

ANTE POLŠAK

## NOVA NALAZIŠTA PROMINSKIH KLASTIČNIH SEDIMENATA U HRVATSKOM PRIMORJU

### UVOD

U široj okolici Rijeke i Kastva u Hrv. Primorju poznati su sedimenti kredne i eocenske starosti. Pretežni dio ovog područja izgrađen je od naslaga kredne formacije, dok su eocenski vapnenci i fliš razvijeni u okviru velike eocenske sinklinale, koja se pruža dolinom Reke, a završava kod Novog. Jedan odvojeni pojas eocenskih naslaga nalazi se na području Škurinjske drage.

Za područje zapadne okolice Rijeke i uže okolice Kastva držalo se do sada, da je izgrađeno isključivo od sedimenata kredne formacije.

G. STACHE (1864) prikazujući eocenske terene sjeveroistočno od Rijeke i Kastva napominje, da je područje između Rijeke i Voloskog izgrađeno od boranih dolomitičnih naslaga, koje pripadaju, po staroj podjeli, »srednjoj rudistnoj zoni«.

Ovo područje pripada po HAUERU (1867, 1868) također isključivo gornjoj kredi, a takovim ga drži u kasnijem radu i G. STACHE (1889).

U nedalekoj okolici Rijeke i Kastva vršili su u više navrata istraživanja geolozi geološkog zavoda u Budimpešti, ali o tome radu poznati su nam samo kratki izvještaji (KADIĆ 1912, 1914, KADIĆ, KORMOS, VOGL 1912.). KADIĆ (1912.) spominje, da je područje između Kantride i sela Škurinje izgrađeno isključivo od tako zvanog »kalcitičnog sivog vapnenca«, koji po Waagenu pripada turonu.

R. SCHUBERT (1912) opisuje zapadnu okolicu Rijeke i okolicu Kastva kao područje izgrađeno isključivo od sedimenata kredne formacije, i to najvećim dijelom od pločastih vapnenaca komenskog tipa, zatim donjokrednih breča i rudistnog vapnenca.

Na geološkim kartama, koje obuhvaćaju i ovo područje (LÓCZY 1922, VETTERS 1923, SACCO 1923) obalno područje zapadno od Rijeke i okolica Kastva uvršteni su u krednu periodu.

Isključivo krednim smatrao je ovo područje i KOCH (1931, 1933b), a kao takvo prikazano je i na geološkoj karti F. N. R. J. od V. MIKINČIĆA (1953).

Najnovija istraživanja na ovome području izvršila je geološka ekipa pod vodstvom dr. M. SALOPEKA u 1954 i 1955 godini. Vršeći geološka promatranja u okviru ovih istraživanja utvrdio sam, da je područje između Rijeke i Kastva velikim dijelom izgrađeno od klastičnih sedimentata, pretežno breča, znatno mlađih od krede.

#### OPIS NALAZIŠTA

Granice novih nalazišta klastičnih sedimentata uglavnom su nepravilno vijugave i sijeku se sa gotovo paralelnim, u dinarskom smjeru položenim, granicama između pojedinih krednih serija. Tome je uzrok transgresivni i diskordantni položaj ovih naslaga prema podlozi. One leže kao nesuvisli pokrivač na tektonski intenzivno poremećenim krednim sedimentima. Ove klastične naslage sačuvane su u obliku denudiranih ostataka nepravilnog izgleda, od kojih se dobar dio smjestio u sinklinalnim dijelovima i tektonskim utonućima krednih sedimentata. Zahvaćeni mladim tektonskim pokretima često se nalaze u rasjednom kontaktu sa krednim naslagama.

Ovi sedimenti su često vrlo čvrsti i otporni prema trošenju i dolaze u obliku strmih stijena, od kojih je osobito imponantna ona, na kojoj je smješten Kastav. Čvrsto cementirani i pretežno vapnenog sastava odlikuju se krškim osobinama, dok oni pretežno laporovitog sastava tvore blage uzvisine.

Prvi pojas ovih sedimentata rasprostire se od Narodnog parka u Rijeci, prema sjeverozapadu se naglo širi i zaprema okolicu kote 152 m i završava nešto južnije od kote 177 m. U svome najširem dijelu ovaj pojas ima širinu od cca 700 m. Mnogo manji pojas smješten je sjeverno od brodogradilišta i zahvaća jedan dio pruge i autostrade. Slijedeći pojas ovih sedimentata razvijen je u okolini sela Mulci. Međutim najveću rasprostranjenost imaju oni na području južno od Kastva. Ovdje ovi sedimenti imaju najveću širinu uz samu obalu, gdje se pružaju od zaljeva Tončić do Preluke. Prema sjeveru unutar ovog pojasa izbijaju sivi kredni vapnenci i dijele ga u dva dijela. Istočni dio zaprema područje naselja Turan, Bačići, Murini, Frlani, Rešetari, a zapadni okolicu kote 81 m, prelazi prugu i proteže se do okolice sela Čikovići i Juričići. Ovdje se spajaju oba ova pojasa i završavaju nešto sjevernije od Kastva. Jedan uski pojas klastičnih sedimentata javlja se unutar krednih sedimentata zapadno od Kastva u okolini sela Spinčići.

Podlogu klastičnih sedimentata sačinjavaju sivi, odlično slojeviti ili pločasti kredni vapnenci bez fosila, koje Schubert (1912, 1914) uspoređuje sa komenskim ihtiofornim vapnencima i drži ih za njihove ekvivalente. Manjim dijelom u podlozi su zastupani sivi turomski vapnenci i dolomiti sa hondodontama i kredne dolomitno-vapnene breče. U neposrednoj okolini razvijeni su još turomsko-senonski vapnenci bijele, žućkaste i ružičaste boje sa brojnim rudistima. Na području Škurinjske drage je u uskome pojasu razvijen eocenski alveolinski vapnenac sive, žućkaste i smeđaste boje i serija sivih fliških lapora i pješčenjaka.

