

Geol. vjesnik	Vol. 36	str. 37—50	Zagreb 1983.
---------------	---------	------------	--------------

UDK 551.782(497.13)

Izvorni znanstveni rad

## Prominske i Jelar naslage u Vinodolu (Hrvatsko primorje)

Ivan BLAŠKOVIC i Josip TISLJAR

*Rudarско-geološko-naftni fakultet, Pierottijeva 6, YU - 41000 Zagreb*

Fosilima bogati konglomerati i pješčenjaci sadrže paleontološke i litološke karakteristike prominskih naslaga. Paleozojski klastiti Gorskog Kotara pretpostavljeni su kao izvorišne stijene. Kao približni vremenski ekvivalent konglomerata i pješčenjaka razmatrane su i vapnenačke Jelar-naslage, te grebenski fosiliferi vapnenci, numulitne breče i izmjenja lapora i vapnenaca.

Fossiliferous conglomerates and sandstones exhibit palaeontological and lithological characteristics of Promina deposits. Paleozoic clastites of Gorski Kotar are assumed as a source rock. Also calcareous Jelar deposits, reef fossiliferous limestones, nummulitic breccia and alteration of marls and lime-limestones.

Brojnim geološkim radovima iz šireg vremenskog raspona, od kojih najosnovnije nalazimo citirane u tumaču Osnovne geološke karte SFRJ, list Crikvenica, 1:100 000 (G r i m a n i, et al., 1973), detaljno su obrađene stijene koje izgrađuju Vinodolsko područje. To su pretežno gornjokredni vapnenci i manje dolomiti, te foraminiferski vapnenci paleogena. Rasprostranjeni su uglavnom na obodnim dijelovima doline (1, sl. 1). U samoj dolini kao i na njenim rubovima ustanovljene su eocenske klastične flišolike naslage (2, sl. 1), te na ograničenim površinama krupnoklastične, stratigrafski točno ne definirane, vapnenačke breče i konglomerati (3a-sl. 1).

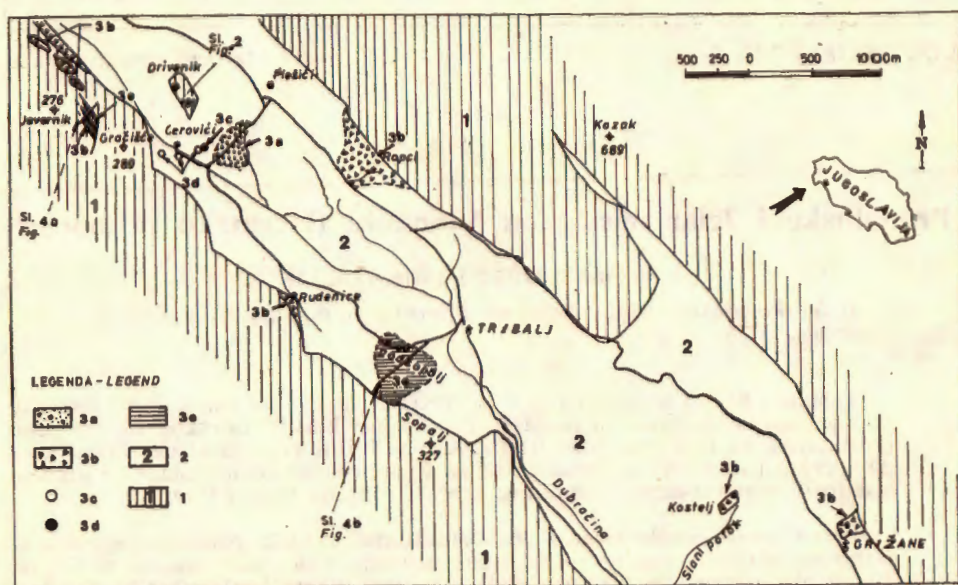
Od mlađih tvorevina poznate su i manje pojave gornjopliocenskih pjeskovitih glina (F. K o c h, 1922) te kvartarne vezane i nevezane taložine.

Mlađe paleogenske naslage, osobito fosiliferi pješčenjaci i konglomerati Vinodola, a kojima je i ovdje posvećena pažnja, bili su predmet razmatranja brojnih autora.

Među prvima C. F. F r a u s c h e r (1884) kod Kosavina u blizini Bribira opisuje slijed naslaga paleogena navodeći da na foraminiferskim vapnencima slijede sivoplavičasti lapori, zatim tamnih boja fosilima bogati pješčenjaci, te iznad njih svijetli pješčenjaci s numulitima. Slijed završava tvrdim crvenim konglomeratima. Na osnovu faune školjaka i puževa F r a u s c h e r ih uspoređuje s faunom Ronca slojeva i dijelom San Giovanni Ilarione naslagama i stavlja ih u gornji lutet i donji priabon.

V. V o g l (1912) iz fliških pješčenjaka, breča i lapora, u neposrednoj blizini Drivenika, navodi bogatu faunu litoralnog područja i uspoređuje je, kao i prethodni autor, s faunom Ronca slojeva.

U novije vrijeme, istražujući klastične paleogenske naslage šireg područja, D. Š i k i ć (1963) navodi da »se naslage fliša Istre, Hrvatskog Pri-



Sl. 1. Geološka skica istraživanog područja Vinodola.

Legenda: 1. Rudistni vapnenci gornje krede i foraminiferski vapnenci paleogena; 2. Pretežno fliške naslage-srednji i gornji eocen; 3. Litofacijesi gornjeg eocena: 3a. fosiliferi konglomerati i pješčenjaci, 3b. Jelar-naslage, vapnenake breče, 3c. numulitne breče, 3d. grebrenski vapnenoi, 3e. izmjena lapora i vapnenaca.

Fig. 1. Geological sketch of the investigated Vinodol area.

