

Geol. vjesnik	27	59—77	2 tab.	Zagreb, 1974
---------------	----	-------	--------	--------------

551.7:551.24:551.8(161.15/16.45)

JOSIP BUKOVAC, IVO VELIĆ i BRANKO SOKAC

STRATIGRAFSKI, TEKTONSKI I PALEOGEOGRAFSKI ODNOSI U PODRUČJU DUGARESE, BARILOVIĆA I SKRADSKE GORE

U području južno od Karlovca razmatrani su stratigrafski i paleogeografski odnosi tokom mezozoika. Prikazani su gornji trijas, lijas, gornji malm i donja kreda. Na osnovi sedimentno-petrografskih karakteristika i međusobnih odnosa pojedinih stratigrafskih članova dane su osnovne crte paleogeografskih prilika tog područja s jasno naznačenim hijatusom gornji lijas—donji malm. Istraživani teren pripada sjeveroistočnom rubnom dijelu karbonatnog šelfa Vanjskih Dinarida.

1. UVOD

Rezultati izneseni u ovom radu temelje se na istraživanjima koja su provedena izradom Osnovne geološke karte lista Karlovac tijekom 1971. godine. Obrađeno je područje što se prostire na sjeveru od Vinice (južno od Karlovca) na jug do Skradske gore, te od Korane i pritoke Rijeke na istoku do Dugarese na zapadu. Dosadašnje poznavanje geoloških odnosa u ovom području osniva se na radovima koji ga najčešće samo fragmentarno zahvaćaju. Detaljnija promatranja na terenu, te obrada mikrofosila, omogućila su da se da dokumentiran, iscrpan prikaz utvrđenih stratigrafskih članova: gornjeg trijasa, lijasa, gornjeg malma i donje krede, kao i njihovih međusobnih odnosa.

Uz autore, u terenskom radu sudjelovali su I. Galović i S. Marković, kojima i ovom prilikom zahvaljujemo. Također zahvaljujemo L. Nikleru na obradi mezozojske makrofaune, kao i Z. Magdalenić na dozvoli korištenja rezultata petrografskih analiza.

2. HISTORIJAT ISTRAŽIVANJA

Najstarije geološke podatke o stratigrafiji u području Dugarese, Barilovića i Skradске gore nalazimo u preglednoj geološkoj karti F. H a u e r a (1867—1871). H a u e r izdvaja gutenštajnske i halštatske vapnence trijasa u području Barilovića i Vinice, te kaprotinske naslage donje krede na Skradskoj gori i sjeverno od Barilovića. Sporadično, stratigrafskim problemima u ovom području zanimaju se, nešto ranije S t u r (1868), koji na Vinica-brijegu, na osnovi nekih makrofosila, određuje gornjotrijasku starost naslagama dolomita. S i s t o g lokaliteta S c h m i d (1880) navodi faunu cefalopoda, gastropoda i moluska na osnovi kojih smatra da ovi sedimenti pripadaju lijasu.

U razdoblju između dva rata vrše se kartiranja u ovom području i rezultati su prikazani na geološkoj karti M 1:75.000 od K o c h a (1934). Klastične naslage u području Leskovca i Barilovića tretirane su kao permokarbon. Dolomitne naslage u tom predjelu uvrštene su u gornji trijas, dok su naslage Martinščaka i Vinice pribrojene lijasu. U predjelu Donjeg Skrada i Skradске gore prikazani su sedimenti donje i gornje krede.

Prva detaljnija istraživanja vršena su u području donjeg toka Korane nakon Drugog svjetskog rata. H e r a k (1956, str. 53), daje prikaz geoloških odnosa »u svrhu hidroenergetskog iskorištenja vode rijeke Korane«. Naslage klastita kod Leskovca i Barilovića H e r a k uvrštava u trijas. Paleontološki dokumentira razvoj titona južno od Barilovića, kao i razvoj naslaga donje krede kod Skradске gore. Detaljniji osvrt na stratigrafiju područja Barilovića i Skradске gore dan je u radovima H e r a k a & B o j a n i ć a (1966), H e r a k a, & al. (1966), te B o j a n i ć a & al. (1966). Klastične naslage kod Leskovca i Barilovića H e r a k & B o j a n i ć uvrstili su u gornji trijas. Na osnovi mikrofosilnih ostataka konstatiran je razvoj lijasa, pretpostavljen doger, te utvrđen malm i donja kreda.

U radu koji kompleksnije obrađuje problem biostratigrafije jure u području Vanjskih Dinarida, G u š i ć (1969) daje prikaz profila jurskih naslaga u području Skradске gore, a J e l a s k a (1971) je detaljnije obradio razvoj lijaskih naslaga u području Vinica brijega.

3. STRATIGRAFSKI PREGLED

U području Dugarese, Barilovića i Skradске gore otvorene su naslage gornjeg trijasa, lijasa, gornjeg malma, donje krede, pliocena te kvartara.

Trijas

Gornji trijas

Naslage gornjeg trijasa otkrivene su u predjelu Barilovića i Velemerića u središnjem dijelu terena, te na jugoistočnom rubu kod Krnjaka. Predstavljene su najvećim dijelom dolomitiziranim algalnim biolititima (stromatolitima) s mjestimičnom laminacijom i dobro izraženom slojevitosti. Debljina slojeva kreće se od nekoliko centimetara do cca 40 centimetara. Od alokema javljaju se rijetki ulomci ljuštura fosila. Dolomit je mikrokristalast. Međuprostori između dolomitiziranih algalnih tvorbi ispunjeni su zrnatim karbonatom (dolomitom i kalcitom). Dolomitizacija ovih sedimenata uvjetovala je, da su fosilni ostaci većim dijelom uništeni. Unatoč tome, na više lokaliteta, u sporadično očuvanim dolomitiziranim biomikritima utvrđeni su provodni mikrofosili gornjeg trijasa.

Unutar dolomita javlja se u području Leskovca (sjeverno od Barilovića) horizont klastičnih sedimenata. Karakteristični predstavnici ove serije su djelomično karbonatizirani tufovi i tufitični intrabiosparruditi, uz siltozne biomikrite. Prijelaz iz dolomita u klastite, kao i iz klastita u dolomite, kontinuiran je i postupan, tako da predstavlja neprekinuti slijed sedimentacije.

U intrabiosparruditima iz donjeg dijela serije klastita kod Leskovca nađeni su mikrofosili:

Clypeina besici Pantić
Gyroporella vesiculifera Gumbel
Glomospirella friedli Kristan-Tollmann
Trocholina permodiscoides Oberhauser
Involutina (Aulotortus) gaschei (Koehn-Zaninetti & Brönnimann)*

Unutar sedimentnog stupa dolomita u krovini klastitne zone, u rijetkim interkalacijama mikritskih vapnenaca, javljaju se mikrofosili:

Involutina (Aulotortus) gaschei (Koehn-Zaninetti & Brönnimann),
I. (A.) sinuosa sinuosa (Weyschenk)
I. (A.) sinuosa pragsoides (Oberhauser)
I. (A.) communis (Kristan)
Glomospirella friedli Kristan-Tollmann

te *Clypeina* sp., *Trocholina* sp. i *Glomospira* sp.

Na osnovi ove fosilne zajednice, određena je i starost ovih naslaga kao gornji trijas.

Nažalost, iz donjeg dijela dolomitne serije u podini klastita nije bilo moguće utvrditi fosilne ostatke. No, s obzirom na kontinuitet sedimenta-

* Determinacija i klasifikacija involutinida izvršena je prema emendaciji Gušića (1974), str. 33—36.

cije dolomitno-klastičnog kompleksa, kao i identične litofacijelne osobine dolomita iz podine i krovine klastita, mi smo čitav kompleks označili kao gornji trijas. Međutim, ne isključuje se mogućnost da dio dolomita iz podine klastita ipak pripada srednjem trijasu, s obzirom da je srednji trijas u facijesu dolomita utvrđen u susjednim terenima sjeverno i južno.

J u r a

Sedimenti jurskog sistema zastupani su razvojem dolomita i vapnenca u donjem ($J_1^{1,2}$) i srednjem (J_1^3) lijasu, na kojem u normalnoj superpoziciji kao slijedeći član nalazimo vapnenca s rožnjacima nižeg dijela gornjeg malma ($J_3^{2,3}$) i, najzad, vapnenca i dolomite višeg dijela gornjeg malma (J_3^3), karakterizirane grebenskom faunom.

