslage uvrste u gornji miocen (A. Ivanović, 1962).

### Kvartar

Kvartarne tvorevine su istaložene u poljima, dolinama i na brdskim padinama. Obzirom na genezu i petrografski sastav ima nekoliko tipova naslaga.

U području Livanjskog polja zastupani su jezerski sedimenti sastavljeni od gline, pijeska i šljunka. U dolini Cetine i njenih pritoka razvijene su naplavine u obliku glinovito-pjeskovitog materijala s nešto valutica i fragmenata okolnih stijena, te humusa i crvenice. U zapadnom i južnom dijelu Biteličkog polja dolaze naslage žutosmedeg vapneno-glinovitog i limoniziranog kvarcnog pijeska. Crvenica i humus pomije-

šani s kršjem okolnih stijena zastupani su u Biteličkom polju, Vučipolju i Vrdovskom polju. Značajnije pojave sipara registrirane su u dolini Cetine kod Bajagića, Rumina, nešto nizvodnije od brane HE Peruča i u području Vrdova istočno od Buljana staja.

#### PREGLED GEOLOŠKOG ZBIVANJA

Iz do sada objavljenih podataka poznato je, da je u gornjoj juri postojao dosta prostran sedimentacioni bazen na području današnjih Dinarida. Sredinom malma – nakon pretežno plitkomorske i ujednačene sedimentacije, došlo je do izrazite diferencijacije facijesa. Na većem dijelu područja i dalje su se taložili plitkomorski sedimenti, a negdje i grebenski, dok je u nekim dijelovima tadašnjeg bazena došlo do produblivanja bazena ili do stvaranja mirnijih sedimentacionih uvjeta, pa su se tada taložile Lemeš-naslage otkrivene kod Dabra. U području Dinare u gornjem titonu dolazi do obnavljanja plitkomorske neritske sedimentacije i tada se talože dolomiti. Ovakav karakter sedimentacije nije se bitno izmijenio na prelazu iz jure u kredu, a nastavio se dalje u donju kredu. Talože se debele naslage pretežno dobro uslojenih karbonatnih stijena u relativno plitkom moru s povremenim oplićavanjem.

U vezi s orogenetskim gibanjima u austrijskoj fazi u donjem cenomanu dolazi do stanovitih promjena u sedimentaciji. Dolazi do oplićavanja, te se vrši plitkomorska neritska i jače naglašena litoralna sedimentacija uz izvjesnu diferencijaciju facijesa. Naime, dok se na jednom dijelu bazena talože dolomiti (Maline–Bili Brig), na drugim dijelovima bazena se u isto vrijeme talože bituminozni tanko uslojeni vapnenci, vapneni škrljavci, dolomiti i breče (Vrdovo–Sokolac) ili tanko uslojeni i pločasti vapnenci s rijetkim prosljocima dolomita (Lištane–Čaići).

Kontinuirana karbonatna sedimentacija nastavlja se dalje kroz cenoman, turon i senon. I tada prevladava plitko more s povremenim izrazitim oscilacijama i oplićavanjem. U cenomanu se osjeća tendencija transgresije i proširivanje sedimentacionog prostora. Počinju se javljati prvi rudisti, a lokalno i amoniti. Plitko more s izrazitijom neritskom sedimentacijom postojalo je u gornjem cenomanu i donjem turonu u onom dijelu bazena gdje žive brojne školjke, osobito kaprinide i hondrodonte i druga fauna, koja mjestimično daje stijenama grebenski karakter. Slične sedimentacione prilike s naglašenim litoralnim karakterom obnovile su se u manjim intervalima u gornjem turonu, kada su se stvarale organogene breče. Poslije taloženja ovih breča sedimentacioni plitkomorski – pretežno neritski režim se ustaljuje i uz manje povremene pulzacije morskog dna traje do kraja taloženja krednih naslaga, u vezi s nastupanjem laramijske orogenetske faze.

Iz iznesenog možemo zaključiti, da se u istraživanom području Dinare vršila za vrijeme gornje jure i krede gotovo isključivo plitkomorska karbonatna sedimentacija, koja je karakteristična i za druge dijelove dinarskog krškog područja.

Pomanjkanje naslaga starijeg paleogena upućuje na zaključak, da je veći dio ovog dijela Dinare bio u neposrednoj vezi s eocenskim morem, koje je tada postojalo na istoku i jugu, gdje danas nalazimo eocenske sedimente. U prilog tome govore eocenski fosili u valuticama Promina konglomerata, koji su utvrđeni u području Vagnja.

U okviru pirenajske faze dolazi ponovno do izdizanja morskog dna, praćeno intenzivnom regresijom. Vjerojatno je u mlađem eocenu postojao jedan jaki kopneni erozioni period u kojim uvjetima je prigodom nove transgresije u gornjem eocenu omogućeno stvaranje ogromnih količina klastičnog materijala, od kojega su sastavljene Promina-naslage.

