

O rasprostranjenosti i položaju pliocenskih i kvartarnih taložina u Vinodolu

Ivan BLAŠKOVIC

Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Pierottijeva 6, YU - 41000 Zagreb

Pliocenske naslage u Vinodolu, ustanovljene su na većoj površini i upućuju na postpliocensku aktivnost poprečnih i rasjeda dinarskog pravca pružanja. Ustanovljena su dva nivoa siparišnih breča. Starije, točnije definiraju vrijeme postpliocenskih tektonskih promjena.

Pliocene deposits in the Vinodol region have been established in a rather large area and point to a Post-Pliocene activity of transversal faults with Dinaric strike. Two niveaux of debris breccia have been established. The older breccia defines more precisely the period of Post-Pliocene tectonic changes.

UVOD I PREGLED ISTRAŽIVANJA

Uska Vinodolska dolina pružanja sjeverozapad—jugozapad na potezu Bakarac — Novi Vinodol izgrađena je iz gornjokrednih i paleogenskih vapnenaca te fliških lapora i pješčenjaka. Vapnenci koji izgrađuju uglavnom vrlo strme strane doline intenzivno su tektonski poremećeni; na jugozapadnoj strani formirajući kosu antiklinalu, a sjeveroistočnoj asimetričnu do prebačenu izoklinalnu antiklinalu s jugozapadnom vergencijom. Kontakt vapnenaca s fliškim naslagama u samoj dolini je rasjedan, s tim da su rasjedi uz sjeveroistočni obod uglavnom reversnog karaktera.

Ovaj opći prikaz rezultat je istraživanja brojnih autora, čije radove nalazimo uglavnom citirane u tumaču Osnovne geološke karte SFRJ, list Crikvenica (Grimani, I. et al., 1973).

Osim navedenih naslaga, na manjim površinama ustanovljene su i mlađe taložine. U ovom prilogu bit će iznijeti rezultati pregleda dijela tih mlađih tvorevina, pliocenskih glina i kvartarnih vapnenačkih breča, iz središnjeg dijela Vinodola, između predjela Drivenik — Grižane.

U tom dijelu Vinodola, o prisutnosti pliocenskih naslaga prvi je izvjestio F. Koch (1922), određujući iz prostorno ograničenih glinovitih sedimenata kod Podsoplja Driveničkog slabo sačuvanu faunu Vivipara.

V. Čubrilović (1935) je našao litološki istovrsne sedimente u predjelu stare gradine Badanj.

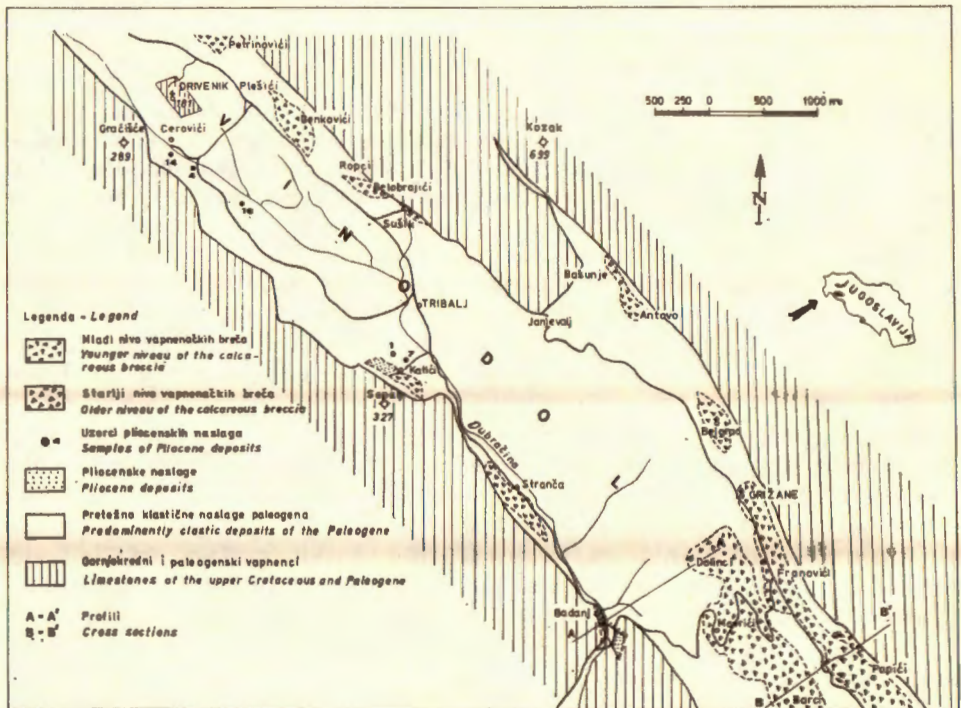
Kvartarne taložine, mahom vezana, poluvezana ili nevezana siparišta, zatim fluvijalni materijal i trošina pretežno pješčano-laporovitih fliških naslaga nisu posebno tretirane, osim pri izradi spomenute Osnovne geološke karte,