L i j a s

Donji lijas — $J_1^{1,2}$

Otkriven je u sjevernom podnožju Vinice, istočno i jugoistočno od Martinščaka, te sjeverno od Krnjaka u širem zapadnom obalnom području toka Rijeke. Naslagama donjeg lijasu pribrojani su dolomiti s položajem ispod dokumentiranog srednjeg lijasu, unutar kojih sporadično nalazimo manje leće i uloške različitih tipova vapnenaca. Premda odnos između trijasa i lijasu u normalnoj superpoziciji nigdje nije zapažen, približno istovjetne litološke odlike stijena gornjeg trijasa i donjeg lijasu govore za kontinuirani prijelaz.

Nižim dijelovima donjeg lijasu pripadaju algalni dolomiti kod kojih su bivše algalne kore izgrađene od mikrozrnatog dolomita. Nepotpuno dolomitizirani slojevi sastoje se od mikritskog kalcita i dolomita, pa se mogu definirati kao algalni kalcitni dolomit. Zbog ovih odlika i pomanjkanja objektivnijeg kriterija nego što je položaj u sedimentacionom stupu, neizvjesno je da li dio ovih naslaga moguće ipak treba smatrati gornjotrijaskim. U nešto višim dijelovima donjeg lijasu nastupaju i prve pojave dolomitiziranih vapnenaca sparitskog tipa u kojima su uočeni ostaci ljuštura, te intraklasti i peleti mikritske građe, kao i ljušturice foraminifera. Zbog pomanjkanja sigurne dokumentacije za odredbu stratigrafske pripadnosti, uvrštavanje ovih naslaga u donji lijas osniva se na njihovom kontinuiranom prijelazu u utvrđeni srednji lijas.

Srednji lijas — J_1^3

Paleontološki dobro dokumentiran srednji lijas kontinuirano slijedi na dolomitima donjeg lijasu, i osim što ga nalazimo u području brda Vinice i Martinščaka, pa u neposrednom obalnom pojasu Rijeke sjeverno od Krnjaka, manja pojava otkrivena je kod Barilovića, a neznatnim rasprostranjenjem registriran je i kod Donjeg Skrada. Uvjetno odvajanje srednjeg od donjeg lijasu izvršeno je značajnijom pojavom vapnenaca za

koje su vezani prvi nalazi karakterističnih mikrofosilnih ili makrofosilnih ostataka. Ovime želimo naglasiti da ovako postavljenu granicu donji-srednji lijas smatramo samo približnom, pa eventualni novi nalazi fosilnih ostataka dozvoljavaju njeno pomicanje na niže u kompleks dolomita.

Litološki, srednji lijas pretežno je zastupan različitim vapnencima, mjestimično zahvaćenih dolomitizacijom, među kojima se mogu uočiti dva osnovna tipa; sparitski i mikritski vapnenci. Sparitski vapnenci su znatno češći, a izgrađuju ih ooliti, intraklasti, fragmenti fosila i peleti, pa su određeni kao oointraspariti, intraklastični biopelspariti, intrabio-oospariti, biopelinttraspariti i dr. Unutar ovih vapnenaca razvijen je, u obliku uložaka, mikritski tip vapnenaca siromašnih fosilnim ostacima i često u različitoj mjeri zahvaćen dolomitizacijom.

Na sjevernim padinama brda Vinice, u nižem dijelu srednjeg lijasa, nešto su obilnije zastupani vapnenci muljevite osnove u kojima je Jelaska (1971) utvrdio niz teksturnih karakteristika značajnih za litoralnu zaravan.

Paleontološka dokumentacija utvrđena je u svim područjima gdje su ove naslage otkrivene, a na pojedinim lokalitetima poznata je već i otprije. Amonitsku faunu Vinice spominje Schmid (1880), a nalaz srednjolijaskih foraminifera Jelaska (1971). U srednjem lijasu Barilovića, te na više lokaliteta okolice Donjeg Skrada, navode se nalazi litiotida i značajnih foraminifera (Herač & al., 1966), a Gušić (1969) u području Skradske gore i Barilovića. Na spomenutim lokalitetima, kao i upodručju Martinščaka, te sjeverno od Krnjaka, utvrđeni su ovi mikrofosili:

- Sestrosphaera liasina* Pia
- Palaeodasycladus mediterraneus* (Pia)
- Solenopora liasica* Le Maitre
- Orbitopsella praecursor* (Gümbel)
- Haurania amiji* Henson
- Haurania deserta* Henson
- Labyrinthina recoarensis* (Cati)

uz koje su nađene i forme većeg vertikalnog rasprostranjenja. Od makrofosila nailazi se na ostatke školjkaša iz skupine Lithiotidae koji su nešto rjeđi u području Vinice, zatim brahiopoda, a mjestimice i na gastropode. Dok je nalaz alga i foraminifera gotovo redovito vezan za neke od navedenih tipova vapnenaca sparitske osnove, litiotide nalazimo i u mikritskim vapnencima u kojima su još zapaženi i ostaci radiolarija, spikula spongija i lagenidne foraminifere.

Postojanje gornjeg lijasa, koji se spominje u ovom području nalazom amonita *Hildoceras bifrons* Brug. (Schmid, 1880), našim istraživanjima nije utvrđeno. Sumnju u prisutnost gornjeg lijasa u ovom području potkrepljuju navedeni nalazi srednjolijaskih mikrofosila na više mjesta neposredno ispod pločastih, ponegdje i nešto glinovitih vapnenaca,

koje, s obzirom na prisutnost rožnjaka i kontinuirani prijelaz u vapnence titona, smatramo nižim dijelom gornjeg malma. Ovime naglašavamo stratigrafsku prazninu koja obuhvaća razdoblje gornjeg lijasa, dogera i donjeg malma.

Malma

Niži dio gornjeg malma — J₃^{2,3}

Na vapnencima i dolomitima srednjeg lijasa u Donjem Skradau, Bari-
loviću, na Martinščaku i Vinici (od Dugarese do Poljica) slijede vapnenci
s rožnjacima koje smo uvrstili u niži dio gornjeg malma. Južno od Duga-
rese utvrđene su ove naslage u rasjednom odnosu s gornjotrijaskim do-
lomitima i »subgrebenskim« vapnencima višeg dijela gornjeg malma.
Spomenuti kontakt između srednjeg lijasa i gornjeg malma najbolje je
otkriven u području Martinščaka, gdje na srednjolijaskim vapnencima s
orbitopselama izravno leže vapnenci s proslojcima rožnjaka. Tek mjesti-
mice taj kontakt obilježen je s nešto glinovito-laporovitog materijala.

Unutar naslaga ovog dijela malma prevladavaju dva tipa vapnenaca. U
nižem dijelu nalazimo deblje uslojene vapnence s tankim proslojcima
rožnjaka. Vapnenci su klasificirani kao intraklastični biopelmikrospariti,
oointraspariti, odnosno oointrasparruditi. Viši dio zastupan je dobro uslo-
jenim mikritskim vapnencima sa proslojcima i gomoljima rožnjaka. Od-
ređeni su najčešće kao biopelmikriti. Prvom tipu odgovarali bi vapnenci
iz područja Donjeg Skrada i Skradske gore, Martinščaka i Vinice, a dru-
gom viši nivoi ovih naslaga na istim lokalitetima, zatim u Dugaresi i Ba-
riloviću.

Fosilni ostaci i općenito paleontološka dokumentacija ovih naslaga pri-
lično su oskudni. U oolitičnim i pseudoolitičnim vapnencima zapaža se
prisutnost sitnih hidrozoa, školjkaša, krinoida i foraminifera. Određene
su samo vrste *Cladocoropsis mirabilis* Felix i *Trocholina elongata*
(Leupold). Viši dio, gdje prevladavaju mikritski vapnenci, sadrži
uglavnom sitne neodređive foraminifere, držala krinoida i različiti or-
ganski detritus.

Gornjomalmska starost opisanih naslaga temelji se na superpoziciji u
odnosu na krovinske naslage, prisutnosti navedenih fosila i litološkim
osobitostima po kojima je moguća korelacija s Lemeš-naslagama Vanj-
skih Dinarida. Kontinuirani prijelaz u titon, te nalazi kladokoropsisa i
troholina nesumnjivo ukazuju na malmsku starost ovih naslaga. Litološki
jednake osobine (pseudoolitični i mikritski vapnenci s rožnjacima)
s Lemeš-naslagama Vanjskih Dinarida, starost kojih se tretira u rasponu
gornji kimeridž-donji titon (Furlani, 1910; Salopek, 1910; Zi-
egler, 1963; Nikler, 1965; Chorowicz & Geysant, 1973 i
dr.), i pored nedostataka nalaza amonita na ovom terenu, omogućavaju
pretpostavku da i opisane naslage pripadaju lemeškom facijesu sa spo-
menutom starošću.