Klastični sedimenti na novim nalazištima sastoje se najvećim dijelom od sedimentnih breča vrlo raznolikog sastava. Mnogo su rjeđi slojevi lapora, pješčenjaka ili vapnenca, koji dolaze kao ulošci unutar breča.

Sastav breča je vrlo promjenljiv u horizontali i vertikali. Međutim, mi ćemo ih ipak, iako ne oštro, podijeliti u dva dijela.

1. *Šarene vapnene breče* sastavljene su pretežno od ulomaka raznobojnih krednih vapnenaca. Ulomci eocenskog alveolinskog vapnenca su također vrlo česti. Ulomci fliškog lapora su vrlo rijetki. Veživo im je uvijek vapneno. Sadrže često vrlo krupne ulomke i otporne su prema trošenju.
2. *Laporovito-vapnene breče* sastavljene su pretežno od ulomaka eocenskog fliškog lapora, a vrlo česti su i ulomci sivog krednog vapnenca. Veživo im je najčešće laporno, a vrlo rijetko vapneno. Lako su podložne trošenju. U ovome tipu breča razvijeni su ulošci sivog lapora, pješčenjaka, laporovitog vapnenca i uslojenih mikrobreča.

Ova dva tipa breča nepravilno se u prostoru izmjenjuju, tako da je njihovo odjeljivanje često vrlo teško provesti.

Šarene vapnene breče razvijene su osobito lijepo u izdancima uz autostradu zapadno od Narodnog parka u Rijeci. Tamo njihovu građu čine najviše ulomci tamnosivog krednog vapnenca, koji vjerojatno pripada cenomanskom katu. Brojni se ulomci, koji su pripadali seriji sivog i sivosmeđeg vapnenca i dolomita turonske starosti. Ulomci rudistnog vapnenca su svijetlosive, žučkaste i žučkastosmeđe boje. Za ovu vrstu breča vrlo su karakteristični ulomci najmlađeg rudistnog vapnenca na ovome terenu. Oni su bijele, žučkaste i ružičaste boje sa čestim prerezima specifički neodredivih radiolita. Pretežno su ljušturastog loma, dok ružičasti, a i neki bijeli ulomci imaju kristaliničnu strukturu.

Uz ulomke krednih vapnenaca česti su i ulomci sivog, žučkastog i smeđastog, eocenskog, alveolinskog vapnenca. Iz ovih ulomaka određeni su: *Nummulites laevigatus* BRUG., *Alveolina festuca* BOSC. i *Alveolina longa* CZJZEK. Ove vrste pripadaju srednjem eocenu i česte su u alveolinskom i numulitnom vapnencu srednjeg eocena u Istri (REGÈ 1928). Uz ostale neodredljive vrste osobito su brojni primjerci miliolida. Breča je najbogatija ulomcima alveolinskog vapnenca u zaljevu Tončić.

U sličnom sastavu razvijene su ove breče u okolici sela Diraki, zatim na mnogo mjesta uz obalu od zaljeva Tončić do Preluke. Mnogo su nadalje rasprostranjene u okolici naselja Bačići, Murini, Rešetari, Jurčići, Čikovići, kao i kod samog Kastva.

Sastav ulomaka vrlo je promjenljiv, ali se u građi ovog tipa breča često nalaze gotovo sami ulomci sivog krednog vapnenca. Izdanci breče ovakvog sastava osobito su česti u okolici kote 152 m i kod Preluke.

Veličina ulomaka je vrlo promjenljiva. Najčešće imaju veličinu od 1—10 cm, dok je prostor među njima ispunjen sitnom drobinom. Nisu rijetki i ulomci promjera 20—30 cm. Važno je napomenuti da kod stvaranja ovih breča nije bilo nikakve separacije ulomaka po veličini, nego su izmiješani ulomci najrazličitije krupnoće.

Zaobljenost se tek neznatno primjećuje kod ulomaka sivog turonskog dolomita, dok ostali ulomci imaju oštre i uglate strane.

Vezivo se kod ovog tipa breča sastoji od tamno do svijetlo sivog vapnenca. Rjeđe je ono žućkasto ili ružičasto. U vezivu do sada nisu nađeni fosili.

Vapnene breče šarenog izgleda pronašli su članovi geološke ekipe dr. M. SALOPEKA i na zapadnoj strani ulaza u Bakarski Zaljev u okolini naselja Urinj. Tamo su one sastavljene pretežno od ulomaka sivog, žućkastog, bijelog i ružičastog rudistnog vapnenca, ali su česti i ulomci žućkastog alveolinskog vapnenca. Vezivo im je vapneno, sive ili žućkaste boje. Leže kao tanki pokrivač diskordantno na krednoj podlozi. Po svome sastavu potpuno odgovaraju opisanim brečama u okolici Rijeke i Kastva.

Naknadno sam utvrdio, da su breče istog sastava i položaja razvijene u znatnom prostranstvu i na području Opatije i Trsata.

Laporovito-vapnene breče također su najljepše razvijene uz spomenutu autostradu, i to nešto zapadnije od Narodnog parka u Rijeci i sjeverno od brodogradilišta. Ovdje se one često nepravilno izmjenjuju sa šarenim vapnenim brečama. Prijelaz od laporovitog tipa breča na potpuno vapnoviti je često postepen. Pošto su ove naslage i tektonski intenzivno poremećene njihov međusobni odnos je teško slijediti.