U okviru savske orogenetske faze dolazi do jačeg izdizanja i boranja i tada su formirani pojedini planinski masivi. Dinara je dobila ne samo osnovne morfološke konture i tektonsku strukturu, već je i znatno izražen relativan odnos visine prema nastalim depresijama u sadašnjem Livanjskom polju i dolini Cetine. U neogenu – vjerojatno u gornjem miocenu – u tim depresijama dolazi do formiranja slatkovodnih bazena u kojima se talože uglavnom lapori s nešto laporovitih vapnenaca. Ponovno oživljavanje tektonskih pokreta u mlađem neogenu prekinulo je taloženje ovih naslaga. Dolazi do izdizanja većih prostora i do reaktiviranja starijih tektonskih struktura, te do stvaranja novih manjih struktura, dok je rasjedna tektonika slabije izražena.

U pleistocenu je Livanjsko polje uglavnom fungiralo kao jezero, dok je u dolini Cetine vjerojatno postojalo površinsko otjecanje vode, što ne isključuje mogućnost postojanja barem lokalno i kratkotrajno manjih jezerskih bazena.

#### TEKTONIKA

Jugoistočni dio Dinare u geomorfološkom, geološkom i genetskom pogledu vezan je za ostali dio Dinare prema sjeverozapadu i planinu Kamešnicu s kojima čini jedinstvenu cjelinu.

Osnovna strukturna građa glavnog grebena Dinare je sinklinala s pravcem pružanja sjeverozapad–jugoistok. Os sinklinale je nagnuta prema jugoistoku. Na sjeverozapadnom dijelu terena unutar ove sinklinale postoji izrazitije sekundarno boranje, koje ovom dijelu daje karakter sinklinorija.

U području vapnenačke terase Bitelić–Dabar razvijena je jedna antiklinala, koja se proteže u pravcu sjeverozapad–jugoistok uzduž čitavog terena. To je zapravo antiklinalni dio nekadašnje velike bore, koji je uzdužnim rasjedom odvojen od prije spomenute sinklinale razvijene na grebenu.

U sjeverozapadnom dijelu terena i u području između Bajagića, Obrovca i Bilog Briga na južnom dijelu terena, te još na nekim lokalitetima postoje izvjesne specifičnosti u orijentaciji tektonskih elemenata. Naime, pružanje litostratigrafskih članova, padova i rasjeda je raznoliko i specifično za svaki pojedini lokalitet. Ipak, uzevši u cjelinu, ove

lokalne specifičnosti u tektonskoj građi ne remete bitno osnovnu strukturnu građu Dinare, koja ima glavni pravac pružanja tektonskih elemenata SZ-JI.

Radi što potpunijeg prikaza tektonske građe, posebno će biti opisani značajniji strukturni oblici i rasjedi.

#### *Antiklinala »Dabar«*

Izgrađena je od lemeških naslaga u jezgri i gornjojurskih dolomita u krilima. To je u stvari produljena uspravna brahiantiklinala s pružanjem osi u pravcu SZ-JI. Slojevi u krilima su blago nagnuti – obično pod kutom od 10–25° i na obim krilima su u rasjednom odnosu prema vapnencima donje krede. U čelnom dijelu antiklinalne dolomiti zalaze pod donjokredne vapnence.

#### *Antiklinala »Bitelić-Debeli Umac«*

Jezgru ove antiklinalne izgrađuju dolomiti gornje jure, otkriveni u području Gornjeg Bitelića. Prema istoku na dolomitima normalno leže vapnenci donje krede, koji se protežu dalje prema istoku u područje Debelog Umca i Kule na Pisku. Nagib slojeva varira između 10–20°, rijetko doseže 45°. Sjeveroistočno krilo je rasjednuto, dok je jugozapadno krilo normalno. Na vapnencima donje krede leže naslage donjeg cenomana, a na njima vapnenci gornje krede.

#### *Antiklinala »Laktac«*

Jezgro ove antiklinalne izgrađuju dolomiti gornje jure, a sjeveroistočno krilo vapnenci donje krede, dok je jugozapadno krilo rasjedom reducirano. Na sjeveroistočnom krilu slojevi vapnenaca imaju nagib od 15–30°. Prema jugoistoku nagib slojeva je lokalno nešto veći i u tom smjeru tone os antiklinalne.

#### *Sinklinorij glavnog grebena Dinare*

Već je prije spomenuto da je glavni greben Dinare u strukturnom pogledu jedan sinklinorij. Dok je u centralnom i sjeverozapadnom dijelu grebena jasno izražen, u jugoistočnom dijelu je rasjedima veoma poremećen i djelomično reduciran. Unutar ovog sinklinorija u sjeverozapadnom dijelu jasnije su izraženi manji strukturni oblici. Zajednička im je karakteristika da su izgrađeni isključivo od naslaga krede, da su veoma blago borani s nagibom slojeva pretežno od 6–25°, rijetko više, da je pravac pružanja strukturnih oblika sjeverozapad–jugoistok, a os pružanja im je nagnuta prema jugoistoku. Ovdje mislimo na sinklinalu Debelo brdo–Jelinjak, sinklinalu Golo brdo–Vranovac–Vaganj, te sinklinalu Vještica gora.

Rasjedna tektonika ima sve elemente »dinarskog« karaktera i daje u stanovitom smislu osnovni ton tektonskoj građi Dinare. Zato ćemo opisati značajnije uzdužne rasjede, koji u tektonskom pogledu imaju izuzetno značenje.