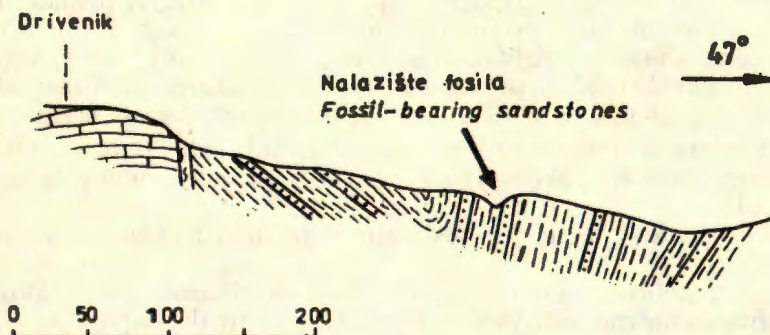
Legend: 1. Rudistid limestones of Upper Cretaceous and foraminiferal limestones of Paleogene; 2. Predominantly fluysh deposits Middle and Upper Eocene; 3. Lithofacies of Upper Eocene: 3a. Fossil-bearing conglomerates and sandstones, 3b. Calcareous breccia of Jelar-deposits, 3c. Nummulitic breccia, 3d. Reef limestones, 3e. Alternation of the marls and limestones.

morja i Dalmacije mogu uspoređivati međusobno i s prominskim naslagama (str. 335). Ista postavka razrađena je i u radovima koji slijede (1965, 1969). Na temelju faune sakupljene u flišolikim naslagama Vinodola, te litoških osobitosti (pješčenjaci, lapori, konglomerati Drivenika i Kosavina), utvrđen je marinski, brakični i slatkovodni razvoj tih naslaga s tim da brakični i slatkovodni sedimenti odgovaraju sjevernodalmatinskom tipu (D. Šikić i dr. 1969, str. 253). Određena fauna upućuje da flišolike naslage Vinodola pripadaju gornjem dijelu luteta i dijelom donjem dijelu gornjeg eocena (D. Šikić, 1963, 1965, 1969).

Uvažavajući rezultate prethodnih istraživača, ovdje će biti iznijeti rezultati o pregledu uglavnom litoških osobitosti, stratigrafski ne potpuno definiranih stijena, kao i napomene o njihovom međusobnom odnosu i karakteru dodira sa starijim stijenama. Promatranja su vršena u dijelu Vinodolske doline između predjela Drivenika i Grižana (sl. 1).

Fliš: lapori i pješčenjaci (2) su najrasprostranjeniji klastični sedimenti paleogena. Razvijeni su u najvećem dijelu istraživanog prostora. Inten-

živno su borani, uglavnom dinarskog pružanja slojeva i struktura, a s nagibom slojeva od 40—80°. Dominiraju lapori. Pješčenjaci se pojavljuju u tanjim slojevima od 20—30 centimetara debljine. Iznimno su ustanovljeni slojevi debljine i do 80 centimetara, kao istočno od Drivenika (sl. 2). U ovom slučaju to su kompaktni i čvrsti krupnozrnati pješčenjaci smeđaste boje s prelazom u vapnenačku breču. Vrlo su bogati fosilima i to mnoštvom mumulita, asilina, zatim antozoa, ehinida, brahiopoda, lamelibranhiata i gastropoda, poznatih i određivanih već od ranije (V. Vogl, 1912).



Sl. 2. Detaljni profil fliških naslaga s fosiliferanim pješčenjacima. Legenda; vidi sl. 4.

Fig. 2. Detailed cross-section of the flysch deposits with fossil-bearing sandstones. Legend: see Fig. 4.

Zahvaljujući Z. Magdalenić na dozvoli korištenja, iznosimo rezultate njenih mineraloško-petrografskih analiza iz obližnjeg područja (Bakarac). Fliški pješčenjaci imaju osobitosti subgrauvaka i grauvaka. Sastavljeni su od zrna kvarca, čerta, kvarcita i feldspata veličine 0,05—0,06 mm, rjeđe listića klorita, muskovita i biotita. Rijetko se nalaze čestice vulkanskog stakla, kvarcfeIdspatskih eruptiva i karbonatnih stijena. Obično je prisutan kvarc-sericitski matriks i kalcitni cement. Od akcesornih minerala prisutni su granat, cirkon, rutil, apatit i rjeđe staurolit, andaluzit, korund, epidot i dr.

Na fliškim naslagama (2) uglavnom, a manje na kredno-paleogenkim vapnencima (1) obodnih dijelova doline, diskordantno ili prividno diskordantno slijede mlađi, krupno-klastični i laporovito-vapnenački sedimenti.

*Fosiliferani konglomerati i pješčenjaci* (3a) ustanovljeni su na manjoj površini južno od Drivenika uz cestu između zaseoka Plišići i Cerovići. Primarni izdanci nisu nažalost ustanovljeni, no gotovo isključivo, iako sekundarni, nalazi konglomerata i pješčenjaka u suhozidu uz cestu kao i na relativno izdignutom području s obje strane ceste, kao nastavku jugoistočnih pada na Drivenika, govore u prilog suvisle površine tih stijena i njihovog primarnog rasprostranjenja.

Prema bogatom sadržaju fosila i izrazitim litološkim osobitostima moguće ih je lako razlikovati od fliških pješčenjaka i lapora u podini. Zahvaljujući tim karakteristikama, sa sigurnošću se može pretpostaviti njihov diskordantan odnos prema fliškim sedimentima, iako direktni kontakt nije dostupan promatranju.

Konglomerati se sastoje iz slabo vezanih ulomaka — valutica različitih stijena. Valutice su slabo zaobljene, katkada tek abradiranih rubova. Pregledom preparata stijena je određena kao pjeskoviti petromiktini ortokonglomerat. Njegova psefitsko-klastična struktura odlikuje se razmjerno rahlim pakovanjem zaobljenih do poluuglastih, loše sortiranih detritičnih zrna promjera pretežno između 0,1 i 6, katkada i do 15 mm, te velike količine mikrokristalastog kalcitnog cementa.

Među detritičnim zrnima izrazito prevladavaju odlomci stijena i kvarc. Mnogo manje su zastupljeni feldspati i tinjci. Odlomci stijena pripadaju regionalno metamorfnim škrljavcima (slejtovi, filiti, tinjčasti i kloritski škrljavci, kvarciti, gnajsevi), pelitskim sedimentima (šejlovi, siltiti, vapnenački peliti) i mikrokristalastim vapnencima i dolomitima. Rjeđi su odlomci izmjenjenih vulkanskih stijena (spilit?, keratofir?) i rožnaca.

Feldspati su relativno rijetki, obično slabo očuvani, uglavnom sericitizirani kiseli plagioklasi. Kao akcesorije zapaženi su granat, limonit, hematit, apatit i epidot.