Viši dio gornjeg malma (titon) — J₃

Naslage grebenskog i »subgrebenskog« razvoja gornjeg malma imaju najveće površinsko rasprostranjenje u ovom terenu. Izdvojene su u području između Skradske gore i Korane, zatim zapadno od Barilovića, te između Korane i Mrežnice u sjevernom dijelu istraživanog područja. Najčešće ih nalazimo u rasjednom odnosu s gornjim trijasom, lijasom, nižim dijelom gornjeg malma i donjom kredom. U Donjem Skradu na Skradskoj gori i Martinščaku utvrđen je superpozicioni odnos ovih naslaga prema podinskim vapnencima s rožnjacima nižeg dijela gornjeg malma.

Litološki je ovaj nivo malmskih naslaga zastupan uglavnom vapnenci ma koji su mjestimice rekristalizirani ili dolomitizirani, pa unutar njih nalazimo leće krupnozrnatih svijetlih dolomita. Vapnenci su najčešće klasificirani kao različiti varijeteti sparitskih vapnenaca. Pojava mikritskih vapnenaca znatno je rjeđa. S obzirom na litološke osobitosti, kao odraz okolišnih uvjeta, mogu se općenito izdvojiti dva osnovna tipa vapnenaca. Prvom odgovaraju vapnenci grebenskog tipa s brojnim fosilnim ostacima sferaktinida i drugih hidrozoo, briozoo, puževa (nerineida), krinoida, koralja i dr. Geografski, oni su vezani na sjeverni dio terena, u okolini Vinica-Podvožić, te zapadno od Barilovića. Klasificirani su kao bioklastični vapnenci (intrabiosparruditi i intrabiospariti). To su, dakle, vapnenci nastali u sredini uzburkane vode u području nekadašnjih grebena gdje su živjeli spomenuti organizmi. Relativno dobra sačuvanost tih fosilnih oblika ukazuje na njihov vrlo kratak transport. Drugom tipu vapnenaca, koje nalazimo u području između Barilovića i Skradske gore, odgovaraju varijeteti određeni kao intraospariti, intrabiospariti, algalni biolititi, biopelmikriti i slično. U njima nalazimo kršje prethodno spomenutih fosila-grebenotvoraca, zatim oolite, alge i foraminifere. Ovakav sastav upućuje na zaključak o miješanju elemenata otvorenog šelfa, dakle gotovo rubnog dijela karbonatne platforme (kršje makrofosila-grebenotvoraca), s elementima karakterističnim za područje zatvorenog šelfa (alge i foraminifere). U tom smislu područje između Korane i Skradske gore u gornjem malmu predstavlja prelazni dio između rubnog (otvorenog) i unutarnjeg (zatvorenog) područja karbonatnog šelfa Vanjskih Dinarida. Budući da se kod ovog drugog tipa radi o vapnencima koji nemaju izrazito grebenski karakter, a taloženi su u relativnoj blizini grebena pod utjecajem časa mirne, a časa uzburkane vode sa značajnim utjecajem elemenata zatvorenog šelfa (alge i foraminifere), nazvali smo ih »subgrebenskim«.

U naslagama grebenskog i »subgrebenskog« razvoja gornjeg malma (titona) utvrđena je bogata prisutnost fosilnih organizama, što rezultira i izvanredno bogatom paleontološkom dokumentacijom. Od makrofosila najznačajniji su nalazi oblika iz skupina nerineida i sferaktinida u sjevernom dijelu istraživanog terena. Određene su slijedeće vrste:

Nerinea jeanjeani Roman
N. defrancei posthuma Zittel
N. nantuacensis d'Orbigny
N. csaklyana Herbich
N. althii Herbich
N. syndjecavae Herbich
N. hohenegeri Peters
N. zeuschneri Peters
N. cf. böckhi Herbich
N. cf. silesiaca Zittel
N. suprajurensis Voltz
N. castor d'Orbigny
N. crispa Zeuschner
Cryptoplocus picteti (Gemmellaro)
C. pyramidalis (Münster)
Ptygmatis carpathica (Zeuschner)
P. bruntrutana (Thurmann)
Phaneroptyxis staszycii (Zeuschner)
Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann
E. caprense Canavari
E. ramosa Canavari
E. polypora Canavari
E. tyrrhenica Canavari
Sphaeractinia diceratina Steinmann
S. steinmanni Canavari
S. kuehni Germovšek

Mikrofosilna zajednica također je veoma bogata različitim vrstama vapnenačkih algi i foraminifera. Najčešća je vrsta *Clypeina jurassica* Favre, provodna za ove naslage, uz koju nalazimo još i slijedeće oblike:

Salpingoporella grudii (Radoičić)
S. annulata Carozzi
Solenopora sp.
Macroporella sp.
Thaumatoporella parvovesiculifera (Raineri)
Kurnubia palastiniensis Henson
Pfenderina neocomiensis (Pfender)
Trocholina elongata (Leupold)
Labyrinthina mirabilis Weynschenk
Kilianina blancheti Pfender
Pseudocyclammina lituus (Yokoyama)
Nautiloculina oolithica Mohler
Cladocoropsis mirabilis Felix
Urgonina sp.

Značajna je također i bogato zastupana skupina krupnih aberantnih tintinina, iz koje su određene slijedeće vrste:

Campbelliella milesi milesi Radoičić
C. milesi elongata Radoičić
C. carozzii Radoičić

Daturellina costata Radoičić
D. zetica Radoičić
Hadziina zetae Radoičić
Zetella mirabilis Radoičić
Favelloides liliiformis Radoičić
Tintinnopsella simplex Radoičić
T. lata Radoičić
T. bacinensis Radoičić
T. gracilis Radoičić

Opisane naslage odgovarale bi, dakle, titonu.

Kreda

Donja kreda — K₁

Donjokredne naslage izdvojene su zapadno od Krnjaka, na Skradskoj gori i u Donjem Skradu. Nalazimo ih u nekoliko tektonskih blokova u rasjednom odnosu s gornjotrijaskim i lijaskim dolomitima, te naslagama nižeg dijela gornjeg malma i titona. Zbog velike litološke sličnosti sa »subgrebenskim« (algalno-foraminiferskim) vapnencima titona, nije isključeno da unutar pojedinih donjokrednih blokova postoji i normalna granica sa spomenutim naslagama malma, koja je u tom slučaju najvjerovatnije transgresivna. Na to ukazuje razvoj sedimentnih vapnenačkih breča u najnižem dijelu donje krede na sjevernoj strani Skradske gore.

Usprkos relativno ograničenog površinskog rasprostranjenja, donja kreda ovoga područja odlikuje se znatnom fosilifernošću. To su mikrofosilni oblici na temelju kojih je utvrđen gotovo cjeloviti razvoj od neokoma do alba. Zbog velike razlomljenosti u donjoj kredi ovog područja ne nalazimo kontinuiranih profila gdje bi se moglo izvršiti detaljnije raščlanjivanje, pa su izdvojena samo dva stratigrafska člana: niži dio koji bi odgovarao neokomu, i viši dio u rasponu od barema do donjeg alba.

Litološki sastav i osobine donjokrednih naslaga gotovo su uniformni kroz čitavu seriju. Osim najnižeg dijela, gdje su mjestimice utvrđene i sedimentne vapnenačke breče, sav ostali kompleks zastupan je isključivo vapnencima koji su izgrađeni od peleta, fosila, intraklasta s mikritskim i sparitskim vezivom. Zavisno o učešću i sastavu ovih komponenata i tipu veziva, vapnenci su određeni kao intrabiopelspariti, intrabiopelmikriti, biopelmikriti i fosiliferni intramikriti. Prevladavaju dakle vapnenci mikritske osnove, pa se, s obzirom na značajnu prisutnost vapnenačkih algi i foraminifera, može zaključiti na sredinu sedimentacije u uvjetima relativno niže energije vode (zatvoreni karbonatni šelf). Slojevitost je dosta slabo izražena zbog rasjedanja i velike okršenosti. Debljina slojeva iznosi u prosjeku oko jednog metra.

Vapnenci nižeg dijela donje krede — $1K_1$

Na osnovi analiza mikrofosilni hostataka vapnenci nižeg dijela donje krede izdvojeni su zapadno od Krnjaka i na Skradskoj gori.

