

PRILOZI GEOLOŠKOM POZNAVANJU
JUGOISTOČNE ISTRE

Marijan Salopek

U nastavku izvršenog geološkog rada u Labinskom i Pićanskom basenu, ovoga su ljeta (1950) proučavana naročito područja Čepičkog i Boljuskog basena u široj okolini Sušnjevica, Boljuna i Vranje. Pored toga nastavljeni su i radovi u Labinskom basenu južno od Labina do uvale Duge kao i u području Koromačnog. Nadalje su vršena geološka proučavanja u malenom basenu Sv. Martina i u Potpićnu.

Proučavanje ovog prostranog područja zahtijevalo je dakako i veći broj naučnih suradnika, od kojih su ovoga ljeta sudjelovali uz pomoć Jugoslavenske akademije Donata Neděla, stariji asistent Geološkog instituta Prirodoslovnog fakulteta, te Pajo Mamužić i Krešo Polak, apsolventi Prirodoslovnog fakulteta sveučilišta u Zagrebu. Nadalje su potporom Zavoda za geološka istraživanja i Geološkog instituta Prirodoslovnog fakulteta u Zagrebu sudjelovali na izradi geološke karte toga područja slušači Geološkog odsjeka spomenutog fakulteta: Petrićec Vlado, Milan Ante, Šikić Drago, Buzaljko Refik, Malez Mirko, Jovanović Dragutin i Britvić Vitomir.

Kako su ovi radovi vršeni i u skladu s programom Savezne planske komisije, naročita se pažnja posvetila proučavanju kozinskih slojeva kao nosiocu ugljena u Istri, a napose njihovu sastavu i rasprostiranju u ovom području, kao i tektonskoj građi terena.

1.

U području *Labinskog basena* vršena su ispitivanja južno od Labina. Tu su u znatnom prostranstvu utvrđeni alveolinski krečnjaci u okolini Sv. Antuna, gdje tvore velik otok okružen flišem. Drugi znatno veći pojas alveolinskih vapnenaca može se pratiti od Sv. Adrijana preko

Sv. Gala prema Salakovcima, gdje su na cijelom odsjeku također u neposrednom dodiru s flišem. Značajno je da uz rubove fliša redovno nema numulitnih vapnenaca, pa nije isključeno, da ova linija predstavlja u tektonskom pogledu oslabljeni nastavak dislokacije, koja je tako jasno izražena na cesti za Rabac ispod Cimulića. Na tom je mjestu uz cestu za Rabac kreda u neposrednom dodiru s flišem. Kreda i paleogenski vapnenci su jako milonitizirani, tako da je to jedna od najistaknutijih dislokacija Labinskog basena, koje se mogu utvrditi na površini.

Na zapadnoj strani Masliničke drage nalazimo kredne vapnence, koji su nastavak onih kod Sv. Adrijana. Dok je na spomenutoj cesti kreda u neposrednom dodiru s flišem, ovdje nalazimo na kredi uzak pojas miliolidnih i alveolinskih vapnenaca.

Sjeverno od naselja Gondulići isklinjuju se miliolidni vapnenci južno od Sv. Gala, a kreda je na dislokaciji u dodiru s flišem. Zanimljivi tektonski odnosi susreću se i kod sela Repinje, gdje se ponovo javlja tanak pojas miliolidnih vapnenaca, a alveolinski se pojas neobično istanjuje. To je u očitoj vezi s dislokacijskom linijom, koja se nastavlja u Dugu luku. Ovaj značajan tektonski zaliv, ograničen je dvjema usporednim dislokacijama, koje se pružaju u smjeru od SSZ prema JJI.

Sjeveroistočna dislokacija može se utvrditi južno od uvale Maslinice kod Rapca, odakle se nastavlja u južnom smjeru granicom krede i alveolinskih vapnenaca istočno od kuća Gerzi, a zatim siječe gornji dio uvale Remac i nastavlja u jugozapadnom smjeru istočno od naselja Vlahi. Ovdje dolazi fliš na granicu krede, koja pripada primorskom pojasu gornjokrednih vapnenaca. Ovaj je pojas u nastavku prema jugoistoku ponovo u dodiru s alveolinskim vapnencima, a njihova je granica označena dislokacijom, koja se može pratiti iznad sjeveroistočne obale Duge luke sve do krajnjeg rta. Na cijelom tom odsjeku su alveolinski slojevi u tektonskom kontaktu s krednim vapnencima, i često se vidi, kako padaju pod kredu, a na nekim mjestima i u pružanju udaraju u kredne vapnence.