Kolegici dr A. Sokač zahvaljujem na pregledu i komentaru mikropaleontoloških karakteristika muljenog materijala, a kolegi dr J. Tišljaru na determinaciji mineraloško-petrološkog sastava i strukture pliocenskih taložina.

Pliocenske taložine, na oba već otprije poznata lokaliteta, kod Podsoplja (Katići) i Badnja, (sl. 1) zastupane su uglavnom glinovito-laporovitim sedimentima, s većom ili manjom količinom glinovite komponente. Boje su najčešće sive, zatim sivožute i žute do hrdasto smeđe. U najvećem dijelu izdanaka, na svježim odlomcima pokazuju finu laminaciju taloga, s izmjenom sivih, žutih i smeđih lamina. Na izdancima većih dimenzija u nekoliko navrata ponavljaju se proslojci sivog laporovitog materijala bogatog vrlo sitnom drobinom vapnenaca, s kojima su ti sedimenti u dodiru. U donjem dijelu, koji je dostupan promatranju, sadrže i veće količine vapnenačkih kongrecija.

U predjelu Podsoplja leže na fliškim laporima i pješčenjacima. Prema podacima s terena, na sjevernoj strani su u rasjednom kontaktu s paleogenskim laporima i vapnencima u izmjeni, i to uz okomiti rasjed pružanja sjeveroistok—jugozapad. Kontakt s foraminiferskim paleogenskim vapnencima uz vrlo strmu padinu brda Sopalj, nije definiran.

Zahvaljujući radovima na proširenju ceste Crikvenica — Tribalj, u zaskjeku podno gradine Badanj, pliocenski sedimenti otkriveni su na dužini



Sl. 1. Geografsko-geološka situacija
Fig. 1. Geographic-geological Situation Map

Sastavljene su iz oštrobridnih ulomaka gornjokrednih i eocenskih alveolinsko-numulitnih vapnenaca. Vrlo slabo su vezane karbonatnim cementom. Uslojene su, s tim da se debljina slojeva idući od vapnenačkog oboda prema dolini naglo smanjuje, od 60—30-ak centimetara. Izražena je kosa slojevitost. Slojevitost se jasno zapaža promjenom u boji od hrđastožute u bazalnom do žute u vršnom dijelu, ili više zaglinjenim proslojcima sivkaste boje. U pojedinim slojevima izrazito je graduiranje ulomaka. U donjem dijelu sloja ulomci su veličine do 10 centimetara, a idući prema gornjem dijelu veličina postupno opada i do 1 centimetar. U najvišim dijelovima kompleksa vapnenih breča ulomci su većih dimenzija, i do 20-ak centimetara i na rubovima slabo zaobljeni, a pravilni raspored fragmenata po veličini se ne zapaža, kao ni slojevitost.

Vapnene breče istih litoloških osobitosti, osim na spomenuta dva lokaliteta, susrećemo i na drugim mjestima duž sjeveroistočnog oboda Vinodola od Papića sve do Grižana, zatim kod naselja Belgrad, Antovo, Bašunje, Sušik, Berkovići i u većoj debljini kod Petrinovića.

Drugi pojas istovetnih vapnenačkih breča, primarno nastavak izdanaka stijena Grižane—Papići, tvori relativno čvrstu podlogu za naselja u srednjem dijelu Vinodola na potezu Mavrići — Barci i dalje jugoistočno.

Istovrsne vapnenačke breče, ali daleko slabije razvijene ustanovljene su uz jugozapadni rub Vinodola podno brda Sopalj, kod naselja Stranča te u predjelu Badanj.