Značajan je rasjed koji prolazi jugozapadnim rubom Livanjskog polja uz Dinaru, a koji je pretežno prekriven kvartarnim naslagama. Obilježen je brojnim ponorima ili zdrobljenim stijenama. Na potezu Lištane-Rujani prolazi stjenovitim terenom i tu se u kontaktu nalaze vapnenci donje i gornje krede.

Jak rasjed ide od Vagnja u smjeru sjeverozapada preko Obrovačkih staja do u područje Vrdova, gdje se zapadno od Buljana staja potpuno gubi. Najveći skok rasjeda je kod Obrovačkih staja, a sve manji je idući prema sjeverozapadu. U predjelu Obrovačkih staja rasjedna ploha je nagnuta prema jugozapadu pod kutem od  $80^\circ$ , dok je sjeverno od Vranovca nagnuta prema sjeveroistoku pod kutem od  $62^\circ$ , što je vjerojatno uslovljeno lokalnom tektonikom.

Vrlo značajan je rasjed koji dijeli antiklinalni dio bore na jugozapadu (Dabar-Bitelić-Debeli Umca) od sinklinorija glavnog grebena. Proteže se od Trnove poljane preko Vlaka, Bitelića i Gradine do vrela Dabar. Rasjedna ploha je nagnuta prema dolini Cetine pod kutem od  $70-85^\circ$ . Obzirom na kontakt različitih stratigrafskih članova uzduž rasjeda, pretpostavlja se da visina skoka ponegdje dosiže i par stotina metara.

Treba istaći rasjed između naslaga donje i gornje krede na potezu Panj-Zasiok, zatim tektonsku liniju pravca jugoistok-sjeverozapad na potezu Kaurška-Debelica-Razdolje-Vještića gora.

Osim spomenutih rasjeda postoje manji uzdužni i poprečni rasjedi, kao između različitih stratigrafskih članova, tako i unutar pojedinih članova. Nalaze se uglavnom u širem području Vještića gore, na padini Dinare na potezu Lištane-Čaići, u području između Kaurške Debelice i Vranovca, kod Debelog Umca, zapadno od Laktaca i drugdje. Svi oni imaju sekundarni značaj.

#### PREGLED REZULTATA

U području jugoistočnog dijela Dinare razvijeni su sedimenti gornje jure, krede, paleogena, neogena i kvartara.

Gornjoj juri pripadaju Lemeš naslage i dolomiti. Lemeš naslage dolaze kod Dabra, a sastoje se od vapnenaca s ulošcima rožnjaka. Od fosila poznati su amoniti, belemniti i aptihi. Dolomiti su bez fosila, a razvijeni su kod Bitelića, Dabra i Laktaca na jugozapadnoj strani, te uz rub Livanjskog polja (kod sela Provo na sjeveroistočnoj strani Dinare).

Donjoj kredi pripadaju debele naslage dobro uslojenih vapnenaca, mjestimično s nešto dolomita i sedimentnih breča. Zastupan je i fosilima dokumentiran kompletni razvoj donje krede.

Na naslagama donje krede leže bituminozni dobro uslojeni vapnenci, te dolomiti s nešto svijetlih vapnenaca i vapnenih breča. Uvršteni su u donji cenoman.

Iznad naslaga donjeg cenomana leže (uslojeni, svijetli) vapnenci s nešto organogenih breča. Razvijeni su u istočnom i centralnom dijelu grebena Dinare i u dolini Cetine sjeverno od Obrovca, te na potezu

Panj-Zasiok i zapadno od Laktaca. U njima su nađeni provodni rudisti, hondrodonte i mikrofosili, koji dokumentiraju stratigrafsku pripadnost opisanih naslaga gornjem cenomanu, turonu i dijelu senona.

U istraživanom terenu vršena je za vrijeme gornje jure i krede kontinuirana – gotovo isključivo plitkomorska-karbonatna sedimentacija s povremenim oscilacijama i oplićavanjima. U okviru laramijske orogenske faze ovo je područje krajem krede bilo izdignuto, pa za to manjkaju naslage velikog dijela paleogena. Promina naslage, očuvane sjevero-zapadno od Vagnja na grebenu Dinare, upućuju na zaključak da je barem na jednom dijelu Dinare stanovito vrijeme unutar razdoblja srednji eocen-donji oligocen vršena sedimentacija. U okviru savske orogenske faze došlo je do jačeg izdizanja i boranja, tako da su pojedini planinski masivi dobili svoju osnovnu morfološku formu i strukturu – među njima i Dinara. U formiranim depresijama Livanjskog polja i doline Cetine došlo je u neogenu do stvaranja slatkovodnih bazena u kojima se talože lapori i laporoviti vapnenci. U pleistocenu je Livanjsko polje imalo jezerski karakter, kada se talože šljunci, pijesci i glince, a ima ga djelomično i danas, kada dolazi do povremenog plavljenja polja.

U strukturnom pogledu glavni greben Dinare predstavlja poremećen sinklinorij s jezgrom od vapnenaca gornje krede, koji je uzdužnim rasjedom odvojen od antiklinale Laktac-Dabar-Bitelić-Debeli Umac. Osim ovog rasjeda, jačeg intenziteta je rasjed uz rub Dinare u Livanjskom polju. Ostali rasjedi su uglavnom manjeg intenziteta, a paraklaze ne pokazuju znatnijih odstupanja od vertikale.