Na sjevernoj strani Duge luke dosežu kredni vapnenci more južno od naselja Tomovići. I s jugozapadne strane prati kredne vapnence jasno označena dislokacija, koja se može pratiti uzduž cijele jugozapadne obale zaliva, sve do rta Sv. Marina, u duljini od 2,5 km. Tu je kreda sačuvana samo u uskom pojasu srednjega dijela obale, dok je njen najveći dio utonuo. Na jugozapadnoj granici krede su alveolinski vapnenci, koji se kao i kreda pružaju u smjeru JJI, a padaju prema kredi pod kutom od 45° . S tom tektonskom linijom usporedna je druga, koja je samo kojih 200 m od nje udaljena i proteže se prema uvali Sv. Marina.

Iz navedenoga se razabira, da se od glavnog područja Labinskog basena, koji se južno od Labina proteže u jugozapadnom smjeru, odvaja u pravcu Duge luke u dinarskom smjeru cijeli niz dislokacija. Ovo područje ne slijedi sigmoidu, koju zapažamo u središtu Labinskog basena, nego zadržava u glavnom dinarski pravac pružanja, koji dolazi do najboljeg izražaja u spomenutim tektonskim linijama.

2.

Proučavajući geološku građu Labinskog basena bilo je potrebno, da se dobije uvid i u građu najjužnijeg dijela njegova u području *Sv. Lovreča i Koromačnoga*, to više, što je već dosada bilo poznato, da su tu kozinski slojevi odlično otkriveni i da se u širokom pojasu lome u more. Na obali uvale Koromačnoga nalazimo najljepše izdanke kozinskih slojeva u širini od preko 1 km. Kozinski su vapnenci ponajviše smeđe do skoro crne boje, ali u zapadnom dijelu prema Partinu dolaze i posve svijetli harski vapnenci s odlično sačuvanim fruktifikacijama tih alga. Površina svijetlih kozinskih vapnenaca je značajno trošna. Pored hara ima u tim vapnencima i puževa.

Na zapadnoj strani ovog dijela Labinskog basena nalazimo na krednim vapnencima širok pojas kozinskih slojeva, koji često počinju s krupnim konglomeratima. Zapadna granica kozinskih slojeva prolazi od sela Stanisovi preko Lukac-sela, Šumperca, Sv. Lovreča, Diminića i ispod Partina doseže obalu. Kozinski slojevi padaju uz krednu granicu prema IJI pod kutom od 20 do 30°. Naskoro pokazuju suprotan sinklinalan pad. Tako su na pr. istočno od Sv. Lovreča nagnuti prema ZJZ pod kutom od 20°, dok se dalje prema Babrin-vrhu mogu mjeriti strmiji padovi. Istočno od Babrin-vrha izgrađuju kozinski vapnenci antiklinalu i padaju prema ISI pod kutom 35°. Tu su u oštrom tektonskom dodiru s kredom. Kozinski slojevi udaraju uzduž rasjeda u kredne vapnence, koji padaju pod kozinske slojeve u smjeru ZJZ pod kutom od 60°.

Tek kod naselja Brovinja dolazi na kozinskim slojevima širok pojas alveolinskih vapnenaca, koji se odavle protežu sve do mora kod Koromačnoga. Alveolinski slojevi dolaze na istočnoj strani sinklinale u neposredni kontakt s kredom. Oni zamijenjuju južno od Brda (kota 474) kozinske slojeve na dislokaciji, koja se ovamo produžuje od Babrinskog vrha i dalje nastavlja u jugoistočnom smjeru sve do obale na istočnoj strani zaliva Vošćica.