Mikrofosilna zajednica sadrži oblike prema kojima se može utvrditi starost ovih naslaga u okviru neokoma i moguće najnižega dijela barema. Određene su slijedeće vrste:

- Clypeina? solkani* Conrad & Radoičić
- Salpingoporella annulata* Carozzi
- Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri)
- Favreina salevensis* (Paréjas)
- Pseudotextulariella? scarsellai* (De Castro)
- Orbitolinopsis capuensis* (De Castro)
- Cuneolina* ex gr. *camposaurii* Sartoni & Crescenti

uz koje je prisutan različiti organski — uglavnom algalni — detritus i sitne neodređive foraminifere (miliolide).

Vapnenci višeg dijela donje krede — $2K_1$

Naslage u okviru ove stratigrafske jedinice utvrđene su sjeverozapadno od Krnjaka, na Skradskoj gori i Donjem Skradu.

Mikrofosilna zajednica na temelju koje je izvršeno izdvajanje od nižeg dijela donjokrednih vapnenaca, bogata je primjercima i vrstama fosilnih oblika na svim spomenutim lokalitetima. Premda se, kako je već rečeno, zbog nedostataka kontinuiranih profila ne može izvršiti detaljnija stratigrafska podjela na geološkoj karti, ipak je na osnovi zastupanosti određenih mikrofosila moguće utvrditi i precizniju starost ovih naslaga na pojedinim lokalitetima.

Tako bi baremu odgovarali vapnenci sjeverozapadno od Krnjaka (kota 207), u Donjem Skradu i na Skradskoj gori, u kojima su nađeni slijedeći oblici:

- Salpingoporella melitae* Radoičić
- S. cf. muehlbergii* (Lorenz)
- Pseudotextulariella? scarsellai* (De Castro)
- Sabaudia minuta* (Hofker)
- Cuneolina* sp. (*C. ex gr. camposaurii*)
- Haplophragmoides* sp.

i krupne dasikladaceje koje najvjerojatnije pripadaju i drugim vrstama roda *Salpingoporella*.

Vapnenci na Skradskoj gori s vrstom *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach) i uz vrelo Ponorac sjeverozapadno od Krnjaka s masovnom pojavom vrste *Salpingoporella dinarica* Radoičić odgovarali bi aptu. Osim ovih značajnih oblika često su prisutne i forme većeg vertikalnog raspona kroz donju kredu, kao:

Sabaudia minuta (Hofker)
S. auruncensis (Chiocchini & Di Napoli Alliata)*
Pseudotextulariella? scarsellai (De Castro)
Cuneolina ex gr. camposaurii-laurentii Sartoni & Crescenti
Bacinella irregularis Radoičić
Thaumatoporella parvovesiculifera (Raineri)
Haplophragmoides sp.

te različito organsko kršje, neodredive alge i sitne foraminifere (miliolide, tekstulariide, »trohaminide« i dr.).

Konačno, donjem albu pripadali bi vapnenci južno od vrela Ponorac (u bloku između neokomskih i salpingoporelskih vapnenaca, te trijaskih i lijaskih dolomita) u kojima je određena slijedeća mikrofossilna zajednica:

Sabaudia minuta (Hofker)
Pseudotextulariella? scarsellai (De Castro)
Cuneolina camposaurii Sartoni & Crescenti
C. pavonia parva Henson
Nummoloculina heimi Bonet
Valvulammina picardi Henson
Nezzazata simplex Omara

i brojne sitne foraminifere, uglavnom miliolide i textulariide.

Tercijar

Pliocen — P1

U području Turanjskog brda transgresivno preko mezozojskih snaga leže bijeli do žućkasti pijesci sa proslojcima šljunka. U višem dijelu sedimentacijskog stupa prevladavaju šljunci sa proslojcima pijeska. Česte su lateralne izmjene, a konstatirana je i unakrsna slojevitost. Po onečišćavanju limonitno-boksitnim materijalom u toku taloženja vidi se primarna laminacija, što omogućava rekonstrukciju položaja naslaga u koliko se radi o pijescima. Na osnovi ranijeg mišljenja o starosti ovih naslaga (Koch, 1934) one su tretirane kao gornji pliocen.

Kvartar

Deluvij — dQ₂

Na priobalnim dijelovima rijeke Korane i Mrežnice, u području Velemerića i Ladvenjaka, te Poljica i Turanjskog brda, izdvojene su naslage obronačnog nanosa. Predstavljene su žutosmeđim ilovinama sa fragmentima stijena različite starosti, te resedimentiranim pijescima i šljuncima pliocena.

* Odredba i klasifikacija prema emendaciji Gušića (1974), str. 129—134.

Aluvij — alQ_2

Prostor neposredno uz tokove riječice Rijeke te rijeke Korane i Mrežnice prekriven je aluvijem. Nanos se sastoji od pjeskuljavih glina te žutih ilovina.

4. PREGLED TEKTONSKIH ODNOSA

Područje Dugarese, Barilovića i Skradske gore intenzivno je tektonski razlomljeno. Intenzitet razlomljenosti očituje se u nizu rasjeda smjera zapad-sjeverozapad-istok-jugoistok i okomitih na njih. Ovakav tip poremećaja uvjetovao je formiranje blokova s rasjedima različitih skokova. Međutim, unatoč tako razlomljenom i poremećenom sklopu, moguće je u tektonskoj rajonizaciji prostora nazrijeti ranije strukturne oblike, antiklinale i sinklinale.

U središnjem dijelu istraživanog područja, u okolici Barilovića i Velemerića, nazire se antiklinala sa gornjotrijaskim naslagama u jezgri, omeđena rasjedima na sjevernoj i južnoj strani, koja predstavlja relativno uzdignuti blok. Rasjed kojim je na sjeveru omeđen blok Velemerić-Barilović konstatiran je u visini Podvožića i sjeverno od Martinščaka, i dijelom se pruža gotovo zapad-istok. Na jugozapadnoj strani ovog bloka pruža se markantan i morfološki veoma uočljiv lom, jugoistočno od Leskovca i Barilovića, sa orijentacijom sjeverozapad-jugoistok. Spomenuta antiklinalna struktura raskinuta je rasjedima paralelnim s navedenim dislokacijama, odnosno okomitih na njih, na nekoliko manjih blokova. Međutim, pružanje naslaga u prostoru, način pojavljivanja karakterističnog klastičnog stratigrafskog člana unutar dolomita, kao i prisutnost lijasa uz dolomite gornjeg trijasa, omogućuje da se definira prvobitna antiklinalna struktura. Kao što je naprijed rečeno, ovi su odnosi maskirani blokovskom tektonikom, gdje su se pojedini blokovi različito kretali u prostoru po vertikalni.

Sjeverno i južno, ovoj antiklinali odgovaraju relativno spuštene blokovi, u kojima se naziru sinklinalne strukture u naslagama malma i donje krede.

Sinklinala smještena južno od Barilovića proteže se predjelom Donji Skrad-Skradska gora-Donji Budački i južno od istraživanog područja. Intenzivno je dislocirana na sekundarne blokove, pa su ponegdje naslage donje krede, kao kod Donjeg Skrada, dovedene u kontakt sa naslagama lijasa. Na samom zapadnom rubu istraživanog terena, kod Donjeg Skrada, uzdiže se krilo ove sinklinale čime su otkrivene naslage lijasa. Pružanje i nagib naslaga titona na sjevernom rubu ove sinklinale ilustrira njezin odnos prema antiklinali Barilović-Velemerić. Otvorene naslage donje krede kod Krnjaka i na Skradskoj gori, na južnom rubu istraživanog područja, ukazuju na dalje pružanje ove sinklinale prema jugu.

Sjeverno od antiklinale Barilović-Velemerić nalazi se blok Vinica-Poljice, koji predstavlja sinklinalu s naslagama titona. Zbog nedotatka primarnih sedimentnih tekstura, kao i velike okršenosti ovih naslaga, sakupljeno je malo podataka o pružanju ovih sedimenata. Unatoč toga može se nazrijeti pad sinklinalnog krila prema sjeveru odnosno sjeveroistoku. Budući da je teren ovog dijela istraživanog područja s obzirom na erozionu bazu (Korana-Mrežnica) nizak, to i velike površine prekrivene kvartarom otežavaju promatranje. Na sjeveru, sinklinala Vinica-Poljice u rasjednom je kontaktu sa blokom Dugaresa, duž dislokacije koja se na sjevernim padinama brda Vinica pruža zapad-sjeverozapad-istok-jug-istok.

Blok Dugaresa vjerojatno predstavlja krilo antiklinale, koja bi u području brda Jama (sjeverno izvan karte), zapadno od Karlovca, imala naslage gornjeg trijasa u jezgri. Duž dislokacije Dugaresa-Poljice ovo antiklinalno krilo je u odnosu prema sinklinali Vinica-Poljice relativno uzdignuto.