Promatrani uzorci konglomerata pokazuju slojevitost i jasno izraženu gradaciju taloga.

Vrlo su bogati fosilima i to osobito puževima i školjkama, no nažalost često loše ili fragmentarno sačuvanim. Promatrajući fosile zapaža se slijedeće: dio fosilnog materijala, osobito puževa ili njihovih fragmenata kao i u manjoj mjeri oštećenih numulita, asilina i diskociklina, identičan je po generičkoj pripadnosti i načinu fosilizacije onome u fliškim pješčenjacima istočno od Drivenika (sl. 2); dio pak materijala, puževa i školjaka, slabijeg je stupnja fosilizacije, sa sačuvanim sedefom, ornamentikom te aragonitnim ljušturama.

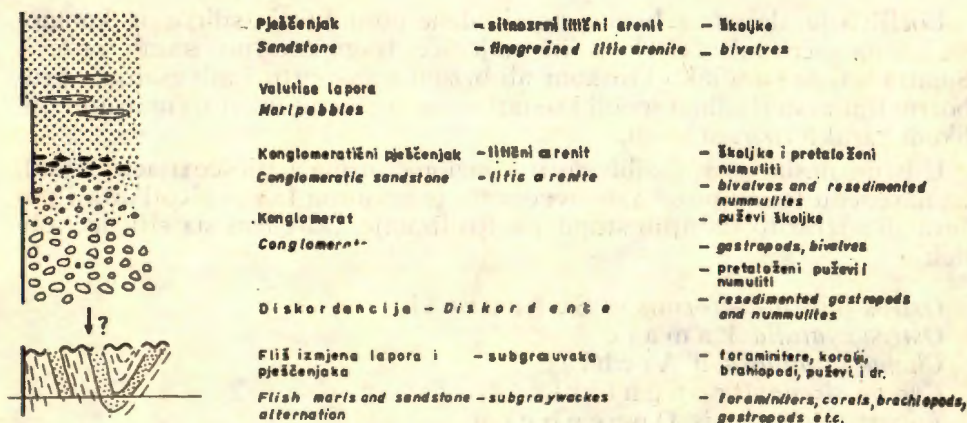
Pješčenjaci su zastupljeniji u jugoistočnom i istočnom dijelu označene površine rasprostranjenosti (sl. 1). Na prvi pogled nalikuju fliškim pješčenjacima. Međutim, slabije su vezani, sivozelenkaste su boje, a i sastav im se razlikuje.

Na brojnim uzorcima, većim gromadama zapaženo je da prije opisani konglomerati postupno prelaze preko konglomeratičnog pješčenjaka u slabovezane pješčenjake (sl. 3).

Određeni kao litični areniti, odnosno sitnozrnasti litični areniti, po mineralnom sastavu, strukturi i načinu cementacije vrlo su slični petromiktinom ortokonglomeratu. Od njega, i međusobno se razlikuju po granulometrijskom sastavu i stupnju sortirivosti. Tako sitnozrnasti litični arenit izgrađuju uglata do slabozajobljena zrna promjera od 0,12 do 0,4 mm. Nadalje u oba varijeteta, za razliku od ortokonglomerata, prevladavaju kvarcna zrna nad odlomcima stijena i nešto su obilnije zastupani tinjci i alterirani feldspati.

Vertikalna promjena, postupna ali u kratkom intervalu, popraćena je i promjenom fosilnog sadržaja. Prelazom konglomerata u konglomeratične pješčenjake sve više se pojavljuju školjkaši, a izostaju puževi. Istovremeno, naglo se povećava količina numulitida sa znakovima pretaložavanja. U slabovezanim, drobljivim pješčenjacima, koji slijede iznad, česta je pojava stratificiranih, vrlo tankih elipsoidnih valutica fliških lapora, sa dužom osi od 10—30 milimetara. U tim stijenama izostaju i foraminifere a prisutni su isključivo slabo sačuvani otisci školjaka.

Viši nivoi, pretpostavljeno stijene finijeg zrna, nisu ustanovljeni.



Sl. 3. Pretpostavljeni sintetski geološki stup fosilifernih konglomerata i pješčenjaka.  
Fig. 3. Assumed synthetic geological column of the fossiliferous conglomerates and sandstones.

Pregled fosilnog sadržaja konglomerata i pješčenjaka izvršen je s obzirom na već prije dane napomene. Uglavnom slabo sačuvani fosilni ostaci ne omogućavaju odredbu velikog broja sakupljenih primjeraka. Usprkos tome iz skupine uzoraka višeg stupnja fosilizacije, s jasnim tragovima pretaloživanja, određene su slijedeće vrste mekušaca:

*Cerithium laterostrictum* Boussac,  
*C. vallicatum* Bellardi,  
*C. vivarii alpinum* Tournouer,  
*C. transalpinum* Boussac,  
*C. plicatum alpinum* Tournouer  
*C. diaboli* Brongniart  
*Campanile giganteum* Lamarck  
*Bayania stygis* Brongniart  
*Diastoma costellatum elongatum* Brongniart  
*D. costellatum alpinum* Tournouer  
*D. costellatum martini* Boussac  
*Rimella multiplicata* Bellardi  
*Voluta (Lyria) harpula* Lamarck  
*Cryptoconus filiosus* Lamarck

Sve određene vrste od prije su već poznate iz mnogih lokaliteta srednjeg i gornjeg eocena šireg područja, te nalazišta u jadranskom obalnom području (D. Šikić 1963), s tim da je najveći broj vrsta identičan onima s otoka Krka i naravno iz Vinodola (Kosavin i Drivenik).

Uvažavajući napomene o tragovima pretaloživanja i distance, smatramo, da citirana fauna potječe iz klasičnog lokaliteta fosilifernih flišolikih naslaga istočno od Drivenika (V. Vogl, 1912).

Uočljivo je, da su uz brojne neodređene numulite i asiline u konglomeratima sačuvani u cijelosti ili najčešće fragmentarno samo puževi. Smatramo, da su u iako kratkom ali brzom transportu i miješanju s grubozrnatim materijalima mogli i ostati sačuvani samo takvi primarnim oblikom karakterizirani fosili.