Smještaj vapnenačkih breča uz stijene koje su isključivo i dale materijale za njihovo formiranje, zatim sedimentološke osobitosti upućuju na pretpostavku o prostranim siparištima, povezanim uz sjeveroistočni obod Vinodola. O njihovoj starosti nema izravnih podataka. Diskordantno su položene preko pliocenskih tvorevina i istovremeno prekrivaju rasjede pružanja sjeverozapad—jugoistok, kojima su pliocenske taložine uklještenene unutar eocenskih vapnenaca (Badanj). Prema tome, taloženje breča uslijedilo je poslije već formiranih pliocenskih naslaga, a neposredno prateći tektonske pokrete. Sama depozicija vršila se dijelom u slatkovodnoj sredini, sudeći prema nalazima risosolenija u uzorcima sitnozrnog, vezivnog materijala s pozajmišta na lokalitetu Ropci.

Mlađi nivo vapnenačkih breča je ustanovljen tek na izdancima sjever—sjeverozapad od Papića. Jedini podatak za ovu konstataciju je njihov međusobni odnos. Naime, položaj slojeva vapnenačkih breča kod Papića je skoro horizontalan ili blago nagnut prema jugozapadu ili čak sjeveroistoku. Na njima, oslanjajući se sa sjeveroistočne strane na kredno-paleogenske vapnence, diskordantno leže siparišne vapnenačke breče, s nagibom prema jugozapadu pod kutom od 35—45°.

Jednakog su sastava kao i prije opisane, s ulomcima različite veličine od 20 centimetara, nepravilno raspoređenim s obzirom na veličinu. Čvrsto su vezane vapnenačkim i boksitičnim cementom. Pokazuju grubu slojevitost i svojom pojavom na terenu doimaju se kao fosilna siparišta. S obzirom na veliku sličnost osobito s gornjim dijelom prije opisanih, starijih, vapnenačkih breča, gotovo ih nije moguće odijeliti osim u slučaju neposrednog dodira, kakav je i ovdje opisan.

Tektonski i hipsometrijski položaj starijeg nivoa vapnenačkih breča zaslužuje poseban osvrt. Kako je već naprijed spomenuto, na izdancima pozajmišta kod Papića, položaj slojeva vapnenačkih breča je vrlo blag a

nekoliko mjesta uzeti su uzorci laminiranog sivog i smeđeg glino-vitog silta odnosno siltoznih lapora 4, 14 i 16, koji makroskopski pokazuju sličnost sa sedimentima pliocena kod Katića.

U pogledu stratigrafskog položaja tih naslaga i dalje ostaje rmišljenje F. K o c h a (1922) ne promijenjeno. Na osnovi sličnosti određene vrste *Vivipara vinodoli* KOCH s paludinama Slavonije, te usporedbom s pliocenskim naslagama kod Bribira (M. H ö r n e s, 1848 i dr) taj slijed »pri-pada svakako mlađim pliocenskim stratima to jest levantinskim naslagama«. (K o c h, 1922, str. 192.).

Sadašnjim pregledom izdanaka nisu ustanovljeni tragovi spomenute makrofaune; unutar sedimenata ustanovljen je samo bogati biljni detritus. Mikropaleontološka analiza uzoraka nije dala posebno vrijedne rezultate, no ipak dovoljne, zajedno s petrološkim osobitostima, za usporedbu sa sličnim naslagama s drugih lokaliteta.

Mikropaleontološki sadržaj je siromašan i iz uzoraka Katića te Badnja identičan. Na oba lokaliteta (sl. 1) u uzorcima su ustanovljeni kandonski slatkovodni oblici i određena vrsta *Candona neglecta* SARS, zatim *Scotia* sp., te brojni *Rhisosolenia*.

Osim na tim lokalitetima, slatkovodni, tek fragmentarno sačuvani ostrakodi (nemoguća odredba) i risosolenije, koji također upućuju na pliocenske taložine, ustanovljeni su u uzorcima iz neposredne blizine Katića (1) kao i udaljenijih, u području Drivenika (16).

Mineraloško-petrološkim analizama uzoraka, pretpostavljeno istog kronostratigrafskog nivoa, dobiveni su slijedeći rezultati. Uzorci stijena, koji prema podacima iz literature, a potvrđeno i mikropaleontološkim sadržajem, odgovaraju pliocenskim slatkovodnim taložinama, predstavljaju manje ili više siltozne lapore sa znatnom količinom kalcita. Identične su osobitosti uzoraka s područja klasičnog lokaliteta Katići, (F. K o c h, 1922), i uzoraka predjela Badanj (V. Č u b r i l o v i ć, 1935).