Na spomenutim mjestima breče su izgrađene većinom od ulomaka eocenskog fliškog lapora, koji je često vapnovit i čvrst, svijetlosive boje i ljušturastog loma. Ulomci sivog i smeđastog fliškog pješčenjaka prilično su rijetki. Mikropaleontološka analiza nekoliko ulomaka lapora pokazala je da su, bez fosila. U velikoj množini zastupani su i ulomci sivog krednog vapnenca. Važno je napomenuti, da ove breče ne sadrže gotovo nikada ulomke bijelog, žućkastog i ružičastog rudistnog vapnenca, a nigdje u njima nisu nađeni ulomci alveolinskog vapnenca.

Sličnog sastava su ove breče razvijene u okolici kote 235 m, zatim u pojasu sjeverno od brodogradilišta, te na nekoliko mjesta uz cestu za Kastav i u okolici sela Spinčići. Nadalje su osobito rasprostranjene uz morsku obalu od raskršća cesta za Trst do Preluke.

Veličina ulomaka je vrlo promjenljiva. Ulomci lapora imaju najčešće veličinu 5—10 cm, dok su ulomci vapnenca često mnogo krupniji.

Vezivo je kod ovog tipa breča gotovo uvijek laporno, često znatno vapnovito, a samo iznimno sasvim vapneno. Boje je tamno do svijetlo sive. Laporno vezivo je često vrlo obilno taloženo i povezuje samo razdaleko raštrkane ulomke sivog lapora. Ovi ulomci su ponekad rastrošeni, tako da preostalo vezivo ima izgled neslojevitoga šupljikavog lapora. Mikroskopska analiza ovog vezivnog lapora pokazala je da u njima nema fosila.

Unutar ovih laporovito-vapnenih breča javljaju se ulošci sivog laporovitog vapnenca, sivog lapora, sitnozrnog pješčenjaka i uslojenih mikrobreča. Debljina slojeva ne prelazi 1 metar. Ulošci lapora su po svome sastavu identični sa vezivom breča. Oni su i nastali u periodu manjeg priliva ulomaka. Ovi ulošci također ne sadržavaju fosila, osim što se u izbruscima zapaža sitno raspršena ugljevitava tvar.

Izmjereni kutevi pada i pružanja slojeva ovih uložaka pokazuju uvijek diskordancu prema slojevima kredne starosti u podlozi. Oni pokazuju intenzivnu tektonsku poremećenost i često su zajedno sa brećama rasjedani ili uborani među njih. Osobito je markantan rasjedni kontakt na bivšem kamenolomu Preluka, gdje uz strmu rasjednu plohu udaraju sivi kredni vapnenci u sive, pretežno vapnene breće.



Pregled rasprostranjenja prominskih klastičnih sedimenata u okolici Rijeke, Kastva u Hrv. Primorju. — Die Uebersichtskarte der Verbreitung klastischer Promina-Sedimente in der Umgebung von Rijeka, Kastav im Krotischen Küstenlande.

Opisani klastični sedimenti stvarali su se na duboko erodiranoj podlozi izgrađenoj od krednih naslaga. Oni su produkt intenzivne denudacije krednih i paleogenih sedimenata. Taloženi su u više ili manje spojenim plitkim bazenima. Isključeno je fluvijativno porijeklo ovih naslaga, jer ulomci pokazuju samo u iznimnim slučajevima tek zamjetljivu zaobljenost. Ulomci relativno mekih fliških lapora također su potpuno nezaobljeni, što upućuje na njihov kratki put od primarnog mjesta do mjesta sedimentacije. Također nije postojala separacija ulomaka po veličini, jer su izmiješani ulomci najrazličitijih dimenzija. Najveći dio klastičnog materijala nastao je erozivnim djelovanjem bujica i intenzivnom današnjom rastrošenog materijala.

Ulošci lapora, laporovitog vapnenca, pješčenjaka i uslojenih mikro-breča odgovaraju lokalnom produbljavanju sedimentacionih bazena i periodi manjeg priliva ulomaka.

Postanak opisanih naslaga u okolici Rijeke, Kastva, Urinja, Opatije i Trsata treba povezati sa postankom gruboklastičnih prominskih sedimentata na području Velebita, Like i Dalmacije.

### STRATIGRAFSKI I TEKTONSKI POLOŽAJ NOVIH NALAZIŠTA

Opisani klastični sedimenti u okolici Rijeke, Kastva, Opatije, Trsata i Urinja leže transgresivno i diskordantno na sedimentima kredne formacije. Na nekoliko mjesta vidljiva je eroziona i kutna diskordanca između krednih vapnenaca i ovih mladih naslaga. Prije taloženja klastičnih sedimentata intenzivnom denudacijom razoren je veliki dio eocenskih i krednih serija, tako da na ovome terenu leže ove naslage najčešće na najstarijoj seriji krede.

Nalazi ulomaka srednjoeocenskog alveolinskog i numulitnog vapnenca i ulomaka fliškog lapora i pješčenjaka upućuju na postflišku starost ovih naslaga. Po KÜHNU (1946) spomenute eocenske serije zapremaju skoro cijeli lutetien, tako da ove sedimente možemo najvećim dijelom držati za postlutetske.

Po sastavu identične ili vrlo slične klastične sedimente na području Velebita, Like i Hrv. Primorja ubrajaju svi autori u prominske naslage (KOCH 1913, 1913, 1929, 1933a, POLJAK 1913, 1920, 1936, 1938, SCHUBERT 1904, 1910, SCHUBERT-WAAGEN 1913). Na tome području ove sedimente najvećim dijelom sačinjavaju konglomerati i breče, dok se samo rijetko javljaju druge naslage. Gruboklastični sedimenti sadržavaju, osim različitih ulomaka i valutica sedimentata mezozojskih formacija, i ulomke eocenskog alveolinskog i numulitnog vapnenca.