Primljeno 16. 10. 1965.

Institut za geološka istraživanja,  
Zagreb, Kupaska 2

#### LITERATURA

- Bojanić, L. (1961): Allgemeiner geologischer Aufbau des Südostteiles des Dinargebirges. Bull. Sci. 6, No 4, Zagreb.
- Bojanić, L. & Mamužić, P. (1960): Izvještaj o izradi geološkog profila Kaštelanski zaljev-Livanjsko polje. Arhiv Inst. za geol. istr. br. 3310, Zagreb.
- Crnolatac, I. (1952): Tumač reambuliranoj geološkoj karti područja Cetine. Arhiv Inst. za geol. istr. br. 2020, Zagreb.
- Crnolatac, I. (1950): Tumač geološkoj karti dijela terena Civljane-Vrlika do Trilja, odnosno šireg područja rijeke Cetine od izvora do Trilja. Arhiv Inst. za geol. istr. br. 1772, Zagreb.
- Furlani, M. (1910): Die Lemeš-Schichten. Jahrb. Geol. Reichsanst. 60, Wien.
- Grund, A. (1910): Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Penck's geogr. Abh. IX, 3.
- Hauer, F. (1868): Geologische Übersichtskarte Osterr.-ungar. Monarchie. Blatt X, Dalmatien, Jahrb. geol. Reichsanst. 18, Wien.
- Ivanović, A. (1962): Geologija centralnog dijela Dinare. Arhiv Inst. za geol. istr. br. 3532, Zagreb.
- Jelaska, V. & Grandić, S. (1964): Stratimetrijski odnosi donjokrednih naslaga centralne Dinare na osnovi biostratigrafske korelacije. Nafta, 10, Zagreb.
- Katzer, F. (1929): Geološka karta Travnik, list IV, pregledne geološke karte Bosne i Hercegovine. M 1 : 200.000 i Tumač, Sarajevo.
- Kerner, F. (1914): Geol. Spezialkarte, Kol. XV, Blatt Sinj-Spalato, M 1 : 75.000, Wien.
- Kerner, F. (1916): Erläuterungen zur geol. Spezialkarte Blatt Sinj-Spalato, Wien.

- Margetić, M. (1947a): Tektonski pokreti kao temelj postanka krških polja srednje Dalmacije. Geol. vjesnik, 1. Zagreb.
- Margetić, M. (1947b): Kartiranje ugljenonosnih terena okolice Koljana i Civljana. Arhiv Inst. za geol. istr. br. 722, Zagreb.
- Margetić, M. & Ogulinac, J. (1951): O pojavama bituminoznih stijena u području Dinare i Svilaje. Arhiv Inst. za geol. istr. br. 135, Zagreb.
- Poljak, J. (1947): Geologija i hidrografija doline Cetine od izvora do Hana. Arhiv Inst. za geol. istr. br. 677, Zagreb.
- Poljak, J. (1950): Geološko mišljenje u vezi s uspornom kotom pojedinih akumulacija na Cetini od izvora do Hana. Arhiv Inst. za geol. istr. br. 1773, Zagreb.
- Schubert, R. (1909): Geologija Dalmacije. Matica Dalmatinska. Zadar.

## L. BOJANIĆ

### GEOLOGY OF THE SOUTHEASTERN PART OF DINARA MOUNTAIN IN CROATIA

The sediments present in the area of the southeastern part of Dinara Mountain belong to the Upper Jurassic, Cretaceous, Paleogene, Neogene, and Quaternary.

The Upper Jurassic is represented by Lemeš-beds and dolomites. Lemeš-beds, consisting of limestones with intercalated hornstone layers, occur in the vicinity of Dabar. The fossil fauna includes Ammonites, Belemnites, and Aptychi. Dolomites lacking in fossils are developed in the southwestern part of Dinara, as well as along the Livanjsko polje on the northeastern side.

Lower Cretaceous sediments are represented by thick deposits of well-bedded limestones, sporadically containing some dolomites and sedimentary breccias. The latter occur in the southern, western and, to a certain extent, northern part of the area. Macrofossils are poorly preserved, while among microfossils the following species have been determined:

*Salpingoporella annulata* Carozzi  
*Salpingoporella dinarica* Radoičić  
*Munieria baconica* Deecke  
*Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri)  
*Favreina salevensis* (Paréjas)  
*Cuneolina* cf. *camposaurii* Sartoni & Crescenti  
*Cuneolina pavonia parva* Henson  
*Nezzazata simplex* Omara  
*Nummoloculina heimi* Bonet  
*Orbitolinidae* etc.

In the overlying Lower Cretaceous there are bituminous, well-bedded limestones, and also dolomites, some occurrences of light limestones and limy breccias. No index fossils have been recognized in these layers, so their age has been determined on the ground of superposition. They are ascribed to the Lower Cenomanian.