Znatnu sličnost pokazuju i uzorci sa šireg područja (sl. 1); uzorak sjeverozapadno (1) i istočno (7) od Katića, zatim mnogo udaljeniji, uzorci uzeti u blizini Drivenika (4, 14 i 16).

VAPNENAČKE BREČE

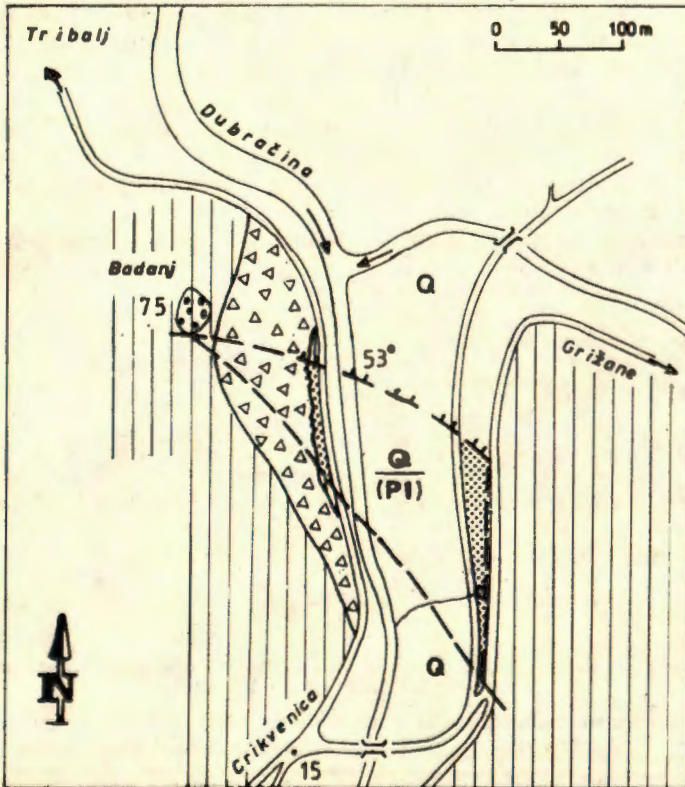
Slabo vezane vapnenačke breče, osim fluvijalnog materijala i trošine stijena, najmlađe su tvorevine, ali koje još uvijek sudjeluju i u tektonskom sklopu Vinodola. Priljubljene uglavnom uz strme obronke, koji su izgrađeni iz alveolinsko-numulitnih vapnenaca rjeđe gornjokrednih vapnenaca, leže na eocenskim fliškim laporima i pješčenjacima.

Njihove sedimentološke osobitosti i tektonski položaj omogućavaju izdvajanje dva nivoa, a struturni elementi i hipsometrijski položaj daju im ulogu indikatora tektonske aktivnosti. Rasprostranjene su u isprekidanom nizu, različite debljine na većoj ili manjoj površini uz sjeveroistočnu stranu Vinodola; uz jugozapadni obod rjeđe se susreću i manjih su površišna i debljina. Na pozajmištima materijala kod naselja Papići i Ropci, uz cestu Drivenik — Grižane — Bribir, vapnenačke breče dostupne su promatranju u debljini i preko 30 metara.

Na oba lokaliteta leže na erodiranoj površini rastrošenih fliških lapora.

od približno 120 metara. Uz dva rasjeda ukliješteni su unutar paleogen-skih vapnenaca. Duž zasjea i šire, na pliocenskim sedimentima kao i paleogen-skim vapnencima leže vapnenačke siparišne breče, maskirajući uglavnom i rasjedne kontakte.

Pregledom stijena šire okolice zasjea i morfoloških osobitosti ustanovljene su glinovito-laporovite pliocenske taložine i na istočnoj strani Dubračine, kao i rasjedni kontakt s foraminiferskim vapnencima, označen i pojavom izvora (sl. 2).



Sl. 2. Pliocenske naslage u predjelu Badanj. Detalj. Legenda: vidi sl. 1.

Fig. 2. Pliocene deposits in Badanj area. Detail. Legend: see Fig. 1.

Osim na spomenuta dva lokaliteta slični sedimenti ustanovljeni su i u jugozapadnom dijelu Vinodola između naselja Podsopalj i gradine Drivenik.