Navedeni autori su na temelju spomenutog sastava, kao i položaja prema starijim naslagama, ove konglomerate i breče uvrstili u prominske naslage, i to gotovo uvijek u oligocen.

Pošto klastične sedimente u okolici Rijeke, Kastva, Opatije, Trsata i Urinja, prema njihovom sastavu i položaju možemo poistovjetiti sa onima na Velebitu i Lici, pribrojiti ćemo i njih prominskim naslagama. Oni su samo sjeverozapadni nastavak istovrsne sedimentacije na području Velebita i Like.

Starost prominskih naslaga na klasičnom lokalitetu u Sj. Dalmaciji još uvijek nije potpuno sigurno određena. Po nekim autorima ove naslage pripadaju gornjem eocenu i donjem oligocenu (STACHE 1889, SCHUBERT 1901, 1904, 1905a, b, 1908, 1909a, b, c, 1914, KERNER 1894, 1901, 1902, 1916, 1920, Oppenheim 1901, 1902). HAUER (1875) ih je smjestio u gornji eocen, a po QUITZOWU (1941) pripadaju srednjem eocenu, a dijelom i donjem oligocenu. DAINELLI (1901) je označio ove naslage kao miocen, iako je njihovu faunu pribrojio donjem oligocenu. KÜHN (1946) je izvršio djelomičnu reviziju prominske faune i zaključio, da prominske naslage pripadaju isključivo gornjem eocenu.

Mi ćemo se, određujući približni stratigrafski položaj prominskih klastičnih sedimentata u okolici Rijeke, Kastva, Opatije, Trsata i Urinja,

prikloniti Kühnovom shvaćanju, jer je ono za sada najbolje dokazano. Prema tome nova nalazišta prominskih klastičnih sedimenata u sjevernom dijelu Hrv. Primorja, pripadala bi najvećim dijelom gornjem eocenu.

Uzimajući u obzir ovo novo mišljenje o starosti prominskih naslaga, treba i sva nalazišta prominskih klastičnih sedimenata na području Velebita i Like, ubrojiti najvećim dijelom u gornji eocen.

Iz opisa paleogeografskih odnosa u vezi sa genezom ovih sedimenata vidjet će se, da ovo shvaćanje najviše odgovara sveukupnim sedimentacionim prilikama u eocenu na širem obalnom području.

Kako je već spomenuto, prominski klastični sedimenti u sjevernom dijelu Hrv. Primorja leže transgresivno i diskordantno na podlozi. Ulošci u njima pokazuju kutnu diskordancu prema krednim sedimentima. Međutim možemo ih smatrati diskordantnima i prema seriji srednjoeocenskog fliša, jer ona pokazuje istovrsnu tektonsku građu sa krednim sedimentima. Prema tome, ova diskordanca upućuje na tektonsku fazu, koja se izvršila na kraju srednjeg ili u donjem dijelu gornjeg eocena.

Time smo dosadašnje t. zv. postfliške tektonske pokrete razdvojili u dva dijela:

a) Tektonska faza na kraju srednjeg ili u donjem dijelu gornjeg eocena.

b) Mlađi tektonski pokreti, koji su zahvatili i prominske naslage.

Prva faza, od gore spomenutih pokreta, izvršila se na području Sjeverne Dalmacije na granici srednjeg i gornjeg eocena (KÜHN 1946). Ove pokrete isti autor drži lokalnim i nezavisnim od pirinejske faze. Napominje, da dalje prema sjeverozapadu na našoj obali nema utvrđene diskordance između srednjeg eocena i mlađih naslaga. Međutim iz izloženog se vidi, da je ona utvrđena i u sjevernom dijelu Hrv. Primorja, a izražena je također na području Velebita i Like, jer su i tamo prominski klastični sedimenti diskordantni sa sedimentima u podlozi. Prema tome držim, da bi ove tektonske pokrete trebalo uvrstiti u pirinejsku fazu po STILLEU (1924). Time bi izgubila važnost i konstatacija PILGERA (1941), prema kojoj u zoni Velekrša nisu poznati tektonski pokreti, koji bi odgovarali pirinejskoj fazi.

Tektonski pokreti, koji su poremetili i prominske naslage, odgovaraju posteocenskom razdoblju i izvršili su se vjerojatno u više faza.

#### OSVRT NA PALEOGEOGRAFSKE I SEDIMENTACIONE PRILIKE U EOCENU U VEZI SA NALAZIŠTIMA PROMINSKIH KLASTIČNIH SEDIMENATA

Eocenska transgresija, koja je zahvatila veliki dio našeg obalnog područja, zadržala se na nekim njegovim dijelovima samo vrlo kratko vrijeme. Tome u prilog govori mjestimični nedostatak pojedinih donjo i srednjoeocenskih serija. Tako na primjer u Sjevernoj Dalmaciji i to osobito na području blizu Velebita postoje stratigrafske praznine, koje zahvaćaju kadkada cijeli donji i srednji eocen, a nekada samo neke njegove dijelove. (KERNER 1895, 1901, SCHUBERT 1904, 1905a, b). Na ovim područjima često nedostaju eocenski foraminiferni vapnenci, a tako-

der i srednjoeocenski fliš. Zato i prominske naslage u smjeru sjeveroistoka transgrediraju na sve starije sedimente. Prema tome uzrok takvom položaju prominskih naslaga treba tražiti, osim u intenzivnoj denudaciji na kraju srednjeg eocena (KÜHN 1946) i u prisustvu mjestimičnih stratigrafskih praznina u donjem i srednjem eocenu. Nevjerojatno bi naime bilo, da su za vrijeme kopnene periode, poslije taloženja srednjoeocenskog fliša, na nekim područjima denudacijom uništeni samo dijelovi fliške serije (okolica Benkovca), a na području Zrmanje sve paleogene, a i neke kredne serije, tako da prominske naslage leže često na duboko erodiranim krednim sedimentima. Prema tome kontinentalna faza u donjem i srednjem eocenu imala je sve manje trajanje u smjeru juga i jugozapada.