U istim naslagama, fosilifernim konglomeratima i pješčenjacima (3a), uz navedenu faunu puževa, istovremeno je prisutna fauna školjkaša i puževa ali s izrazito slabijim stupnjem fosilizacije. Određeni su slijedeći oblici:

*Ostrea flabellulaeformis* v. Schaur  
*Ostrea cyatulla* Lamarc  
*Chama granulosa* d'Archiac  
*Cyrena sirena* Brongniart  
*Lucina prominensis* Oppenheim  
*Thracia prominensis* Oppenheim  
*Corbula cicer* Vinassa de Regny  
*Meretrix villanovae* Deshayes  
*Patella (?) valdensis* Boussac  
*Natica incompleta* Zittel  
*N. (Ampullina) latispira* Oppenheim  
*N. (Ampullina) Edwardsi* Deshayes  
 ? *Chenopus pescarbonis* Brongniart  
*Casis orbigny* Bellardi  
*Deshayesia alpina* d'Orbigny

Uz određene vrste ovdje valja istaknuti osobito mnoštvo sačuvanih sitnih školjaka dosta nježnih ljuštura ali nažalost nepodobnih za odredbu, kao i veliki broj kamenih jezgara različitih oblika puževa roda *Natica*.

Navedene napomene o stupnju fosilizacije, indikacijama pretaložavanja uočenim na skupini školjkaša, upućuju na autohtoniju zajednice školjkaša i puževa i njihov značaj za usporedbu sa sličnim facijesima.

Od citiranih vrsta njih ukupno 6 identično je onima određenim iz klasičnih lokaliteta prominskih naslaga na području Ravnih Kotara. I ostale vrste, s obzirom na njihov isti kronostratigrafski položaj (gornji lutet — priabon) upućuju, uz sličnost litoloških karakteristika, na vremensku i genetsku istovjetnost prominskih naslaga Ravnih Kotara i fosilifernih konglomerata i pješčenjaka Vinodola.

*Vapnenačke breče* (3b) ustanovljene su zapadno od Drivenika, na sjeveroistočnim padinama Javornika, te jugoistočno od Drivenika kod naselja Rudenice. Sastavljene su pretežno od ulomaka raznobojnih gornjokrednih vapnenaca, a s manjim udjelom i sivih do smeđastih paleogenskih vapnenaca. Ulomci su na rubovima vrlo slabo zaobljeni ili nezaobljeni. Veličina ulomaka dosiže i do 20-tak centimetara. Uglavnom su vrlo čvrsto međusobno vezani kalcitnim cementom i zbog toga breče su otporne na trošenje.

Međutim, u pojedinim dijelovima vapnenačkih breča na oba lokaliteta prisutan je slabo vezani pješčani cement, a međuprostori između ulomaka ispunjeni su drobinom krednih i foraminiferskih vapnenaca unutar koje se nađu i izolirani numuliti, kao sjeverozapadno od Drivenika.

Vapnenačke breče diskordantno su položene na paleogenske alveolinsko-numulitne vapnence, a s fliškim laporima i pješčenjacima su u rasjednom kontaktu. Ostaje nejasan njihov primarni odnos prema fliškim naslagama.

No, s obzirom na litološke karakteristike, osobito prisustvo pješčanog veziva (fliš?) i izoliranih numulita u drobini, sličnih onima u fosilifernim fliškim pješčenjacima Drivenika (2) kao i pretaloženim numulitima unutar konglomerata i konglomeratičnih pješčenjaka (3a), pretpostavljena je i diskordancija između vapnenačkih breča i fliških lapora i pješčenjaka.

Na osnovi litološkog sastava i odnosa prema stijinama u podlozi, te klasične karbonatne naslage poistovječene su s J e l a r - naslagama (S. B a h u n, 1963, 1974) obližnjeg i šireg područja.

Osim opisanih vapnenačkih breča, s jasno izraženim osobitostima Jelar naslaga, u neposrednoj blizini Drivenika, u predjelu naselja Ropci, u Slanom potoku (Kostelj), te podno gradine Grižane i drugim lokalitetima jugoistočnije, zapažene su i opisane već i ranije (V. Č u b r i l o v i ć, 1935) slične vapnenačke klasične tvorevine. To su pretežno vapnenačke breče, mjestimično s djelomično zaobljenim ulomcima, te ih se može tek uvjetno imenovati i konglomeratima. Sastoje se iz ulomaka krednih vapnenaca i dolomita te u manjoj mjeri alveolinskih i numulitnih vapnenaca. Između ulomaka, različitih dimenzija od lokaliteta do lokaliteta (5—50 centimetara), vrlo je bogata masa vapnenačko dolomitne drobine i slabog kalcitnog, mjestimično boksitičnog veziva.

Primarni odnos tih naslaga prema krednopaleogenkim vapnencima ili fliškim laporima i pješčenjacima nije dostupan promatranju. I sa jednim i drugim naslagama, gdje je omogućeno promatranje, odnos je tektonski. S kredno-paleogenkim vapnencima (gradina Grižane) u rasjednom su kontaktu. Kontakt s fliškim sedimentima, na primjeru Slanog potoka, prividno je rasjedan; vapnenačke breče kao da su utonule unutar pretežno laporovitog razvoja fliških naslaga.

Bez obzira na nejasan odnos prema sedimentima koji ih okružuju, svojim litološkim osobitostima približuju se karakteristikama Jelar-naslaga i ovdje su, kao i u nekim prijašnjim radovima tako shvaćene, sve dok nova istraživanja ne opovrgnu ili opravdaju ovakvu postavku.

Pri ovome valja spomenuti i mišljenje V. Č u b r i l o v i ć a (1935) koji smatra da te naslage mogu biti formirane tek u diluviju, i navodi da iako ti »konglomerati i breče leže diskordantno preko eocenskih sedimenata (fliša i numulitskih krečnjaka) . . . oni »nisu uzimali učešće u tektonskim pokretima, čija je posljedica stvaranje bore u Vinodolu, te smatram da ove breče ne mogu biti oligocenske starosti i odgovarati »promina« naslagama« (str. 130).