Otvoreni kanal vodovoda, akumulacija hidroelektrane »Nikola Tesla« kod Sušika — Omišalj (Krk), do dubine od mjestimično i preko 2 metra, omogućio je praćenje litološkog sastava površinskih stijena. Osim, pretežno lapora i pješčenjaka eocenskog fliša kao sekundarnog materijala, na

mjestimično i horizontalan. Izmjereni elementi položaja kreću se u uskom rasponu; smjer nagiba prema jugozapadu ili iznimno sjeveroistoku s veličinom nagiba do maksimalno 20 stupnjeva. Sličan položaj slojerna ustanovljen je i duž sjeveroistočnog oboda Vinodola, od Papića sve do Petrinovića i dalje u produžetku prema sjeverozapadu, a isto tako i u vapnenačkim brečama drugog pojasa, na potezu naselja Mavrići — Barci.

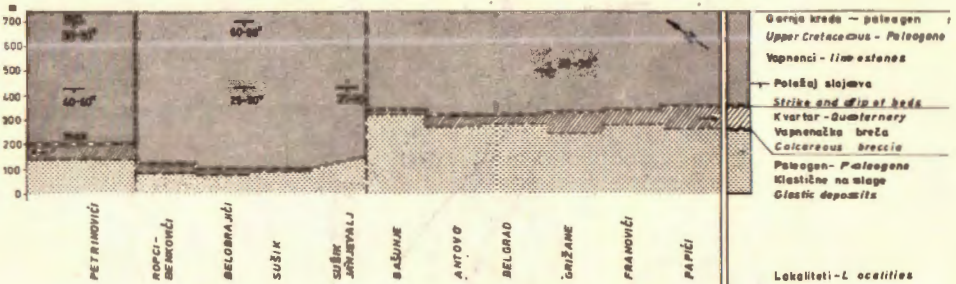
Vapnenačke breče jugozapadnog oboda Vinodola, sudeći prema podacima mjerenja u predjelima Štranča i Badanj, nagnute su generalno prema sjeveroistoku pod kutem od 30—40°.

Različit je i hipsometrijski položaj vapnenačkih breča (sl. 3). Duž sjeveroistočnog oboda na potezu Papići — Grižane — Bašunje dopiru od visine 320—350 m nad morem. U predjelu Sušik — Benkovići su do visine 125 metara, a od Petrinovića dalje prema sjeverozapadu ponovno na većoj nadmorskoj visini, do 200 metara.

Istovrsne vapnenačke breče središnjeg pojasa u predjelu Mavrići — Barci tvore plato blago nagnut prema jugozapadu, s visinama 200—300 metara — nižu stepenicu u odnosu na onu prethodnog pojasa.

Vapnenačke breče jugozapadnog oboda su na visinama do 50—80 m.

S hipsometrijskim položajem sukladna je i gruba procjena debljina vapnenačkih breča (sl. 3).



Sl. 3. Shematski prikaz hipsometrijskog i tektonskog položaja vapnenačkih breča na sjeveroistočnoj strani Vinodola.

Fig. 3. Schematic representation of the hypsometric and tectonic position of the calcareous breccia in the northeast part of Vinodol.

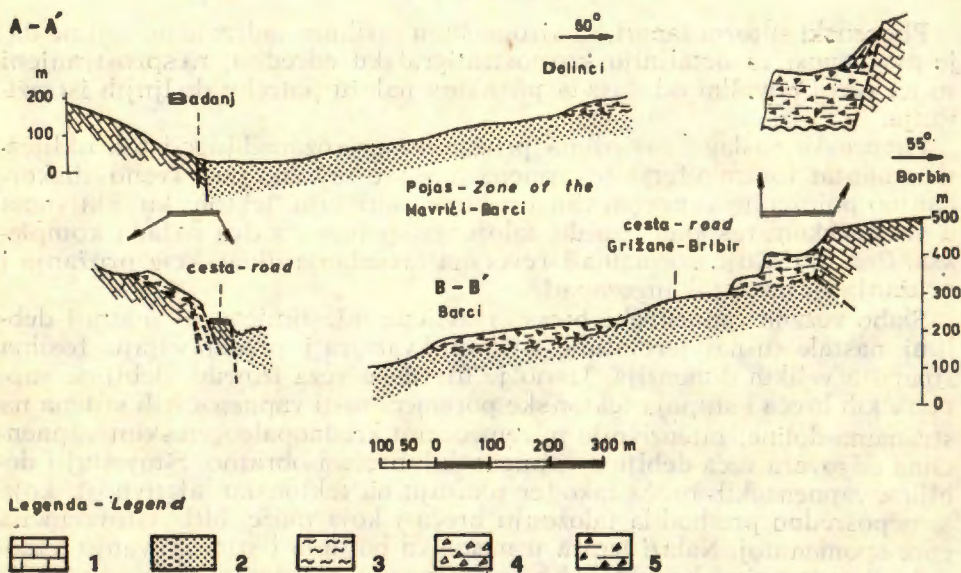
Uzevši u obzir pretpostavku da su breče fosilna siparišta, njihov smještaj, debljina i strukturni položaj uvjetovani su tektonskom aktivnošću prije i poslije njihova formiranja.