Lying above the Lower Cenomanian deposits are light, bedded limestones with some organogenic breccias. They were found developed in the eastern and central parts of Dinara's crest, as well as in the Cetina river valley (north of Obrovac), and also in the direction of Panj-Zasiok, and west of Laktac. The following fossils have been found in the above mentioned sequence:

*Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri)  
*Aeolisaccus kotori* Radoičić  
*Pithonella ovalis* Kaufmann  
*Stomiosphaera sphaerica* Kaufmann  
*Pseudolitinella reicheli* Marie  
*Nezzazata simplex* Omara  
*Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis* (Blumenbach)  
*Neocaprina nanosi* Pleničar

*Schiosia cf. schiosensis* Boehm  
*Caprina* sp.  
*Sauvagesia cf. sharpei* (Ba yle)  
*Hippurites (Orbignya) requieni* Matheron  
*Hippurites (Orbignya) cf. cenaliculatus* Rolland du Requan  
*Hippurites (Orbignya) cf. caresi* Douvillé  
*Hippurites (Orbignya) cf. heberti* Munier-Chalmas  
*Radiolitidea* etc.  
*Chondrodonta joannae* (Choffat)  
*Chondrodonta munsoni* Hill

On the basis of these fossils the limestones described above could be stratigraphically considered Upper Cenomanian, Turonian, and part by Senonian.

All over the explored area the deposition of carbonate materials was taking place in the Upper Jurassic and Cretaceous time in an almost exclusively shallow-water environment with periodical oscillations of the sea level and the lessening of the basin depths.

During the Laramian orogeny this area was uplifted, which explains the absence of a large portion of Paleogene sediments.

The Promina beds, preserved northwest of Vaganj on the crest of Dinara, suggest that at least in one part of Dinara sedimentation was taking place for a certain period of time during the Middle Eocene - Lower Oligocene.

During the Savian orogenic phase considerable uplifting and folding was taking place, which resulted in shaping fundamental morphological and structural forms of individual mountain massives, among others of Dinara Mountain.

In the established depressions of the Livanjsko polje and the Cetina river valley, fresh water basins began to develop during Neogene time in which marls and marly limestones were being deposited.

In the Pleistocene the depression of Livanjsko polje was of a lacustrine character, marked by the deposition of gravels, sands, and clays. It displays such a character in some of its parts even today, when the area becomes flooded from time to time.

From the structural standpoint, the main crest of Dinara represents a synclinatorium disturbed by faults, its core consisting of Upper Cretaceous limestones. It is separated from the Laktac-Dabar-Bitelić-Debeli Umac anticline by a longitudinal fault. Besides this fault there is a rather strongly pronounced one in the Livanjsko polje along the margin of Dinara. Other faults were mainly less intensive, the fault planes being almost vertical.

TABLA - PLATE I

1. *Salpingoporella annulata* Carozzi (X cca 52)  
Provo. Donja kreda (Lower Cretaceous)
2. *Salpingoporella dinarica* Radoičić (X cca 52)  
Laktac. Donja kreda (Lower Cretaceous)
3. *Cuneolina cf. camposaurii* Sartoni & Crescenti (X cca 52)  
Sajkovići, sjeverozapadno od Prova (NW of Provo)  
Donja kreda (Lower Cretaceous)
4. *Cuneolina* sp. (Oblik između *Cuneolina camposaurii* i *Cuneolina pavonia parva* - form between *Cuneolina camposaurii* and *Cuneolina pavonia parva*) (X cca 55)  
Gubin, sjeverozapadno od Provo (NW of Provo)  
Donja kreda (Lower Cretaceous)
5. *Cuneolina pavonia parva* Henson (X cca 52)  
Laktac. Donja kreda (Lower Cretaceous)
6. *Cuneolina cf. scarsellai* De Castro (X cca 52)  
Laktac. Donja kreda (Lower Cretaceous)
7. *Cuneolina scarsellai* De Castro (X cca 52)  
Laktac. Donja kreda (Lower Cretaceous)