Osim opisanih konglomerata i pješčenjaka, te vapnenačkih breča u promatranom dijelu Vinodola susrećemo različite stijene, kojih stratigrafski položaj nije jasan. Uglavnom nedefiniran odnos tih stijena prema poznatim kronostratigrafskim jedinicama, kao i razlike u litološkom sastavu i fosilnom sadržaju između njih, nameću njihovo isticanje. S druge strane, sličnosti tih stijena sa stijinama koje su prisutne unutar klasičnih Prominskih naslaga sjeverne Dalmacije sugeriraju i određene zaključke.

Numulitne breče (3c) ustanovljene su na sekundarnom položaju na južnim padinama Drivenika, sjeverno od naselja Cerovići. Nađeno je sve-

ga nekoliko uzoraka, no toliko osebnih da zaslužuju i poseban osvrt. Sudeći prema njihovim osobitostima čitava stijena se sastoji od isključivo vrlo slabo vezanih numulitida. Prisutni su numuliti, brojne asiline i diskocikline. Veliki numuliti, asiline i diskocikline pokazuju znakove slabog transporta i identični su onima unutar konglomerata te osobito konglomeratičnih pješčenjaka (3a), a s obzirom na situaciju na terenu vjerojatno potječu iz fosilima bogatih fliških pješčenjaka i lapora (sl. 2).

U neposrednoj blizini numulitnih breča, također sekundarno, kao i na širem prostoru zapadno od Drivenika, ustanovljeni su vapnenci u pojedinim slučajevima s karakteristikama grebenschkih tvorevina (3d). To su vrlo gusti, sivi, sivosmeđi, te najčešće sivoplavičasti vapnenci s izvanredno mnogo fosila. Prevladavaju numuliti, asiline i druge numulitide. U većoj količini prisutni su koralji te kamene jezgre školjkaša. U dijelovima uzoraka, na njihovoj površini primjećuju se, slične kao kod numulitnih breča, karbonatnim vezivom slijepljeni brojni numuliti.

Pregledom preparata stijena je određena kao biokalkarenit do biokalkrudit s vezivom mikritnog tipa (sitno razdrobljeno kršje skeleta, kriptokristalasti kalcitni cement pigmentiran glinovitom i limonitnom supstancijom). Obilje je numulitida, kršja bodljikaša, te puževa i školjaka.

Uzorci obaju opisanih litofacijesa (3c, d) nađeni su sekundarno na fliškim laporima i pješčenjacima. U kompleksu alveolinsko-numulitnih vapnenaca na obodima doline nisu ustanovljeni, a i po litološkim karakteristikama te fosilnom sadržaju razlikuju se od foraminiferskih vapnenaca. Sudeći prema podacima iz literature (Šikić D. 1965. Šikić D. i dr. 1969) slične numulitne breče prisutne su unutar gornjeg dijela flišolikog kompleksa Istre, a fosiliferni vapnenci, sličnih litoloških osobitosti i faunističkog sadržaja unutar prominskih naslaga šireg područja Obrovca, Benkovca i Šibenika.

U stratigrafskom stupu sedimenata Vinodola nejasan je i položaj naslaga zastupanih *izmjenom lapora i glinovitih vapnenaca* (3e). Od prije poznate na većoj površini kod Driveničkog Podsoplja (V. Čubrilović, 1935) ustanovljene su i zapadno od Drivenika, na sjeveroistočnim padinama Javornika.

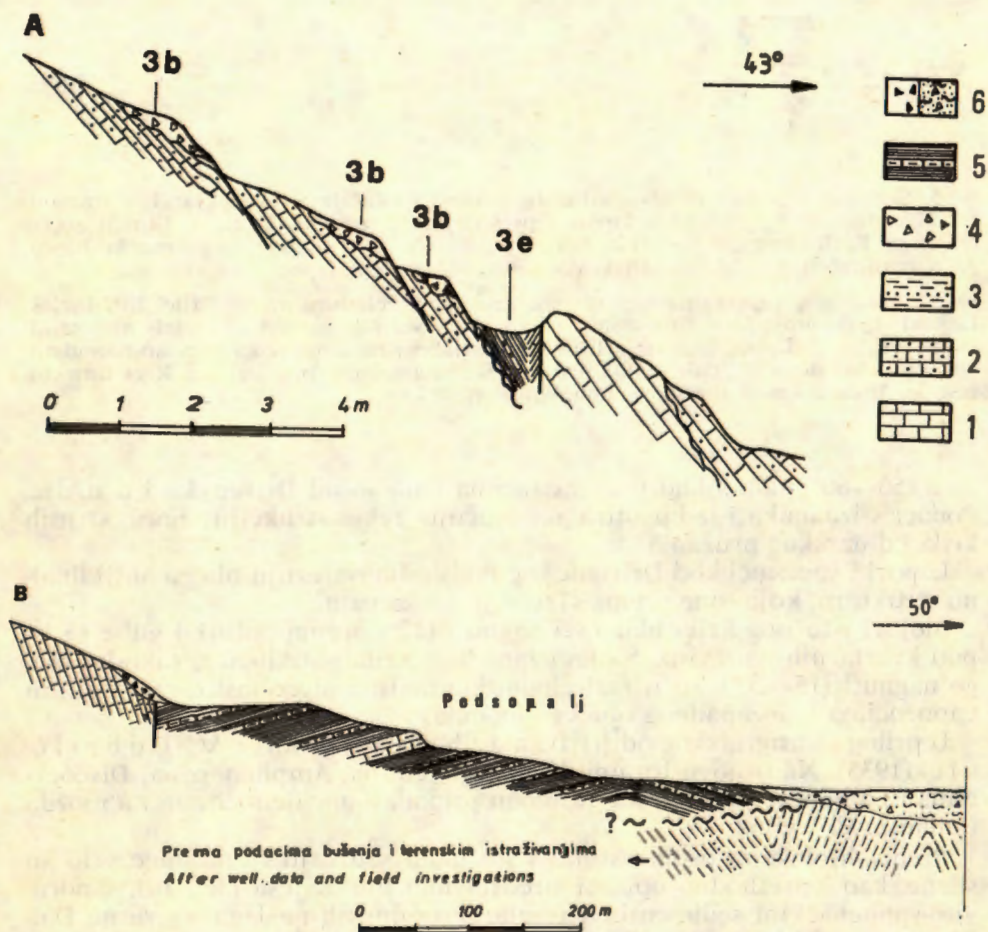
Sastoje se pretežno iz sivoplavičastih lapora, tankouslojenih do škriljavih, koji se izmjenjuju s gustim, kompaktnim glinovitim vapnencima, smeđaste boje. Unutar vapnenaca rijetki su primjerci sitnih numulita te presjeci ljuštura školjaka. U laporima, zapadno od Drivenika, zabilježena je pojava biljnog detritusa.