Kako je najveći dio vapnenačkih breča vezan uz sjeveroistočni obod Vinodola, koji je i dao materijal za njihov postanak, debljina breča direktno je ovisna o stupnju tektonskih deformacija kredno-paleogenskih vapnenaca sjeveroistočnog oboda (sl. 3).

U predjelu Petrinovića, vapnenačke breče znatne debljine, su posljedica ustrmljivanja jugozapadnog krila kredno-paleogenske antiklinale sjeveroistočnog oboda, a time i njegovog intenzivnog razaranja i donosa materijala. U nastavku prema jugoistoku, blaži položaj krila antiklinale normalno daje i manju količinu materijala, što se jasno odražava na manjoj de-

bljini vapnenačkih breča. Još blaže položeni slojevi paleogenskih vapnenača, na potezu Sušik — Janjevalj, nisu praćeni vapnenaćkim brećama (ukoliko su i postojale, debljina im je bila minimalna).

Na promatranom potezu maksimalnih strukturnih deformacija kredno-paleogenskih vapnenača sjeveroistoćnog oboda od Bašunja do Papića, sa prebaćenom gotovo izoklinalnom antiklinalom razorenog tjemena, debljina a i površina vapnenaćkih breća je najveća.



Sl. 4. Položaj vapnenaćkih breća Vinodola.

Legenda: 1. Gornjokredni i paleogeni vapnenci, 2. Pretežno klastične naslage paleogena, 3. Pliocenske naslage, 4. Stariji nivo vapnenaćkih breća, 5. Mlađi nivo vapnenaćkih breća.

Fig. 4. Position of the calcareous breccia, in Vinodol area.

Legend: 1. Limestones of the Upper Cretaceous and Paleogene, 2. Clastic deposits of Paleogene, 3. Pliocene deposits, 4. Older niveau of the calcareous breccia, 5. Younger niveau of the calcareous breccia.

Razlike u hipsometrijskom položaju vapnenaćkih breća (Sušik — Bašunje) posljedica su postpliocenske tektonske aktivnosti pri formiranju struktura dinarske orijentacije (antiklinala odnosno prebaćene antiklinala s reversnim rasjedom), ali i rasjedanja s pružanjem dislokacija sjever—jug (Petrinovići — Ropci), koje se nazrijevaju i u starijim stijenama.

Mala debljina vapnenaćkih breća uz jugozapadni rub Vinodola odraz je slabije poremećenih kredno-paleogenskih vapnenača zaleđa, u odnosu na iste stijene sjeveroistoćnog oboda.

Položaj slojeva vapnenaćkih breća, sugerira i postdepozicijsku tektonsku aktivnost, znatnije izraženu u sjeveroistoćnom dijelu Vinodola.

Naime, breće jugozapadnog pojasa sadržavaju nagib koji približno odgovara, ili je nešto veći od nagiba površine aktivnog siparišta.

Vapnenačke breče uz sjeveroistočni rub Vinodola s blagim periklinalnim ili čak suprotnim nagibom te horizontalnim položajem, jasno upućuju na znatnu promjenu smjera i veličine nagiba »slojeva« prvotnog siparišta, kao posljedicu tektonskih kretanja. Na ista upućuje i hipsometrijski niže položena stepenica vapnenačkih breča u predjelu Mavrići-Barci.

ZAKLJUČAK

Pliocenski siltozni lapori, sa siromašnim fosilnim sadržajem koji ne daje mogućnost za detaljniju kronostratigrafsku odredbu, rasprostranjeni su na većoj površini od dosada poznate i nalažu potrebu daljnjih istraživanja.