Srednjoeocenske naslage imaju vrlo malu rasprostranjenost na području Velebita i Like. Na velebitskom području postoji samo maleni zaostatak numulitnog vapnenca kod Dumboke (POLJAK 1938). To govori da je u srednjem eocenu samo maleni dio ovog područja bio pokriven morem. Najvjerojatnije je, da se jedan zaljev srednjoeocenskog mora protezao iz Dalmacije u Liku (naslage srednjeg eocena kod Bunića u Lici — ŠUKLJE 1926, POLJAK 1938), dok je drugi sa sjeverozapada zahvaćao jedan dio Velebita (srednji eocen kod Dumboke). Na drugim dijelovima ovog područja nemamo razvijenih srednjoeocenskih naslaga. Prema tome Velebit je već u to vrijeme bio uzrok diferencijacije između razvoja srednjoeocenskih sedimenata na području Dalmacije s jedne strane, i Hrv. Primorja i Istre s druge strane. Zato uzrok tome da prominski klastični sedimenti na području Velebita i Like također leže često direktno na naslagama kredne formacije, a nikada na paleogenim sedimentima, treba tražiti osim u faktoru denudacije i u stratigrafskim prazninama za vrijeme donjeg i srednjeg eocena.

Slične prilike vladale su i na području novih nalazišta prominskih klastičnih sedimenata u okolici Rijeke, Kastva, Opatije, Trsata i Urinja, jer i tamo ovi sedimenti leže direktno na naslagama krede.

Spomenute paleogeografske i sedimentacione promjene uzrokovali su dijelom tektonski pokreti, koji su se na području Velebita i njegove okolice počeli vršiti već u srednjem eocenu. (SCHUBERT 1905 a, 1909 b, MATOUŠEK 1923). Njihovim djelovanjem postali su kopnom već za vrijeme srednjeg eocena veliki dijelovi Velebita i jedan dio Sjeverne Dalmacije, a vjerojatno i uski pojas u sjevernom dijelu Hrv. Primorja.

Ove promjene nastavljaju se u istom smislu i u gornjem eocenu, kada postaju još izrazitije.

Poslije taloženja većeg dijela srednjoeocenskog fliša zbili su se na našem obalnom području intenzivni tektonski pokreti. Prominske naslage u Sjevernoj Dalmaciji leže diskordantno na podlozi (QUITZOW 1941, KÜHN 1946) i to često na srednjoeocenskom flišu. Po Kühnu ovi pokreti dogodili su se koncem lutetijena. Kako je već spomenuto istovrsna diskordanca utvrđena je i na području Hrv. Primorja, Velebita i Like. Prominski sedimenti su tamo također diskordantni prema podlozi, ali se po facijesu znatno razlikuju od onih u Sjevernoj Dalmaciji.

Na području Sjeverne Dalmacije gornji eocen je zastupan debelim naslagama prominske serije, koje su se nataložile u prostranom, čestim



oscilacijama i spuštanju, a i djelomičnom islađivanju podvrgnutom morskom bazenu. One se tamo sastoje od nekoliko horizonata lapora, vapnenca i konglomerata, a rjeđe breča. Nekoliko autora je dokazalo morski, a djelom i slatkovodni razvoj ovih naslaga, koje se u prostoru nepravilno izmjenjuju. U ovakvom razvoju prominske naslage su rasprostranjene u smjeru sjeverozapada do u blizinu mjesta Rožanci. Dalje prema sjeverozapadu nisu taložene prominske naslage u ovakvom facijesu, nego su tamo razvijeni pretežno gruboklastični sedimenti. Taj razvoj se bitno razlikuje od onog u Sjevernoj Dalmaciji. Ako ovu činjenicu povežemo sa prije spomenutim srednjoeocenskim tektonskim pokretima na tom području vidjet ćemo, da je ova razlika u facijesima gornjeg eocena samo nastavak započete diferencijacije u srednjem eocenu.

Područje Velebita i dijelovi Hrv. Primorja snažno su poremećeni i uzdignuti u tektonskoj fazi koncem srednjeg eocena. Na tome području već je velikim dijelom postojalo kopno, sa kojeg je odnašan materijal za stvaranje gruboklastičnih sedimenata. Ovi sedimenti taložili su se u plitkim bazenima sa slatkom i brakičnom vodom, a nije isključeno postojanje plitkih morskih zaljeva. To područje je stvaralo granicu rasprostranjenja tipičnih prominskih naslaga Sjeverne Dalmacije prema sjeverozapadu.

Međutim područje sedimentacije gruboklastičnih prominskih sedimenata dijelom je uzrokovalo i diferencijaciju facijesa između Sjeverne Dalmacije i Istre. Prominska serija u Sjevernoj Dalmaciji leži često direktno i diskordantno na srednjoeocenskom flišu. Serija eocenskog fliša u Istri zaprema dio srednjeg eocena, a dijelom i gornji eocen.