Načinom pojavljivanja na površini, te litološkim karakteristikama i fosilnim sadržajem razlikuju se od vršenog, laporovitog dijela numulitnih vapnenaca sjeveroistočnog oboda Vinodola. Isto tako različiti su od fliških lapora, unutar kojih izostaju slojevi vapnenaca. Njihova posebnost označena je i diskordantnim odnosom prema alveolinsko-numulitnim vapnencima, zapadno do Drivenika (sl. 4a).

U području Driveničkog Podsoplja, direktni dodir tih naslaga s fliškim laporima u neposrednoj blizini nije dostupan promatranju. Međutim, posrednim zaključivanjem, na osnovu uglavnom tektonskih elemenata, izvršeno je njihovo tektonsko a i stratigrafsko odijeljivanje (sl. 4b).

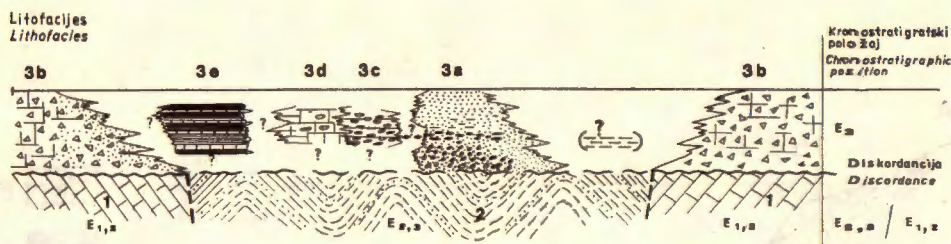
Naime, u neposrednoj blizini laporovito vapnenačkog slijeda, bušenjem su ustanovljeni lapori i pješčenjaci fliša (2) sa vrlo strmim položajem slo-





Sl. 4. Utvrđeni i pretpostavljeni odnos litofacijesa gornjeg eocena i starijih sedimenata. Legenda: 1. Rudistni vapnenci ( $K_2$ ), 2. Foraminiferski vapnenci ( $E_{1,2}$ ), 3. Fliš; lapori u izmjeni s pješčenjacima ( $E_{2,3}$ ), 4. Jelar-naslage ( $?E_2$ ), 5. Lapori u izmjeni s vapnencima ( $?E_2$ ), 6. Kvartarne taložine (Q).

Fig. 4. Established and assumed relationship of the lithofacies of Upper Eocene and older sediments. Legend: 1. Rudistid limestones ( $K_2$ ), 2. Foraminiferal limestones ( $E_{1,2}$ ), 3. Flysh; alternation of marls-sandstones ( $E_{2,3}$ ), 4. Jelar deposits ( $?E_2$ ), 5. Alternation of marls and limestones ( $?E_2$ ), 6. Quaternary deposits (Q).



Sl. 5. Shematski prikaz pretpostavljenog odnosa litofacijesa. Legenda: 1. Foraminiferalni vapnenci ( $E_{1,2}$ ), 2. Fliš; lapori i pješčenjaci u izmjeni ( $E_{2,3}$ ), 3. Gornji eocen ( $?E_3$ ): 3a. Fosiliferne konglomerati i pješčenjaci, 3b. Jelar-naslage, vapnenačke breče, 3c. Numulitne breče, 3d. Grebenski vapnenci, 3e. Izmjena lapora i vapnenaca.

Fig. 5. Schematic representation of the assumed relationship of the lithofacies. Legend: 1. Foraminiferal limestones ( $E_{1,2}$ ), 2. Flysch; alternation of marls and sandstones ( $E_{2,3}$ ), 3. Upper Eocene ( $?E_3$ ): 3a. Fossil-bearing conglomerates and sandstones, 3b. Jelar deposits, calcareous breccia, 3c. Nummulitic breccia, 3d. Reef limestones, 3e. Alternation of the marls and limestones.

jeva ( $50-60^\circ$ ) slično kao i na izdancirna istočno od Drivenika i drugdje. Podaci s izdanaka i iz bušotina omogućuju rekonstrukciju bora strmih krila i dinarskog pružanja.

Lapori i vapnenci kod Driveničkog Podsoplja obrazuju blagu antiklinalnu strukturu, koja tone prema sjeverosjeverozapadu.

Slojevi istočnog krila blago su nagnuti ( $17^\circ$ ) prema dolini i gube se ispod kvartarnih tvorevina. Slojevi zapadnog krila antiklinale, također blago nagnuti ( $15-20^\circ$ ), su u rasjednom kontaktu s alveolinsko-numulitnim vapnencima jugozapadnog oboda Vinodola.

U prilog stratigrafskog odijeljivanja tih naslaga govori i V. Čubrilović (1935). Na osnovu foraminifera (*Operculina*, *Amphistegina*, *Discocyclina* i *Lapidocyclina*) navodi da mogu pripadati gornjem eocenu a možda i mladim slojevima.

Prema litološkim osobitostima i fosilnom sadržaju te naslage vrlo su slične, kao i prethodno opisani predstavnici litofacijesa (3c, 3d), laporovito-vapnenačkim sedimentima unutar Prominskih naslaga sjeverne Dalmacije (D. Šikić 1965, D. Šikić i dr. 1969, J. Županić 1969).

#### DISKUSIJA O TEKTONSKOM I STRATIGRAFSKOM POLOŽAJU OPISANIH LITOFACIJESA

Posrednim zaključivanjem, na osnovu petrografskog i granulometrijskog sastava te pretaloživanja materijala, pretpostavljen je diskordantni odnos konglomerata i pješčenjaka s bogatom faunom moluska (3a) i fliških lapora i pješčenjaka (2). Fosilni sadržaj i litološke osobitosti poistovjećuju te stijene s prominskim naslagama sjeverne Dalmacije.