Na istočnom rubu istraživanog područja od Krnjaka na jugu do Velemerića na sjeveru, proteže se jasno označena dislokacija, koja dalje sjeverno nestaje pod kvartarnim naslagama. Duž ovog rasjeda, koji je isprekidan poprečnim rasjedima, dovedene su naslage lijasa u kontakt sa sedimentima donje krede i titona sinklinale Donji Skrad-Donji Budački, te dolomitima gornjeg trijasa antiklinale Barilović-Velemerić. Naslage lijasa u području Krnjak-Velemerić, prema spomenutim strukturama, predstavljaju relativno uzdignut blok.

Na osnovi iznesenog pregleda strukturnih odnosa, kao i rekonstrukcije primarnih struktura, može se uočiti da su naslage mezozoika blago borene i da su formirane bore rasjednute u niz blokova. Pružanje struktura, kao što je iz geološke karte vidljivo, nema tipični dinarski smjer, već su orijentirane gotovo zapad-istok. Može se pretpostaviti da su navedene antiklinalne i sinklinalne forme dijelovi paleostruktura ove regije, koje se ponašaju stabilno, pa su tokom kasnijih poremećaja rasjednute u sistem blokova.

5. OSVRT NA PALEOGEOGRAFSKE ODNOSI

Naslage mezozoika u području Dugaresa-Barilović-Skradska gora imaju obilježja koja su interesantna sa stanovišta paleogeografskih promatranja šireg prostora, naročito ako se uzme u obzir da to područje predstavlja sjeveroistočni, rubni dio Vanjskih Dinarida. Novija saznanja o stratigrafskim i litofacijelnim odnosima u široj regiji, u evoluciji geosinklinalnog prostora, podcrtavaju značaj istraživanja i ovog terena.

Dolomitne naslage gornjeg trijasa, zastupane najvećim dijelom dolomitiziranim stromatolitima, ukazuju na areal plitkog mora, u domeni utjecaja plime i oseke. Interstratificirana klastična zona, sa razvojem

tufitičnih kalcirudita, te tufova, indicira promjenu režima sedimentacije, uzrokovanog promjenom batimetrijskih vrijednosti, s utjecajem vulkanizma. Uvjeti »tidal-flats« obnavljaju se i održavaju i u višem dijelu gornjeg trijasa, a povremeno, u ambijentu sublitorala talože se mikritski vapnenci s involutinidama. Genetsko tumačenje gornjotrijaskog dolomita u skladu je s tumačenjem, koje su prikazali H e r a k & al. (1970) za cijeli zapadni dio dinarskog krškog pojasa.

Prijelaz u lijas vjerojatno je kontinuiran. U donjem dijelu donjeg lijas nalazimo krupnokristalične dolomite, dok u višem i dolomitizirane vapnence sparitskog tipa. Naslage srednjeg lijas slabije su zahvaćene dolomitizacijom, a karakterizirane su uglavnom vapnencima izgrađenim od oolita, intraklasta, fosilnog detritusa i peleta, vezanih sparitskim kalcitom. Uz ove litološke članove javljaju se i mikritski vapnenci sa dosta glinovite supstance. Ti su litofacijsi karakterizirani i prisutnošću prethodno spomenute biozajednice. Očito je, da je u odnosu na sedimentacijske prilike u gornjem trijasu nastupila promjena. Formiran je pretežno sublitoralni ambijent sedimentacije, karakteriziran uglavnom visokom energijom voda, sa povremenim stvaranjem uvjeta za taloženje muljeva.

U drugim dijelovima otvorenih profila lijas na ovom području, u vapnencima tog tipa, konstatirani su fosili koji ukazuju na blizinu pelagijala. S time u vezi je i G u š i ć (1969), u području Skradске gore na osnovi mikrofaunistične zajednice prisutne u vapnencima lijas mikritskog tipa, zaključio da su povremeno u toku sedimentacije lijas prevladavali pelagički utjecaji. Na ovo ukazuju nalazi amonita (S c h m i d, 1880). Analizirajući profil lijaskih naslaga na Vinica-brijegu, J e l a s k a (1971) dolazi do zaključaka da vapnenci s muljevitim osnovom, praćeni desikacionim pukotinama i organskim ostacima ukazuju na vrlo plitak ambijent sa povremenim okopnjavanjem. Nalaz prije spomenutih fosila, koji ukazuju na utjecaj pelagijala može se objasniti i mogućnošću njihovog doplavlivanja, što ujedno indicira zaključak, da ovo područje predstavlja rubni dio bazena, koji je formiran sjeveroistočno.

Nakon srednjeg lijas, u dijelu sedimentacijskog bazena koji se odnosi na istraživano područje, desile su se promjene koje se odražavaju nedostatkom naslaga gornjeg lijas, dogera i donjeg malma. U predjelu Donjeg Skrada, Barilovića, Martinščaka i Vinice, u kontinuiranim profilima, na naslagama srednjeg lijas leže sedimenti gornjega malma. Zona kontakta ovih dviju stratigrafskih jedinica nije izrazito markirana u smislu eroziona-transgresivnog odnosa, usprkos veličini stratigrafskog hijatusa. U najvišem dijelu srednjega lijas (koji sadrži i foraminiferu *Orbitopsella praecursor*) javljaju se vapnoviti sitnozrnati dolomiti, dolomikriti, te mikriti do dismikriti s integriranom glinovitom supstancom. Slijedi nešto glinovito-laporovitog materijala kao nakupina na narovašenoj slojnoj plohi, što daje dojam »hard-ground« površine.

Na opisanim naslagama lijas slijede oospariti, slabo isprani intramikriti, dolomiti i crni mikriti s malmskom faunom. U tim sedimentima ka-

rakterističnu komponentu čine oolitični vapnenci, te mikritski vapnenci sa proslojcima rožnjaka. Ovaj litofacijes ukazuje na turbulentnu sredinu taloženja, sa povremenim zatvaranjem sedimentnog prostora u mirne lagske ambijente. Karakter sedimentata odgovara Lemeš-naslagama, koje su karakterističan sediment nižeg dijela gornjeg malma u Vanjskim Dinaridima. U daljnjoj evoluciji sedimentacijskog prostora u ovom području dolazi ponovo do obnavljanja i održavanja konstantnih uvjeta plitkog mora sa karakteristikama mjestimice grebenskog i »subgrebenskog« ambijenta. Čitav gornji dio gornjeg malma karakteriziran je ovim odnosima, koji rezultiraju formiranjem debelih naslaga vapnenca sa faunom nerineida, diceratida, sferaktinida, koralja, brioza i dr. Uvjeti grebenske sedimentacije izrazitiji su u sjevernom dijelu obrađenog područja. U južnom dijelu (Donji Budački-Skradska Gora), uz još uvijek prisutne utjecaje »grebenske« i »subgrebenske« sedimentacije, nalazi vapnenačkih algi, foraminifera i aberantnih tintinina, te prisutnost mikritskih vapnenaca, ukazuje na prijelaz k području sedimentacije s uvjetima zatvorenog karbonatnog šelfa.

Pojava sedimentnih breča u zoni kontakta naslaga malma i donje krede u području Skradske gore može ukazivati na djelomično okopnjavanje u bližem prostoru koncem malma. Sudeći prema karakteristikama donje krede u ovom području ona je taložena na karbonatnoj platformi zaravnjenog dna.

Kao što se može uočiti iz ovog pregleda paleogeografskih odnosa od gornjeg trijasa i kroz juru, ovo područje ima vrlo raznolik paleogeografski razvoj. Biostratigrafski i litofacijelni odnosi koji su utvrđeni u naslagama jure, govore da je u evoluciji sedimentacijskog prostora u ovom području između srednjeg lijsa i malma došlo do strukturnih promjena, koje su značajne za tumačenje paleogeografskih odnosa i u širem području. Istraživani teren u razdoblju dijela srednje i gornje jure predstavlja prag koji je obilježen redukcijom tih stratigrafskih članova. (Pod pojmom prag podrazumijevamo uzak pojas izdignutog reljefa na rubu karbonatnog šelfa, koji u ovom slučaju ujedno vrši funkciju barijere.) Područje praga kroz taj period ne podliježe tonjenju, te je ili u emerziji ili povremeno pokriveno plitkim morem. U toku gornjeg malma obnavljaju se uvjeti plitkomorske sedimentacije u ovom području i prag ponovo tone. U titonu, razvojem hidrozojskih i koraljnih grebena, ovaj pojas poprima ponovo odlike barijernog dijela karbonatnog šelfa s karakterističnim barijernim facijesima.