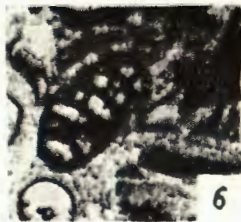
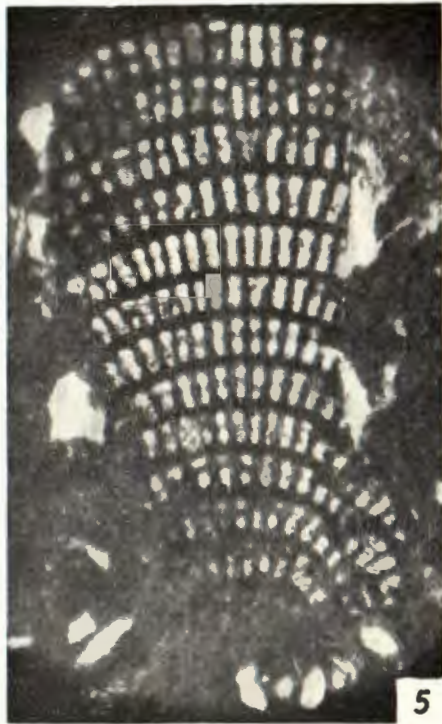
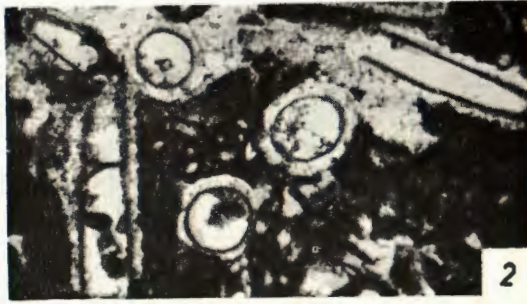
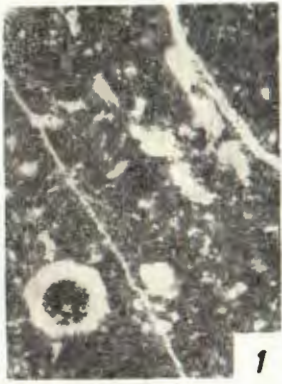
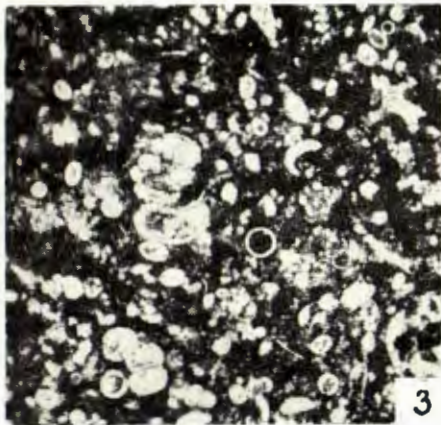
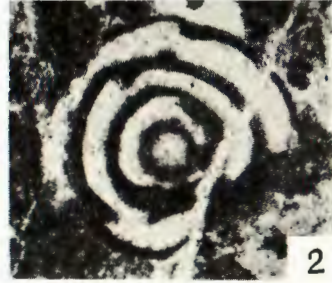
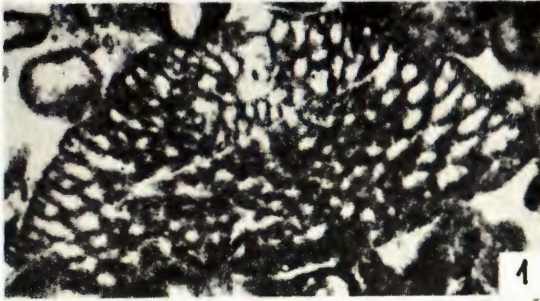


TABLA - PLATE II

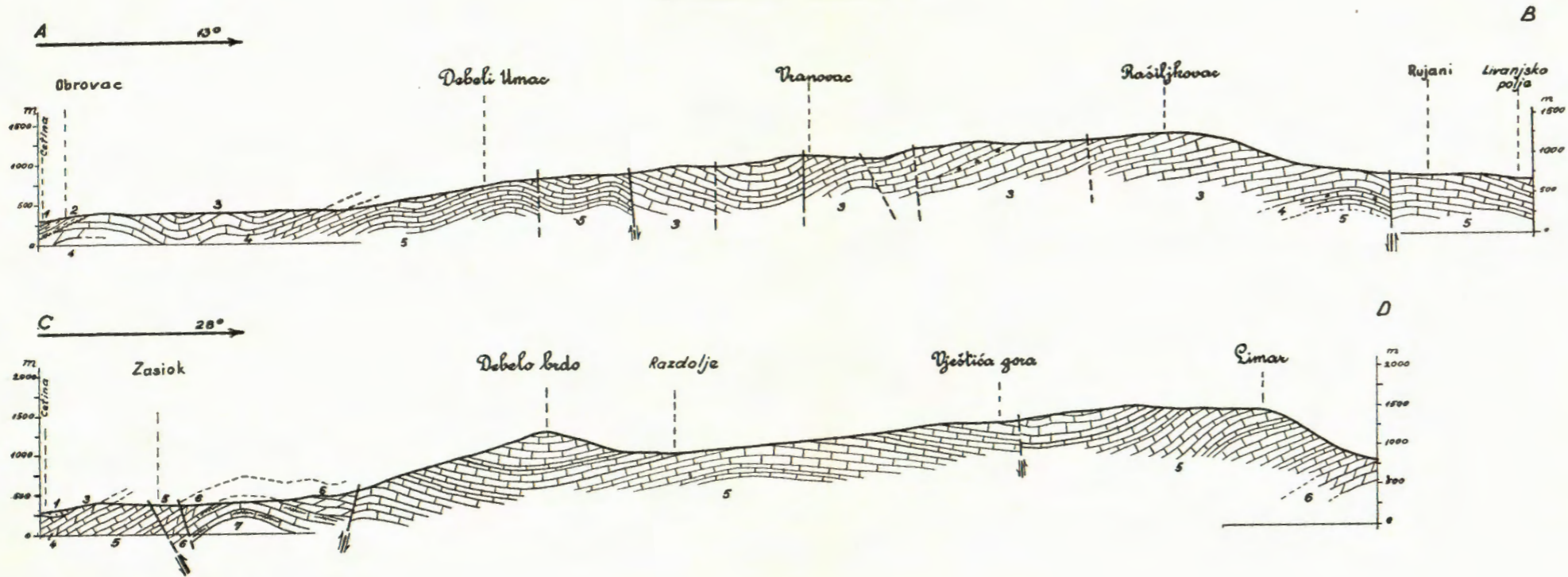
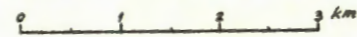
1. *Orbitolina (Palorbitolina) cf. lenticularis* (Blumenbach) (× cca 55)  
Gubin. Donja kreda (Lower Cretaceous)
2. *Nummoloculina heimi* Bonet (× cca 52)  
Bitelić. Alb-cenoman (Albian-Cenomanian)
3. *Pithonella ovalis* Kaufmanni (and)  
*Stomiosphaera sphaerica* Kaufmann (× cca 52)  
Vrdovo. Cenoman-turon (Cenomanian-Turonian)
4. *Pseudolituonella reicheli* Marie (× cca 55)  
Vaganj. Turon-senon (?) (Turonian-Senonian [?])
5. *Hippurites (Orbignya) requieni* Matheron (1/1)  
Vrdovo. G. turon (Upper Turonian)
6. *Neocaprina nanosi* Pleničar (3/4)  
Han Prolog. Cenoman-turon (Cenomanian-Turonian)
7. *Hippurites (Orbignya) cf. heberti* (Munier-Chalmas) (3/2)  
Kaurška Debelica. Senon (Senonian)