Vapnenačke Jelar-naslage (3b), ustanovljene u neposrednoj blizini, sadrže neke slične osobitosti, diskordantni odnos prema starijim stijenama i, iako vrlo rijetko, pojavu pretaloživanja fliškog materijala. Veličina ulomaka oba litofacijesa ukazuje na pojačani posttektonski prinos materijala; kod prvih usko usmjereni iz veće udaljenosti, kod drugih uglavnom

kratki s taloženjem, u obliku siparišnog materijala, u neposrednoj blizini netom poremećenih vapnenačkih stijena.

Navedeni elementi upućuju na pretpostavku o istovremenosti prominskih (3a) i Jelar-naslaga (3b) ili kratkog zakašnjenja u taloženju Jelar-naslaga u odnosu na prominske.

Nejasan odnos ostalih litofacijesa (3c, d, e) prema starijim stijenama, pretpostavljeno diskordantan, i njihove facijelne razlike u odnosu na alveolinsko-numulitne vapnence i fliške naslage, a s druge strane sličnosti s razvojem prominskih naslaga u sjevernoj Dalmaciji, osnovni su poticaj za pretpostavku o njihovoj istovremenosti s različitim litološkim elementima Promina naslaga.

Navedene pretpostavke zahtijevaju dodatna paleontološka i sedimentološka istraživanja.

Poseban problem predstavlja porijeklo materijala za konglomerate i pješčenjake (3a). Osim kod Drivenika slični fosiliferni konglomerati poznati su u Vinodolu i iz okolice Brübira, kod naselja Kosavin (Frauschner, 1884). Petrografskom analizom utvrđena je njihova identičnost. Kakve su i gdje matične stijene?

Fliški pješčenjaci, iako ne mnogo različitog petrološkog sastava, otpadaju kao ishodišna stijena. Naime, veličina ulomaka u konglomeratima uveliko prelazi veličinu zrna fliških pješčenjaka bližega i šireg područja. Pri tom nije isključena mogućnost da su fliški pješčenjaci bili ishodište dijela samo materijala tek vrlo sitnog zrna.

Na usmjereni i brzi transport materijala i na većoj udaljenosti, osobito većih ulomaka a i sitnozrnatog materijala, upućuje velika količina fragmenata vapnenca i dolomita, kredne i jurske starosti. Time se ponovno isključuju fliške naslage kao izvorne stijene a usprkos nedostatku teksturnih osobitosti, svraća pozornost na široki karbonatni kompleks sjeveroistočno od Vinodola i paleozojske klastične naslage u njihovu zaleđu kao potencijalne matične stijene.

U prilog tome govore i rezultati analize paleozojskog pješčenjaka iz područja Fužina. Prema njima, u pogledu mineralnog sastava zrnaca dimenzija pijeska, nema nikakvih bitnih razlika između paleozojske litične gravlake i konglomerata i pješčenjaka (3a) Vinodola. I ulomci stijena identični su: kvarc, škriljavci niskog do srednjeg stupnja metamorfizma (filiti, kvarc-sericitski i tinjčasti škriljavci, kvarciti) zatim siltit, šejl, slejt i dr. Feldspati su svježiji i uglavnom zastupljeni kiselim plagioklasima. Razlike postoje u količini i sastavu veziva. U starijim stijenama prisutan je sericitsko-limonitičan matriks a u mlađim kalcitni ulomci vapnenaca i dolomita, roznaci i vulkanske stijene.

Navedene razlike postaju razumljive ukoliko se uzme u obzir obogaćivanje nošenog materijala tokom transporta kroz karbonatne stijene, ulomcima vapnenca, dolomita i silicijskih sedimenata, te zasićivanje otopena Ca-hidrokarbonatom iz kojih se zatim izlučivao kalcitni cement.

Vulkaniti u konglomeratima i pješčenjacima Vinodola mogu potjecati i iz fliških pješčenjaka neposrednog okoliša.

Smještaj pretpostavljenih tokova transporta na relaciji paleozojske stijene područja Fužine-Drivenik odnosno Kosavin u Vinodolu predmet je paleogeografskih i tektonskih promjena, o čemu će biti riječ drugom prilikom.

## ZAKLJUČAK

Geološkim pregledom pretežno litoloških osobitosti mladih paleogenih naslaga, velikim dijelom i na sekundarnom staništu, čiji stratigrafski položaj i odnos prema starijim naslagama nije potpuno jasan, došlo se do podataka i pretpostavki, koji zahtijevaju daljnja paleontološka i sedimentno-petrološka istraživanja kao potvrdu ili ispravku.

Konglomerati i pješčenjaci, diskordancom odijeljeni od fliških naslaga, s obzirom na litološke karakteristike i osobito bogati sadržaj moluska, imaju osobitosti Prominskih naslaga sjeverne Dalmacije. Time se prostor sedimentacije tipično prominskih naslaga produžuje daleko sjeverozapadnije. Rezultati petroloških analiza osnova su pretpostavke o paleozojskim klastitima kao izvornim stijenama materijala.

Vapnenačke breče Jelar-naslaga taložene su u neposrednoj blizini konglomerata istovremeno ili eventualno s malim zakašnjenjem. Oba litofacijesa pretpostavljeni su s obzirom na litološke i sedimentološke osobitosti, kao indikatori tektonskih promjena koje su neposredno prethodile njihovoj depoziciji.

Kao vremenski ekvivalenti njima su priključeni i ostali litofacijesi, fosiliferni vapnenci grebenschkih karakteristika, numulitne breče i slijed lapora i vapnenca u izmjeni. Podlogu toj pretpostavci čine njihov nejasan odnos i facijalne razlike prema foraminiferskim vapnencima i fliškim naslagama u širem području, te nasuprot tome, sličnost s pojedinim litološkim jedinicama prominskih naslaga sjeverne Dalmacije.

U takvoj konstelaciji ostaje otvoreno pitanje da li i dio lapora Vinodola, tretiran kao srednje eocenski, pripada mlađim paleogenim tvorevinama.

Primljeno: 21. 6. 1982.