Razmatrajući razvoj jurskih sedimentata u širem području Vanjskih Dinarida zapadne Hrvatske, Gušić (1969) je uočio smanjenje debljine ovih sedimentata od Velebita prema unutrašnjosti i pretpostavlja isklinjavanje na sjevernom rubu karbonatnog ili krškog pojasa razvoja jure. Neki rezultati istraživanja u području Žumberka (Gušić & Babić, 1970), išli bi u prilog prethodno iznesenom mišljenju Gušića i ujedno koincidirali s rezultatima naših istraživanja u području Dugarese, Bari-

lovića i Skradске gore. Autori navode da su u sedimentnom stupu jure konstatirali vapnenačke sedimentne breče, koje bi u podini vjerojatno imale naslage srednjeg lijasu, dok im u krovini pretpostavljaju sedimente mlađe jure. Na osnovi naših istraživanja može se pretpostaviti da bi spomenuti facijes vapnenačkih breča mogao predstavljati rubne naslage praga koji je egzistirao u razdoblju srednje i dijela gornje jure, i pružao se iz područja Barilovića i Skradске gore u pravcu Žumberka. Prema dosad objavljenim podacima (Gušić & Babić, 1970; Jelaska, 1973; Babić, 1973), kao i prema ovdje prikazanim rezultatima, može se zaključiti da ovo područje predstavlja dio sjeveroistočnog i istočnog ruba karbonatnog šelfa u razdoblju jure i donje krede. Konstatirani elementi uzdignutog reljefa u području Dugarese, Barilovića i Skradске gore, a koje treba pretpostaviti sjeverozapadno i jugoistočno, povezuju se u jedinstvenu cjelinu, s funkcijom barijere, koja duž sjeveroistočnog ruba karbonatnog šelfa odjeljuje sedimentaciju karbonatne podmorske zaravni od sedimentacije dubljeg mora-bazena. Ovakvom interpretacijom, u području izdignutog reljefa njegovi više izdignuti dijelovi mogli su se kroz pojedina razdoblja naći van sedimentacije, što se odražava s većim ili manjim stratigrafskim prazninama. Formiranjem grebena u titonu završava jurska perioda u ovom području. Kao što su to već primjetili raniji autori (Gušić & Babić, 1970, te Jelaska, 1973), grebenski razvoj titona istraživanog terena može se povezati sa »vanjskim hidrozojskim pojasom« Turnšekove (1969), kao i njenim paleogeografskim tumačenjem. S ovim paleogeografskim karakteristikama duž navedenog područja nazire se prijelazni pojas između Vanjskih i Unutarnjih Dinarida, približno na onoj liniji koju Babić (1973) navodi kao granicu između sedimenata karbonatnog šelfa prema sedimentima bazenskog tipa u vremenu gornji titon-berias-valendis.

6. ZAKLJUČCI

1) Na osnovi petrografskih karakteristika, paleontološke dokumentacije i superpozicije, izdvojene su naslage gornjeg trijasa, donjeg i srednjeg lijasu, gornjeg malma, donje krede te pliocena i kvartara. Utvrđena je stratigrafska praznina u rasponu gornji lijas-donji malm (donji kimeridž).

2) U tektonskom pogledu, konstatirani su prvotni plikativni oblici pružanja istok-zapad, koji su u kasnijoj fazi tektonskih poremećaja rasjednuti u niz blokova.

3) Paleogeografske i strukturne promjene koje su nastupile u širem području Dinarida nakon gornjeg trijasa i u lijasu, odražavaju se i na ovome terenu, a izražene su hijatusom u rasponu gornji lijas-donji malm. U tom vremenskom intervalu ovo je područje djelomice ili potpuno bez sedimentacije, pa je u paleogeografskom smislu tretirano kao prag s ve-

ćim i manjim uzvišenjima, koja se mogu shvatiti i kao dio jedinstvenog otočnog niza s pružanjem od Žumberka prema Kordunu i Bosanskoj Krajini. Ovaj morfološki istaknuti pojas, odnosno uzak prag, predstavlja osim toga i barijeru funkcija koje se nastavlja i formiranjem hidrozojsko-koraljnih grebena u titonu pa u sredimentacijskom prostoru spomenutog dijela Dinarida, odjeljuje izrazito plitkomorsko područje karbonatnog šelfa Vanjskih Dinarida (jugozapadno) od područja s karakteristikama bazenske sedimentacije Unutarnjih Dinarida (sjeveroistočno). Time je ujedno markirana i granica Unutarnjih i Vanjskih Dinarida, koja se proteže uz sjeveroistočni rub spomenute barijere-praga. Ovakvom interpretacijom, istraživani teren Dugaresa-Barilović-Skradska gora, u paleogeografskoj rajonizaciji predstavlja dio sjeveroistočnog rubnog područja karbonatnog geosinklinalnog šelfa Vanjskih Dinarida za vrijeme jure i donje krede.

Primljeno 10. 04. 1974.

Institut za geološka istraživanja,
41000 Zagreb, Sachsova 2

LITERATURA

- Babić, Lj. (1973): Bazenski sedimenti gornjeg titona, beriasa i valendisa zapadno od Bregane. — Geol. vjesnik, 26 (1972), 11—27, Zagreb.
- Bojanić, L., Cukor, V., Šikić, K. & Basch, O. (1966): Kredne naslage na području Korane od Slunja do Barilovića. — Geol. vjesnik, 19 (1965), 57—63, Zagreb.
- Chorowicz, M. J. & Geyssant, J. R. (1972): Présence des couches de Lemeš (Calcaires à Ammonites subméditerranéennes du Malm) dans la Lika (Croatie, Yougoslavie). — C. R. Acad. Sci. Paris, 275, (D), 731—734, Paris.
- Furlani, M. (1910): Die Lemesch Schichten, ein Beitrag zur Juraformation Dalmatiens. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 60, 67—88, Wien.
- Gušić, I. (1969): Biostratigrfske i mikropaleontološke karakteristike nekih jurskih profila iz područja centralne Hrvatske. — Geol. vjesnik, 22 (1968), 89—97, Zagreb.
- Gušić, I. (1947): Taksonomija i biostratigrafija gornjotrijaskih, ljaskih i donjokrednih mikrofosila Medvednice. — Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Prir.-mat. fak., III + 190, Zagreb.
- Gušić, I. & Babić, Lj. (1970): Neke biostratigrfske i litogenetske osobine jure Žumberka. — Geol. vjesnik, 23, 39—54, Zagreb.
- Hauer, F. (1867—71): Geologische Übersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie, 1 : 576.000. — K. k. geol. Reichsanst., Wien.
- Herak, M. (1956): O mezozoiku područja Korane između Barilovića i Poloja. — Geol. vjesnik, 8—9 (1954—1955), 53—56, Zagreb.
- Herak, M., Bojanić, L., Gušić, I. & Cukor, V. (1966): Paleontološka dokumentacija jure u području rijeke Korane između Barilovića i Slunja. — Geol. vjesnik, 19 (1965), 53—56, Zagreb.
- Herak, M., Polšak, A., Gušić, I. & Babić, Lj. (1970): Dynamische und räumliche Sedimentsbedingungen der mesozoischen Karbonatgesteine im Dinarischen Karstgebiet. — Verh. Geol. Bundesanst., 1970/4, 637—643, Wien.

- Jelaska, V. (1971): Korelacija karbonatnog lijasa Dinarida u području Hrvatske i Slovenije. — Magistarski rad, Priir.-mat. fakultet, 1—47, Zagreb.
- Jelaska, V. (1973): Paleogeografska i naftnogeološka razmatranja zapadnog dijela karbonatnog šelfa Dinarida. — Geol. vjesnik, 25 (1971), 57—64, Zagreb.
- Koch, F. (1934): Geološka karta Karlovac—Vojnić, M 1:75.000. — Geol. inst. kr. Jugosl., Beograd.
- Nikler, L. (1965): Entwicklung der Jura in dem nordwestlichen Teile der Velika Kapela. — Bull. Sci. Cons. Acad. RSF Yougosl., (A), 10/1, 3—4, Zagreb.
- Salopek, M. (1910): Über den oberen Jura von Donji Lapac in Kroatien. — Mitt. geol. Ges., 3, 541—551, Wien.
- Schmid, Z. (1880): Über die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Croation. — Jahrb. geol. Reichsanst., 30, 719—728, Wien.
- Stur, D. (1868): Petrefacten von Berg Vinica eine Stunde südöstlich bei Karlstadt. — Verh. geol. Reichsanst., p. 83, Wien.
- Turnšek, D. (1969): Prispevek k paleoekologiji jurskih hidrozojev v Sloveniji. — Razpr. Slov. akad., (4), 12/5, 211—237, Ljubljana.
- Ziegler, B. (1963): Die Fauna der Lemeš-Schichten (Dalmatien) und ihre Bedeutung für den mediterranen Oberjura. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 8, 405—421, Stuttgart.