Pliocenske naslage, rasjedima pružanja sjeverozapad-jugoistok ukliještene unutar foraminiferskih vapnenaca, a sve zajedno pokriveno diskordantno položenim vapnenačkim brečama, određuju tektonsku aktivnost u vremenskom rasponu između taloženja spomenuta dva mlađa kompleksa. Ona uključuje normalna i reversna rasjedanja dinarskog pružanja i pružanja sjeveroistok-jugozapad.

Slabo vezane vapnenačke breče, razvijene mjestimično u znatnoj debljini, nastale su najvjerojatnije tijekom kvartara i predstavljaju fosilna siparišta velikih dimenzija. Jasno je utvrđena veza između debljine vapnenačkih breča i stupnja tektonske poremećenosti vapnenačkih stijena na stranama doline; intenzivnije poremećenim krednopaleogenkim vapnencima odgovara veća debljina vapnenačkih breča i obratno. Smještaj i debljina vapnenačkih breča također ukazuju na tektonsku aktivnost koja je neposredno prethodila taloženju breča i koja može biti istovremena gore spomenutoj. Nalazi izraza u nastavku boranja i stješnjavanju Vinodola. Postdepozicijske tektonske promjene uglavnom uz poprečne rasjede i rasjede pružanja sjeverozapad-jugoistok, s pretežno horizontalnom odnosno vertikalnom komponentom kretanja krila, odražene su razlikama u hipsometrijskom položaju vapnenačkih breča istog ili različitih pojaseva, te položajem »slojeva« — breča.

Na te tektonske promjene upućuje, iako samo na jednom lokalitetu ustanovljeni, mlađi nivo kvartarnih vapnenačkih breča siparišnog porijekla, koji s izrazitom kutnom diskordancijom slijedi na starijem kompleksu znatnije debljine.

Primljeno: 21. 6. 1982.

LITERATURA

- Čubrilović, V. (1938): Geološki sastav Vinodola i okoline. *Vesn. geol. inst. kralj. Jug.*, VII, 115—133, Beograd.
- Grimani, I., Sušnjak, M., Bukovac, J., Milan, A., Nikler, L., Crnolatac, I., Šikić, D. i Blašković, I. (1973): Osnovna geološka karta SFRJ, 1:100 000, Tumač za list Crikvenica. Sav. geol. zavod, Beograd.
- Hörnes, M. (1848): Fossile Säugetiere vom Bribir. *Heidingers Ber. über die Mittel. von Fr. d. Naturwiss.*, Bd. 4, Wien.
- Koch, F. (1922): Pliocenske paludinske naslage Vinodola u Hrv. Primorju. *Glasnik Hrv. Prir. Društva*, 34/2, 187—193, Zagreb.
- Prelogović, E., Blašković, J., Čvijanović, D., Skoko, D. i Aljinović, B. (1981): Seizmotektonske značajke vinodolskog područja. *Geol. vjesnik*, 33, 75—93, Zagreb.

About Distribution and Position of Pliocene and Quaternary Sediments at Vinodol

I. Blašković

Pliocene silty marls with poor fossil content which do not provide a possibility for a detailed chronostratigraphic determination extend over the area larger than known so far which requires more detailed investigations.

Pliocene deposits confined wedged in foraminiferous limestones by faults with northwest-southeast strike and all that overlain by the discordantly placed calcareous breccia determine the tectonic activity in the time period between sedimentation of the two mentioned younger complexes. It includes normal and reverse faulting of Dinaric strike and northeast-southwest strike.

Poorly cemented calcareous breccia, very thick in places, presumably occurred during Quaternary and they represent fossiliferous debris in big dimensions. The relationship between thickness of calcareous breccia and degree of tectonic disturbance of calcareous rocks on the valley sides has been undoubtedly established; the more intensively disturbed Cretaceous-Paleogene limestones correspond to superior thickness of calcareous breccia and vice-versa. Distribution and thickness of calcareous breccia also points to the tectonic activity which directly preceded the sedimentation of breccia and which might be also parallel with the latter. It results in the continued folding and compression of Vinodol. Postdeposition tectonic changes mainly adjacent to the transverse faults and faults with northwest-southeast strike with predominant horizontal and/or vertical component of wing movement results in the different hypsometric positions of calcareous breccia of the same or various belts as well as in the position of »strata«-breccia.

At these tectonic changes, although established in one locality only, points the younger niveau of Quaternary calcareous breccia-consolidated debris which with an expressed angle discordance is overlying the older complex in superior thickness.