## LITERATURA

- Bahun, S. (1963): Geološki odnosi okolice Donjeg Pazarišta u Lici (Trijas i tercijarne Jelar-naslage). *Geol. vjesnik*, 16, 161—170, Zagreb.
- Bahun, S. (1974): Tektogeneza Velebita i postanak Jelar-naslaga. *Geol. vjesnik*, 27, 35—51, Zagreb.
- Blašković, I. & Prelogović, E. (1966): Nova nalazišta prominskih naslaga u sjevernoj Istri. *Geol. vjesnik*, 19, 85—88, Zagreb.
- Boussac, J. (1911): Etudes paléontologiques sur le Num multique alpin. *Mém. serv. expl. Carte géol. France*, Paris.
- Čubrilović, V. (1938): Geološki sastav Vinodola i okoline. *Vesn. Geol. inst. Kralj Jug.*, VII, 115—133, Beograd.
- Dainelli, G. (1904): La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia. Parte prima, *Paleontographia italica*, X, p. 141—273, pl. XV—XVII, Pisa.
- Dainelli, G. (1905): La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia. Parte seconda, *Paleontographia italica*, XI, p. 1—92, pl. I—II., Pisa.
- Frauscher, C. F. (1884): Die Eocänfauna von Kosavín nächst Bribir in Croati-en. *Verhandl. d. k. k. geol. R. A.*, Wien.
- Grimani, I., Sušnjak, M., Bukovac, J., Milan, A., Nikler, L., Crnolatac, I., Šikić, D. & Blašković, I. (1973): Osnovna geološka karta SFRJ. 1:100.000, Tumač za list Crikvenica, Institut za geološka istraživanja, Zagreb. Savezni geološki zavod, Beograd.

- Koch, F. (1922): Pliocenske paludinske naslage Vinodola u Hrvatskom primorju. *Glasn. hrv. prir. društva*, 34, 2, 187—193, Zagreb.
- Kochansky, V. (1947): Eocenski koralji i hidrozoji Dubravice i Ostrovice u Dalmaciji. *Geol. vjesnik*, 1, 48—65, Zagreb.
- Kühn, O. (1946): Das Alter der Prominaschichten und der innereocänen Gebirgsbildung. *JaFrb. Geol. Bundesanst.*, 1/2, 49—94, Wien.
- Milan, A. (1957): Prilog poznavanju eocenske faune moluska sjeverne Dalmacije. *Geol. vjesnik*, 10, 57—67., Zagreb.
- Oppenheim, P. (1901): Die Priabonaschichten und ihre Fauna Paläontographica, 47, Stuttgart.
- Oppenheim, P. (1901): Über einige alttertiäre Faunen der österr.-ung. Monarchie. *Beitr. Pal. und Geol. Oesterr. — Ung. u. d. Orients*, XIII, p. 140—277, Wien.
- Polšak, A. (1957): [Nova nalazišta prominskih klastičnih sedimenata u Hrvatskom primorju, *Geol. vjesnik* 10, 91—103, Zagreb.
- Prelogović, E., Blašković, I., Cvijanović, D., Skoko, D. & Aljinović, B. (1981): Seizmotektonske značajke vinodolskog područja. *Geol. vjesnik*, 33, 75—93, Zagreb.
- Salopek, M. (1960): Prilog poznavanju geološke građe Vinodola. *Acta geologica*, 2, JAZU, 137—161, Zagreb.
- Šikić, D. (1963): Eine vergleichende Darstellung der Entwicklung des jüngeren klastischen Paläogens in Istrien, dem Kroatischen Küstenland und Dalmatien. *Geol. vjesnik*, 15/2, 329—336, Zagreb.
- Šikić, D. (1965): Geologija područja s paleogenskim naslagama Istre, Hrvatskog primorja i Dalmacije. Doktorska disertacija, Prir.-matem. fak., 132 str., Zagreb.
- Šikić, D. (1968): Istarsko-dalmatinska orogenetska faza i stratigrafija eocena u Dinaridima. I. kol. *geol. Dinaridov*, 1, 135—142, Ljubljana.
- Šikić, D. (1969): O razvoju paleogena i lutetskim pokretima u sjevernoj Dalmaciji. *Geol. vjesnik*, 22, 309—331, Zagreb.
- Šikić, D., Muldini-Mamužić, S., Mamužić, P. & Magaš, N. (1969): Litološki i biostratigrafski tipovi razvoja paleogena u Istri i Dalmaciji. III. simp. Dinarske asocij., 1, 247—265, Zagreb.
- Sušnjar, M., Bukovac, J., Nikler, L., Crnolatac, I., Milan, A., Šikić, D., Grimani, I., Vulić, Z. & Blašković, I. (1963): Osnovna geološka karta SFRJ, list Crikvenica, 1:100.000. Institut za geološka istraživanja Zagreb, Savezni geološki zavod Beograd.
- Vogl, V. (1912): Die Fauna Eocänen Mergel im Vinodol in Croatien. *Mitt. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. R. A.*, 20, 2, Wien.
- Zupanić, J. (1969): Promina naslage planine Promine. *Geol. vjesnik*, 22, 477—498, Zagreb.

## Promina and Jelar deposits in the Vinodol area

I. Blašković and J. Tišljar

Geological survey of predominantly lithologic characteristics of the younger Paleogene deposits, mostly found also on the secondary locality whose stratigraphic position and relationship with the older deposits is not quite clear, has provided data and assumptions which require further paleontological and sedimentological-petrological investigations to confirm or to correct them.

Concerning their lithologic characteristics and particularly very rich content of moluska, conglomerates and sandstones separated from flysch deposits by discordance, exhibit the characteristics of Promina deposits in northern Dalmatia. Thus, the sedimentation zone of typical Promina deposits extends far more northwest. The results of petrological analyses serve as the basis for the assumptions about Paleozoic clastites as a source rock.

At the same time or a little later calcareous breccia of Jelar deposits was sedimented in the immediate vicinity of conglomerates.

Both lithofacies have been assumed on the basis of their lithologic and sedimentological characteristics as the indicators of tectonic changes which directly preceded their deposition.

Also the other lithofacies, fossiliferous limestones with reef characteristics, nummulitic breccia and succession of marls and limestones in alternation were attached to them as time equivalents. This assumption was based on their undefined relationship and facial differences with regard to the foraminiferous limestones and flysch deposits in wider area, and on the other hand, similarities with some lithological units of Promina deposits in northern Dalmatia.

Hence, it is questionable whether also a part of the Vinodol marls treated as middle Eocene, belongs to the younger Paleogene formations.