J. BUKOVAC, I. VELIĆ and B. SOKAC

STRATIGRAPHY, TECTONICS AND PALEOGEOGRAPHY OF THE
REGION BETWEEN DUGARESA, BARILOVIĆ AND SKRADSKA GORA
(CROATIA)

In the area investigated, which is situated south of Karlovac (central Croatia), the oldest outcropping deposits belong to the Upper Triassic. They are represented by dolomite with an interstratified clastic zone. Clastites are represented by tuffs and tuffaceous intrabiosparrudites. Clastic and dolomite deposits contain a microfossil community of calcareous algae and foraminifers which point to the Upper Triassic age. The Upper Triassic is overlain (probably in continuous sequence, although the direct contact has not been observed) by Lower Liassic dolomites. These are, in turn, overlain by Middle Liassic limestones, mostly of the sparitic type, with intercalations of limestones with micrite matrix. They contain pelecypods of the family Lithiotidae and a number of Middle Liassic characteristic microfossils, of which *Orbitopsella praecursor* (G ü m b e l) is the most important. In places, where a continuous sequence can be established, it is observed that Middle Liassic deposits are overlain by deposits corresponding to the Lemeš beds of the Outer Dinarids. They are supposed to belong to the lower part of the Upper Malm, and are represented by various sparry limestones and micrites with chert. The contact between the Middle Lias and the lower part of the Upper Malm is sharp. The Lemeš beds contain *Cladocoropsis mirabilis* Felix and trocholines. These deposits pass upwards continually into reef and »near-reef« deposits of the Tithonian, which are represented by bioclastic limestones containing a rich community of fossils: sphaeractinids (hydrozoans), nerineids (gastropods), foraminifers, *Clypeina jurassica* Favre and other calcareous algae, as well as numerous aberrant Tintinnina. The Tithonian deposits are overlain

(at Skradska Gora) by Lower Cretaceous deposits. The presence of sedimentary breccia at the contact zone points to possible interruption in sedimentation. Lower Cretaceous limestones are mostly of the micritic type. Owing to intensive tectonic disturbances, a continuous sequence of the Lower Cretaceous deposits cannot be established, although almost all levels have been proved by microfossils (Neocomian, Barremian, Aptian and Lower Albian). Mesozoic deposits are transgressively overlain by Upper Pliocene sand and gravel. Quaternary deposits, represented by deluvial and/or eluvial material, are to be found in river valleys.

Recent tectonic characteristic of the area investigated are marked by block-tectonics. However, certain main primary structural forms, anticlines and synclines which to-day form separate blocks, may still be recognized. These are: the Velemerić—Barilović anticline with Upper Triassic deposits in the core, the Donji Skrad—Skradska Gora—Donji Budački syncline built up of Upper Malmian and Lower Cretaceous deposits, the Vinica—Poljice syncline with Tithonian sediments, and the Dugaresa anticlinal flank with Liassic and Lemeš deposits. The above mentioned structures are separated by faults. The region situated most easterly, between Krnjak and Velemerić, represented an uplifted block. The structures do not follow the Dinaric direction of strike but are oriented east-west. They are supposed to represent parts of paleostructures which remained stable during later disturbances and therefore are divided by faults into a system of block.

Paleogeographic conclusions based on data from this region agree with the previously published data about the northeastern margin of the Outer Dinaric carbonate shelf (Gušić, 1969; Jelaska, 1973; Babić, 1973) and represent a contribution to the paleogeographic interpretation of this zone. After the tidal-flat and sublittoral environments in the Upper Triassic, with an interval characterized by clastics and tuffs, changes occurred in the Lias resulting in the formation of a sublittoral environment, characterized mostly by high water energy and sporadic muddy sedimentation. The pelagic influence is explained by their transport from the pelagic environment in the northeast into the marginal part of the carbonate shelf. After the Middle Liassic time there came the formation of a ridge, which is characterized by the absence of Upper Liassic, Doggerian and Lower Malmian deposits. The character of the contact zone gives an impression of a hardground. These elements of an upraised relief may be connected with similar supposed structures more to the northwest, in the region of Žumberak, and to the southeast, in the region of Kordun; accordingly a more or less continuous ridge on the northeastern margin of the carbonate shelf is supposed to lead which separates the two depositional environments like a barrier: the sedimentation of the carbonate submarine platform in the southwest, and the sedimentation of the deeper sea-basin in the northeast. With the formation of the reef belt in the Tithonian of this region, the Jurassic period comes to an end. As already stated by previous authors (Gušić & Babić, 1970; Jelaska, 1973) this belt may be connected with the »outer hydrozoan belt« of Turnšek (1969) and considered as a marginal platform formation. By these paleogeographic characteristics along the above mentioned regions, the transitional belt between the Outer and Inner Dinarids becomes detectable, during the Jurassic and Lower Cretaceous times, approximately coinciding with the line mentioned by Babić (1973) as a boundary between the carbonate shelf deposits and the basinal sediments in the time-span Tithonian-Berriasian-Valanginian.

Received 10 April 1974

Institute of Geology,
41000 Zagreb, Sachsova 2

GEOLOŠKA KARTA PODRUČJA
DUGAROSA - BARILOVIĆ-SKRADSKA GORA
(JUŽNO OD KARLOVCA)
GEOLOGICAL MAP OF THE DUGAROSA - BARILOVIĆ-SKRADSKA
GORA AREA (SOUTH OF KARLOVAC)