STACHE (1889) i SCHUBERT (1905a) drže da gornji dio fliške serije u Istri pripada gornjem eocenu i donjem oligocenu. Po Stacheu ovi sedimenti pripadaju t. zv. »gornjoj stepenici« ili »gornjoj grupi slojeva«. Što se tiče istovremenosti prominske serije u Dalmaciji i gornjeg dijela fliške serije u Istri STACHE (1889 str. 58) kaže ovo: »Eine abweichende Ausbildung der Äquivalente der oberen Gruppe zeigt das grosse norddalmatische Oligocängebiet zwischen Possedaria und Dernis mit dem Monte Promina.« TONIOLO (1909) također drži, da jedan dio fliša u centralnoj Istri pripada gornjem eocenu, a isto tako i D'AMBROSI (1931) gornji dio fliške serije u Pazinskom bazenu pribraja gornjem eocenu. Jedino LIPPARINI (1924—1928) flišku seriju na području geološke karte »Labin« pribraja isključivo srednjem eocenu.

Kako se iz izloženog vidi, većina autora drži da jedan dio fliške serije pripada gornjem eocenu. Prema tome taj dio fliša je istovremen sa prominskom serijom u Sjevernoj Dalmaciji. Uzevši to u obzir vidimo, da je na kraju srednjeg eocena došlo do znatne diferencijacije facijesa na našem obalnom području. To je već i SCHUBERT (1905a str. 188) ovako naglasio: »... Während des oberen Mitteleocäns began jene Differenzierung der physikalischen Verhältnisse, die im Obereocän und Oligocän ihren Höhenpunkt erreichte die zum Absatz von mächtigen Flyschmassen einer- und marinen und brakischen Mergeln und Konglomeraten anderseits führte.«

Područje Velebita i neki dijelovi Hrv. Primorja i Like bili su u to vrijeme pretežno kopno, a dijelom pokriveni plitkim morem i djelomično

islađenim bazenima, u kojima su se taložili prominski klastični sedimenti i to pretežno konglomerati i breče.

Dakle ovo sedimentaciono područje nalazilo se između sjevernog fliškog i klasičnog prominskog sedimentacionog bazena Dalmacije.

U Sjevernoj Dalmaciji spomenute promjene očituju se kroz diskordancu, prisustvo bazalnih konglomerata i breča, kao i promjenu litološkog i faunističkog sastava između sedimentata srednjoeocenskog fliša i prominskih naslaga.

Na istarskom poluotoku ove promjene se teže primjećuju, jer su se desile unutar fliške serije, ali su posljedice istih uzroka. Treba ih tražiti približno na granici srednjeg i gornjeg eocena, jer su se spominjani tektonski pokreti, koji su opaženi u Sjevernoj Dalmaciji, Hrv. Primorju, Velebitu i Lici, svakako dogodili i na tom području.

### ZAKLJUČAK

Za područje zapadne okolice Rijeke i okolice Kastva držalo se do sada, da je izgrađeno isključivo od sedimentata kredne formacije. Nova istraživanja su pokazala, da je znatan dio ovog područja pokriven prominskim klastičnim sedimentima. Ove naslage su potpuno nov stratigrafski element na ovorne dijelu Hrv. Primorja, i samo su sjeverozapadni nastavak istovrsnog razvoja prominskih naslaga na području Velebita i Like. Ovi sedimenti sastoje se najvećim dijelom od raznovrsnih breča, koje sam podijelio na »šarene vapnene breče« i »laporovito-vapnene breče«. Ulošci lapora, vapnenca i pješčenjaka samo su sporadični. Breče su sastavljene najvećim dijelom od ulomaka različitih krednih vapnenaca, rjeđe dolomita, a česti su ulomci alveolinskog i numulitnog vapnenca i eocenskog fliškog lapora i pješčenjaka. Vezivo im je vapneno ili laporno. Leže transgresivno i diskordantno na podlozi. Na temelju njihovog sastava i položaja pribrojani su gornjoeocenskim prominskim naslagama. Gornjem eocenu treba pribrojiti i najveći dio poznatih nalazišta prominskih klastičnih sedimentata na području Velebita i Like. Diskordantni položaj ovih sedimentata upućuje na tektonske pokrete u pirinejskoj fazi, koji su utvrđeni i u Dalmaciji. Kasnije su ove naslage zahvaćene posteocenskim tektonskim pokretima.

Klastični sedimenti istog sastava i položaja sa onima u zapadnoj okolici Rijeke i okolici Kastva znatno su rasprostranjeni i u okolici Urinja, Trsata i Opatije.

Usljed djelovanja srednjoeocenskih tektonskih pokreta na području Velebita, Like i dijelova Hrv. Primorja i Sjeverne Dalmacije postoje stratigrafske praznine, koje zahvaćaju cijeli eocen ili samo neke njegove dijelove. Zbog toga prominska serija transgredira često direktno na sedimentima krede.

Poslije intenzivnih tektonskih pokreta u pirinejskoj fazi na kraju srednjeg eocena dolazi do pojačane diferencijacije facijesa na našem obalnom području. Na području Sjeverne Dalmacije taloži se debela serija prominskih lapora, vapnenaca i konglomerata, a u Istri gornji dio fliške serije. Tektonski pokreti pirinejske faze jasno se očituju u Sjevernoj Dalmaciji kroz diskordancu i prisustvo bazalnih konglomerata između

srednjoeocenskog fliša i prominske serije. U Istri su se ove promjene i pokreti desili unutar fliške serije.

Područje Velebita i dijelovi Like i Hrv. Primorja bili su uslijed istih tektonskih pokreta snažno izdignuti i predstavljali su područje sedimentacije pretežno gruboklastičnih prominskih sedimentata, kojima pripadaju i nova nalazišta kod Rijeke, Kastva, Opatije, Trsata i Urinja. To područje je ujedno stvaralo spomenutu diferencijaciju između prominskog sedimentacionog bazena Dalmacije i fliškog sedimentacionog bazena Istre i jednog dijela Hrv. Primorja.