Foto: F. Matz.



# Geološki profili

Cross sections



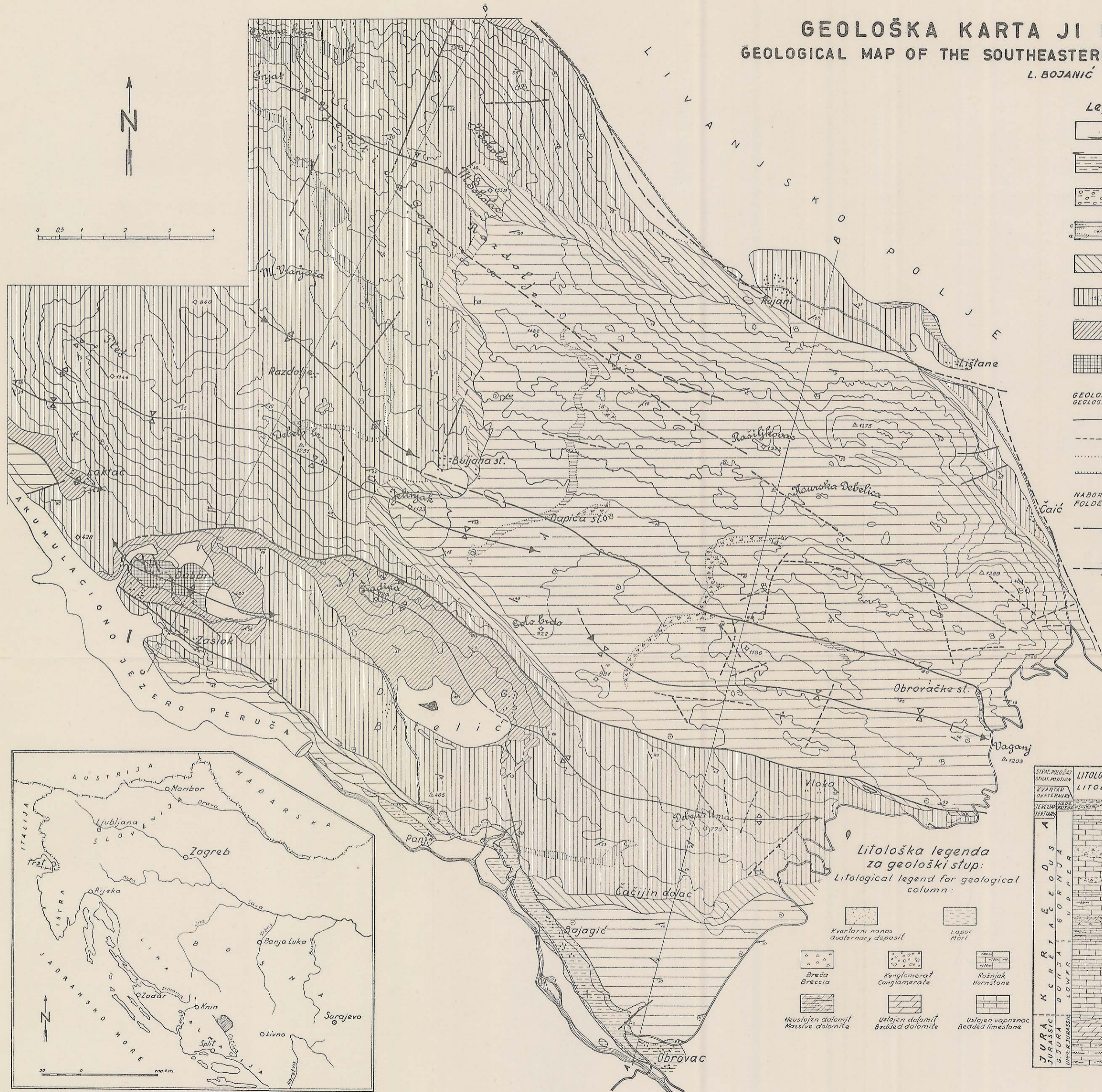
Legenda:  
Legend:

- 1 Kvarterni nanosi  
Quaternary deposits
- 2 Neogenski lapori  
Neogene marls
- 3 Vapnenci s nešto breča-g. kreda  
Limestones with some breccias - Upper Cretaceous
- 4 Vapnenci, dolomiti i breče-cenoman  
Limestones, dolomites and breccias - Cenomanian
- 5 Vapnenci donje krede  
Lower Cretaceous limestones
- 6 Dolomiti gornje jure  
Upper Jurassic dolomites
- 7 Lemeške naslage  
Lemeš beds (Upper Jurassic)