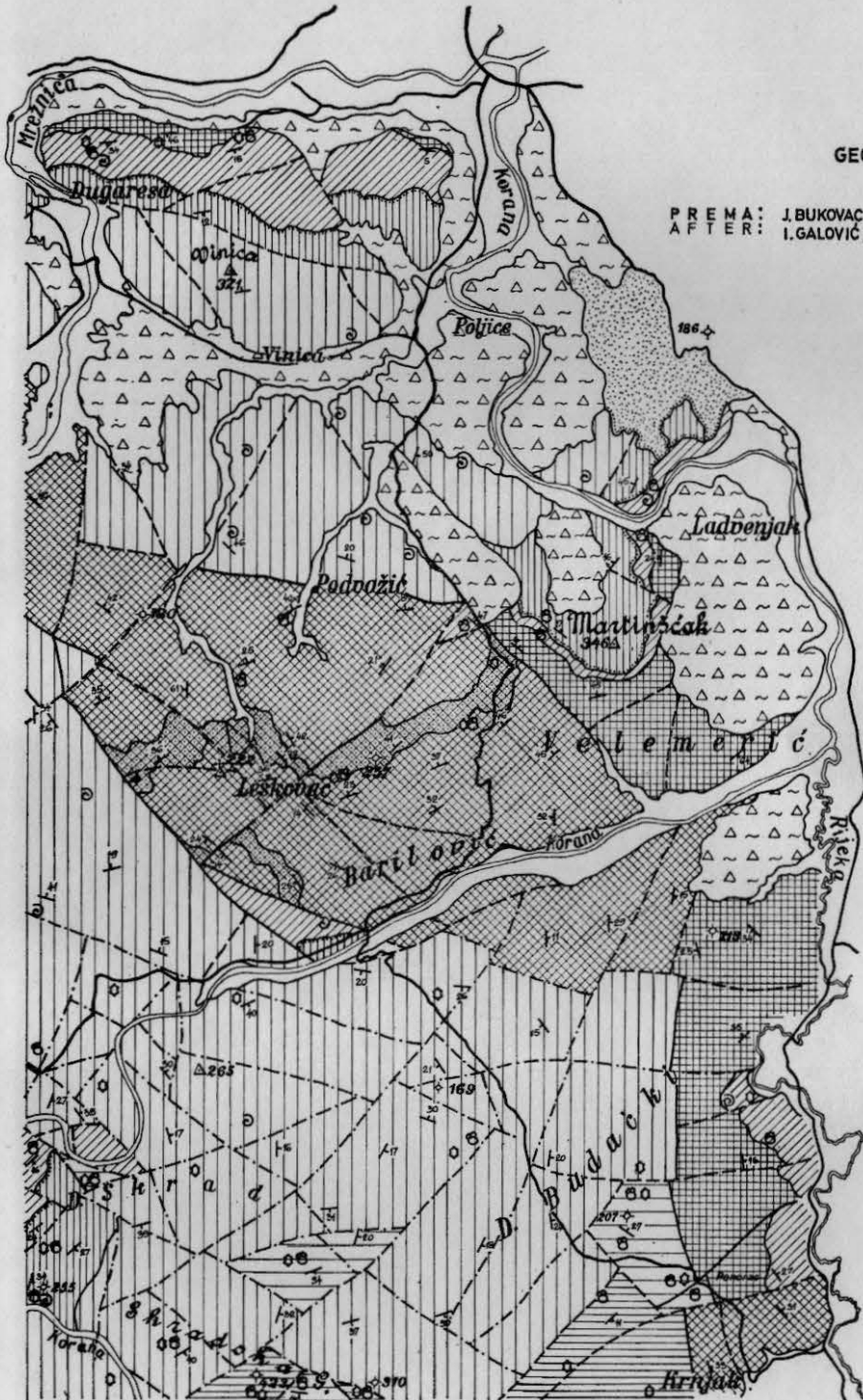
PREMA: J. BUKOVAC, I. VELIĆ, B. SOKAČ,
AFTER: I. GALOVIĆ, S. MARKOVIĆ

0 500m 1 2 km

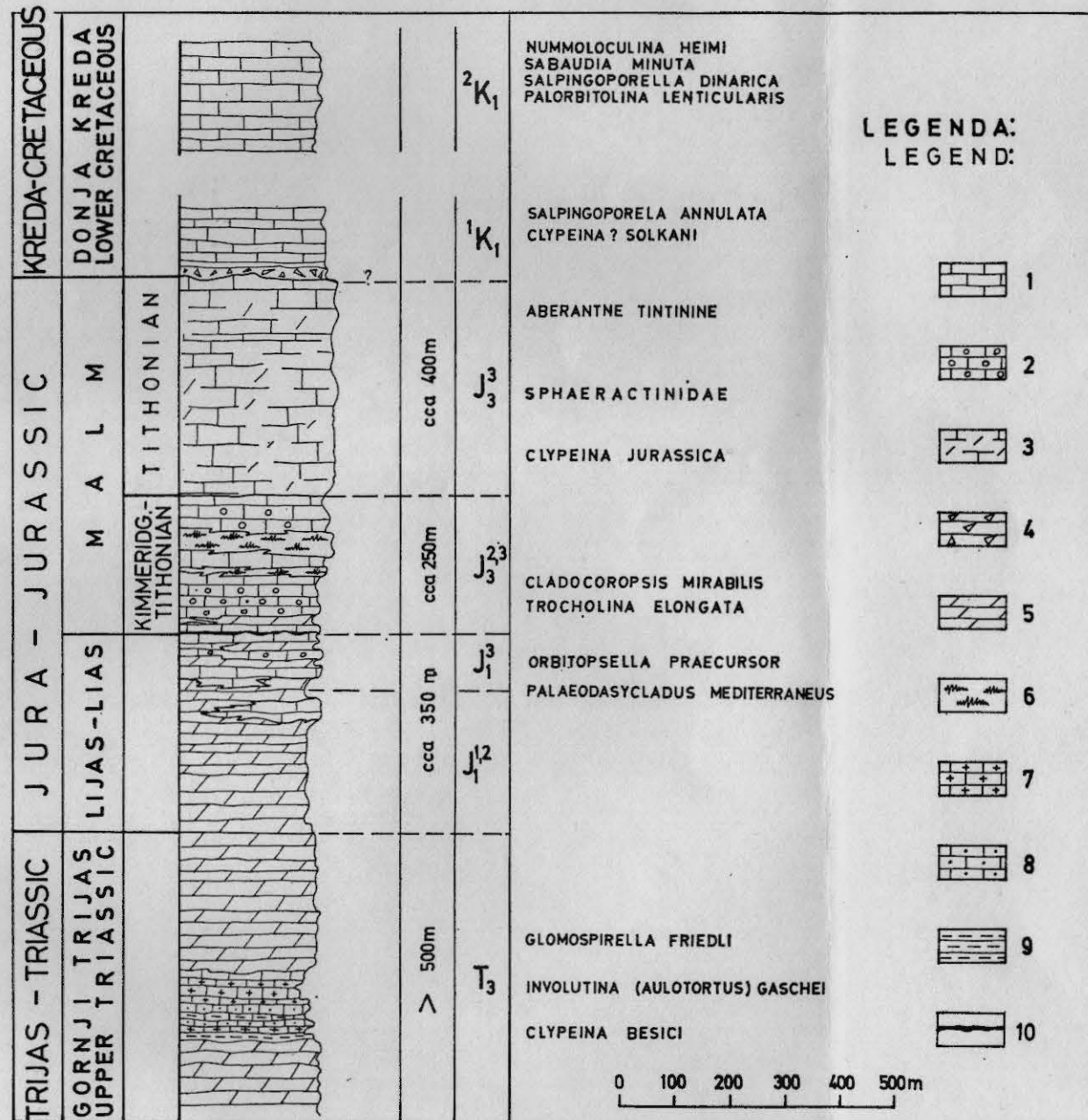
LEGENDA:
LEGEND:

1		alQ ₂	12	
2		dQ ₂	13	
3		Pl _{2,3}	14	
4		² K ₁	15	
5		¹ K ₁	16	
6		J ₃ ³	17	
7		J ₃ ^{2,3}	18	
8		J ₁ ³	19	
9		J ₁ ^{1,2}		
10		T ₃		
11		T ₃		

1. Aluvij — Aluvial deposits
2. Deluvij — Deluvial deposits
3. Pliocen; pijesci i šljunci — Pliocene; sand and pebble
4. Donja kreda; vapnenci — Lower Cretaceous; limestones
5. Donja kreda; sedimentne vapnenačke breče i vapnenci — Lower Cretaceous; sedimentary limestone breccia and limestone
6. Gornji malm (titon); grebenski i »subgrebenski« vapnenci — Upper Malmian (Tithonian); reef and »near-reef« limestones
7. Gornji malm (gornji kimeridž—donji titon); vapnenci s rožnjacima — Upper Malm (U. Kimmeridgian—L. Tithonian); limestone with chert
8. Srednji lijas; vapnenci i dolomiti — Middle Lias; limestone and dolomite
9. Donji lijas; dolomiti — Lower Lias; dolomite
10. Gornji trijas; pješčenjaci, vapnoviti šejlovi i tufovi — Upper Trias; sandstone, limy shale and tuff
11. Gornji trijas; dolomiti — Upper Trias; dolomite
12. Položaj sloja — Dip and strike of beds
13. Normalna granica — Geological boundary
14. Granica koja označava stratigrafsku prazninu — Geological boundary designating hiatus
15. Rasjed, utvrđen — Fault
16. Rasjed, utvrđen fotogeološki — Photogeologically established fault
17. Mikrofauna — Microfauna
18. Mikroflora — Microflora
19. Makrofauna — Macrofauna



SHEMATSKI GEOLOŠKI STUP NASLAGA MEZOZOIKA U PODRUČJU DUGARESE, BARILOVIĆA I SKRADSKE GORE (južno od Karlovca)
 Schematic geological column of the Mesozoic deposits in the region of Dugaresa, Barilović and Skradnska Gora (south of Karlovac)



LEGENDA:
LEGEND:

- 1. Uslojeni vapnenci — Bedded limestone
- 2. Oolitični vapnenci — Oolitic limestone
- 3. Gromadasti vapnenci — Massive limestone
- 4. Vapnenačke breče — Limestone breccia
- 5. Dolomiti — Dolomite
- 6. Rožnjak — Chert
- 7. Tufovi i tufitični vapnenci — Tuff and tuffaceous limestone
- 8. Vapnoviti pješčenjaci — Calcareous sandstones
- 9. Vapnoviti šejl — Calcareous shale
- 10. Kontakt koji označava stratigrafsku prazninu — Contact plane designating hiatus

0 100 200 300 400 500m

- 1. Uslojeni vapnenci — Bedded limestone
- 2. Oolitični vapnenci — Oolitic limestone
- 3. Gromadasti vapnenci — Massive limestone
- 4. Vapnenačke breče — Limestone breccia
- 5. Dolomiti — Dolomite
- 6. Rožnjak — Chert
- 7. Tufovi i tufitični vapnenci — Tuff and tuffaceous limestone
- 8. Vapnoviti pješčenjaci — Calcareous sandstones
- 9. Vapnoviti šejl — Calcareous shale
- 10. Kontakt koji označava stratigrafsku prazninu — Contact plane designating hiatus