Geološko-paleontološki institut  
Sveučilišta Zagreb

#### LITERATURA

- D'AMBROSI, C., (1931): Note illustrative della Carta geologica delle tre Venezie, foglio »Pisino«, Padova.
- DAINELLI, G., (1901): Il Miocene inferiore del Monte Promina in Dalmazia. Pal. ital., 7, Pisa.
- HAUER, F., (1867): Geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie. Wien.
- HAUER, F., (1868): Geol. Übersichtskarte der österreichischen Monarchie. Blatt VI. Östliche Alpenländer. Erläuterungen. Jahrb. geol. R. A., Bd. 17. Wien.
- HAUER, F., (1875): Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntnis der Bodenbeschaffenheit der österr.-ungar. Monarchie. Wien.
- KADIĆ, O., (1912): Izvještaj o geološkom snimanju hrvatskog krša u god. 1911. Földtani Intézet Évi jeletése, 1911-ről., Budapest.
- KADIĆ, O., (1914): Bericht über die im Jahre 1912 im kroatischen Karst ausgeführten Arbeiten. Jahresber. ung. geol. R. A. für 1912, Budapest.
- KADIĆ O., KORMOS T., VOGL V., (1912): Die geologische Verhältnisse des ung. kroat. Küstenlandes zwischen Fiume und Novi. Jahresber. ung. geol. R. A. für 1910, Budapest.
- KERNER, F., (1894): Über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Drniš in Dalmatien. Verh. geol. R. A., Wien.
- KERNER, F., (1895): Reisebericht aus dem Kerkagebiete. Verh. geol. R. A., Wien.
- KERNER, F., (1901): Erläuterungen zur geologischen Karte: Kistanje—Drniš. Wien.
- KERNER, F., (1902): Erläuterungen zur geologischen Karte: Sebenico—Trau. Wien.
- KERNER, F., (1916): Erläuterungen zur geologischen Karte: Sinj und Split. Wien.
- KERNER, F., (1920): Erläuterungen zur geologischen Karte: Knin und Ervenik. Wien.
- KOCH, F., (1911): Prethodni izvještaj o geološkim istraživanjima u hrv. kršu. Vijesti geol. pov. sv. 1, Zagreb.
- KOCH, F., (1913): Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Carlo-pago—Jaflanac. Jahresber. ung. geol. R. A. Budapest.
- KOCH, F., (1929): Tumač geološkoj karti Karlobag—Jablanac. Zagreb.
- KOCH, F., (1931): Geološka karta lista Sušak—Delnice i Ogulin—Stari Trg. Beograd.
- KOCH, F., (1933a): Tumač za geološku kartu Senj—Otočac. Beograd.
- KOCH, F., (1933b): Tumač geološkim kartama Sušak—Delnice i Ogulin—Stari Trg. Beograd.
- KÜHN, O., (1946): Das Alter der Prominaschichten und der Innereocänen Gebirgsbildung. Jahrb. geol. Bundesanst. Bd. 91, Heft 1,2 Wien.
- LIPPARINI, T., (1924—1928): Albona, Foglio 38 della Carta d'Italia al 100.000.
- LOCZY, L., (1922): A magyar birodalom ésa szomszédos országok határos területének földtani térképe. Budapest.

- MATOUŠEK, O., (1923): A strip of Paleogene hitherto ignored and structure of the southernmost part of island Veglia. Bull. int. Acad. de Boheme. Prague.
- MIKINCIC, P., (1953): Geološka karta F. N. R. Jugoslavije, Beograd.
- OPPENHEIM, P., (1901): Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Beiter. Pal. Oester.-Ung. Bd. 13, Wien.
- OPPENHEIM, P., (1902): Über die Faunen des Monte Promina in Dalmatien. Centralbl. für Min. usw., Berlin.
- PILGER, A., (1942): Paläogeographie und Tektonik Jugoslawiens zwischen der Una und Zlatibor—Gebirge. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 85, Abt. B. Stuttgart.
- POLJAK, J., (1913): Bericht über die geologische Detail-Aufnahme im Bereiche des Kartenblattes Zengg—Otočac. Jahresber. ung. geol. R. A. für 1912. Budapest.
- POLJAK, J., (1920): Nov prilog poznavanju geologije Velebita i Like. Glasn. hrv. prir. dr. 32, Zagreb.
- POLJAK, J., (1936): Tumač za geološku kartu Ledenice—Brinje—Oštarije. Beograd.
- POLJAK, J., (1938): Promina naslage Velebita i Like. Vesnik Geol. inst. knj. 6, Beograd.
- QUITZOW, R., (1941): Das Alttertiär des Prominaberges und eine mitteleocäne Gebirgsbildung in Dalmatien. Ber. Reichsstelle für Bodenforsch. Wien.
- REGÉ, R., (1928): Calcari a numulitidi e altri Foraminiferi dell'Eocene istriano. Boll. del R. Ufficio geol. d'Italia. Vol. 53, N. 10., Roma.
- SACCO E., (1923): Schema di carta geologica della Venezia Giulia, zona meridionale (Istria).
- SCHUBERT, R., (1901): Das Gebiet der Prominaschichten im Bereiche des Kartenblattes Zaravecchia-Stretto. Verh. geol. R. A. Wien.
- SCHUBERT, R., (1904): Das Verbreitungsgebiet der Prominaschichten im Kartenblatte Novigrad—Benkovac. (Norddalmatien). Jahrb. geol. R. A. Bd. 54., Wien.
- SCHUBERT, R., (1905a): Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mitteleocäns. Jahrb. geol. R. A. Bd. 55, Wien.
- SCHUBERT, R., (1905b): Erläuterungen zur geologischen Karte: Zaravecchia-Stretto. Wien.
- SCHUBERT, R., (1908): Zur Geologie des österreichischen Velebit. Jahrb. geol. R. A. Bd. 58, Wien.
- SCHUBERT, R., (1909a): Erläuterungen zur geologischen Karte: Novigrad—Benkovac. Wien.
- SCHUBERT, R., (1909b): Geologija Dalmacije. Zadar.
- SCHUBERT, R., (1909c): Geologischer Führer durch Dalmatien. Sammlung geol. Führer 14, Berlin.
- SCHUBERT, R., (1910): Erläuterungen zur geologischen Karte: Medak—Sv. Rok. Wien.
- SCHUBERT, R., (1912): Geologischer Führer durch die nördliche Adria. Sammlung geol. Führer, 17, Berlin.
- SCHUBERT, R., (1914): Balkanhalbinsel. A. Die Künstenländer Österreich-Ungarns. Handbuch der Reg. Geologie V., Heidelberg.
- SCHUBERT, R. — WAAGEN, L., (1913): Erläuterungen zur geologischen Karte: Pago. Wien.
- STACHE, G., (1864): Die Eocängebiete in Inner-Krain und Istrien. II. Jahrb. geol. R. A. Bd. 14. Wien.
- STACHE, G., (1889): Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandl. geol. R. A. Wien.
- STILLE, H., (1924): Grudfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin.
- ŠUKLJE, F., (1926): Eocenske taložine kod Bunića u Lici. Vijesti geol. zavoda, 1, Zagreb.
- TONIOLO, A. R., (1909): L'Eocene dei dintorni di Rozzo in Istria e la sua fauna. Palaeontographia Italica, Vol. 15, Pisa.
- VETTERS, H., (1923): Geologische Karte der Republik Österreich und der Nachbargebiete.