# GEOLOŠKA KARTA JI DIJELA DINARE

## GEOLOGICAL MAP OF THE SOUTHEASTERN PART OF THE DINARA MOUNTAIN

L. BOJANIĆ



**Legenda - Legend :**

- Kvarterni nanasi  
Quaternary deposits
- Uslojeni lapori i laporoviti vapnenci - NEOGEN  
Bedded marls and marly limestones - NEOGENE
- Promina konglomerata i lapori - G. PALEOGEN  
Promina conglomerates and marls - UPPER PALEOGENE
- Vapnenci s chondrodontama i rudistima; vapnenci s amonitima (a), organogene brečca (b), pločasti vapnenci (c) - CENOMAN, TURON, SENON  
Limestones with Chondrodonts and Rudistids; limestones with Ammonites (a), organogenic breccias (b), platy limestones (c) - CENOMANIAN, TURONIAN, SENONIAN
- Bituminozni vapnenci, dolomiti i brečca - CENOMAN  
Bituminous limestones, dolomites and breccias - CENOMANIAN
- Smeđi i sivi, dobro uslojeni, pločasti (a) vapnenci - DONJA KREDA  
Brown and grey, well bedded and platy (a) limestones - LOWER CRETACEOUS
- Svijetli uslojeni dolomiti - GORNJA JURA  
Light, bedded dolomites - UPPER JURASSIC
- Svijetlo smeđi i mrljasti vapnenci s ulošcima i kvrgama rošnjaka - LEMES NASTLAGE  
Light brown and spotty limestones with intercalations and gnarls of hornstone - LEMES BEDS (UPPER MALM)

- GEOLOŠKE GRANICE :**  
GEOLOGICAL BOUNDARIES :
- Utvrđena  
Determined
  - Aproximativno locirana  
Approximately located
  - Postupan prelaz  
Gradual transition
  - Transgresivna  
Transgressive
- RASJEDI :**  
FAULTS :
- Utvrđeno bez oznake karaktera  
Determined, without designation of character
  - Pod rasjedne površine  
Dip of the fault plane
  - Pokriven ili nesigurno lociran  
Covered or uncertainly determined
  - Pretpostavljen  
Assumed

- NABORNI ELEMENTI :**  
FOLDED FEATURES :
- Os antiklinala sa smjerom tonjanja  
Axis of anticline with dip's indication
  - Os sinklinala sa smjerom tonjanja  
Axis of syncline with dip's indication
- POLOŽAJ SLOJEVA :**  
POSITION OF BEDS :
- naguti  
tilted
  - horizontalni  
horizontal

- OSTALE OZNAKE :**  
OTHER SYMBOLS :
- mikroflora  
microflora
  - mikrofauna  
microfauna
  - makrofauna  
macrofauna
  - linija profila  
Line of profile

**PREGLEDNI GEOLOŠKI STUP**  
**GEOLOGIC COLUMN**

**Litološka legenda**  
**za geološki stup:**  
**Litological legend for geological column:**

- Kvarterni nanasi  
Quaternary deposits
- Lapor  
Marl
- Brečca  
Breccia
- Konglomerat  
Conglomerate
- Rošnjak  
Hornstone
- Neuslojen dolomit  
Massive dolomite
- Uslojen dolomit  
Bedded dolomite
- Uslojen vapnenc  
Bedded limestone

STARIJI DOČASNI STAR. PERIODI KVARTER QUATERNARY	LITOLOŠKI SASTAV LITOLOGY	Prosječna debljina u m. Thickness in m.	GLAVNI FOSILI PRINCIPAL FOSSILS
TERCIJAR TERTIARY	Melanostati i hidrobijski		
KRETA CRETACEOUS		1200 - 1000	Hippurites (Orbigynia) jelskensis, H. (O.) cf. canaliculatus, H. (O.) reguiani, Pseudolissanella reicheli, Acolisaccus kolari, Nezzozgla simplex, Thaumaloporella parvovesiculifera
		1000 - 300	Souvaglesia cf. sharpei, Naocoprina nonasi, Caprina sp., Schiosiacf. schiosensis, Chondrodonta jozaniaca, Chondrodonta munsoni
		300	Thaumaloporella parvovesiculifera, Orbitolina cf. concava, Acolisaccus kolari, Pithonella ovalis, Stomiosphaera sphaerica, Globigerina sp., Nummuloculina heimi, Nezzozgla simplex,
JURA JURASSIC		800 - 1000	Rijetke foraminifera - Rare foraminifers
		350 - 550	Nezzozgla simplex, Nummuloculina heimi, Cuneolina pavonia parva, Salpingoporella dinarica, Cuneolina composaurii, Favreina salevensis, Orbitolina (Pithonella) lenticularis, Valvulammina sp., Haplophragmoides sp., Gryphoporella sp.
TRJESKA TRIASSIC		350 - 550	Salpingoporella annulata, Munieria baconica, Favreina salevensis, Thaumaloporella parvovesiculifera
		350 - 550	Baz fosila - Without fossils
KAMENI CAMBRIAN		> 100	Virgatospinctes sp., belamnitii, aptychus-i