ANTE POLŠAK

NEUE FUNDORTE KLASTISCHER PROMINASEDIMENTE IN HRVATSKO PRIMORJE (IM KROATISCHEN KÜSTENLAND)

Zusammenfassung

Das westliche Gebiet der Umgebung von Rijeka sowie jenes der Umgebung von Kastav wurde von bisherigen Forschern als ausschliesslich aus Kreideschichten bestehend betrachtet. Auf Grund neuer in den Jahren 1954 und 1955 ausgeführter Forschungen habe ich festgestellt dass es grösstenteils mit solchen klastischen Sedimenten bedeckt ist, die bedeutend jünger sind als Kreide.

Dieselben Sedimente sind auch in der Umgebung von Urinj (südlich von Bakar) entwickelt. Später habe ich gefunden, dass sie oft auch im Gebiete von Opatija und Trsat in dem nördl. Teile von Hrvatsko Primorje vorkommen.

Die Ablagerungen der klastischen Sedimente, überwiegend Breccien, liegen diskordant und transgressiv auf den Kreidesedimenten im Liegenden. Diese Ablagerungen habe ich auf Grund von Zusammensetzung und Lage in die Prominaschichten eingereiht. Die Breccien bestehen grösstenteils aus Fragmenten verschiedenfarbiger Kreidekalksteine, seltener aus Dolomiten. Oft werden auch die Fragmente mitteleozäner Kalksteine mit Alveolinen und Nummuliten gefunden. Aus solchen Fragmenten wurden folgende Arten determiniert: *Nummulites laevigatus* BRUG., *Alveolina festuca* BOSC, und *Alveolina longa* CZJZEK. Häufig findet man auch Fragmente von Flyschmergeln und Sandsteinen. Das Bindemittel ist entweder kalkig oder mergelig. In den Breccien findet man oft dünne Einlagerungen von grauem Kalkstein, Mergel oder Sandstein. Diese Einlagerungen sind tektonisch verschoben und weisen eine Winkeldiskordanz zu den Sedimenten im Liegenden auf. Diese Bewegungen gehören jener tektonischen Phase an, die STILLE als pyrenäisch bezeichnet.

Die klastischen Prominasedimente ähnlicher Zusammensetzung haben sich auch auf dem Gebiete von Norddalmatien, dem Velebit und einem Teile von Lika und Hrvatsko Primorje entwickelt, und gehören auch dem oberen Eozän an.

In Norddalmatien erscheinen die klastischen Promina-Sedimente zusammen mit dioken Kalk- und Mergelschichten, deren Fossilinhalt das Obereozän aufweist (KÜHN 1946). Dagegen sind die Prominaschichten im Velebitgebiete, in der Lika und einem Teile von Hrvatsko Primorje fast ausschliesslich in grobklastischer Fazies entwickelt. Dieses Gebiet spielte bei der Differenzierung der Fazien zwischen Dalmatien, Istrien und Hrvatsko Primorje eine wichtige Rolle, was im oberen Eozän besonders klar ausgeprägt ist.

Hier fingen die tektonischen Bewegungen schon im Unter- und Mitteleozän an, um am Ende des Mitteleozäns und am Anfang des Obereozäns die grösste Intensität zu erreichen. Nach Stille gehören diese Bewegungen der pyrenäischen Phase an. Zu dieser Zeit ist der grösste Teil dieses Gebietes schon Land, welches unter der Wirkung einer intensiven Denudation Material zur Bildung der obereozänischen grobklastischen Sedimente abgibt. Zur selben Zeit setzt sich in Norddalmatien eine dicke Serie von Prominamergeln, Kalksteinen und Konglomeraten, und in Istrien und einem Teile von Hrvatsko Primorje der obere Teil der Flyschserie.

Geologisch-palaeontologisches Institut  
Univerzität Zagreb