Zaliv Vošćica je u flišu, koji se sastoji od lapora, pješčenjaka i numulitnih breča. Fliške slojeve koristi tvornica cementa u Koromačnomu. Na zapadnoj strani Vošćice nalazi se između fliša i alveolinskih slojeva pojas numulitnih vapnenaca, koji padaju pod fliš. On tvori jezgru malene sinklinale u Vošćici, koja je na istočnoj strani dislocirana.

Na morskoj obali između Koromačnoga i Partina jasno se razabira, da su kozinski slojevi dosta pravilno ondulirani i isprekidani manjim rasjedima.

3.

Maleni terciarni *basen Sv. Martina* potpuno je odijeljen krednim pojasom od Labinskog basena. Na zapadnoj strani toga basena završava paleogen na obali Raše. Na istočnoj (lijevoj) strani strmog pobočja doline Raše nalazimo na kredi kozinske slojeve, koji se često penju sve do vrha doline, a na njima su mladi paleogenski slojevi. Spomenuti slojevi izgrađuju blago naklonjenu sinklinalu dosta pravilne grade.

Na crti između naselja Markoci–Mali Golji podijeljena je ova sinklinala u meridionalnom pravcu u dva dijela. Ona se raspada u dvije manje sinklinale, od kojih je istočna kraća, a odijeljene su hrptom miliolidnih vapnenaca.

U ovom basenu dosta je teško odijeliti alveolinske vapnence od numulitnih vapnenaca, jer njihove granice nisu oštre. Ipak se je po mogućnosti nastojalo i tome zahtjevu udovoljiti.

Pojas krede, koji dijeli Labinski basen od onog Sv. Martina znatno je uži, nego što se je dosada držalo. Novija proučavanja pokazuju, da je kredna ploča između doline Raše i ceste Labin–Sv. Nedjelja ne samo od Starigrada do Vel. Turina nego i dalje na istok u znatnom dijelu prekrivena brojnim izdancima paleogena u području naselja Markoci, Mali i Veli Golji, Faraguni i Bičići. Malene krpe kozinskih slojeva nalaze se potpuno izolirane na krednom pojasu sjeveroistočno od Sv. Martina kod naselja Grgovići i Matiuci.

Iako je debljina kozinskih slojeva u zapadnom dijelu basena znatna, to se u tom području ne mogu očekivati deblje ugljevne vrste, kao što je to i bušenjima utvrđeno. Maleni izdanci ugljena javljaju se na površini samo na nekim mjestima. Kod Paradiza postoje i napušteni rudarski radovi. Ugljene su vrste navodno do 70 cm debele.

Zapadno od Vineža približuju se paleogeni slojevi Labinskom basenu znatno ispod 1 km. Još kod Faraguna nalazi se krpa fliša. Kredni vapnenci i paleogeni sedimenti su neznatno konkordantno valovito borani.

Pravac pružanja slojeva često nije upravljen u dinarskom smjeru, nego je kao i u Labinskom basenu često meridionalan, a na nekim mjestima i okomit na dinarski smjer u vezi s povijanjem slojeva.

Neznatno nabiranje paleogena dolazi do izražaja i u profilu Frankovići–Sv. Paul–Paradiz. Kod Sv. Paula nalaze se na kredi debele naslage liburnijskih slojeva, na njima alveolinski vapnenci, a na vrhu kapa numulitnih krečnjaka.

Ovi slojevi tvore plitku sinklinalu, na koju se JZ od naselja Paradiza nadovezuje malena vertikalno rasjednuta antiklinala. Dubok jarak, koji je natražnom erozijom urezan ispod Paradiza, očito je *tektonski preformiran*.

Sjeveroistočno krilo spomenute antiklinale je od liburnijskih slojeva, koji sjeverozapadno od Paradiza čine podinu nove dublje sinklinale, kojoj su krovni slojevi od alveolinskih i numulitnih vapnenaca. Reljef je suprotan geološkoj građi terena.

4.

Pićanski basen. Labinski je basen odijeljen na sjevernoj strani samo djelomično prečagom kredne formacije, koja se javlja uzduž dislokacijske linije sjeverno od Kršana i u Potpićnu. Na sjevernoj je strani ograničen rijekom Rašom, čiji gornji tok postaje sve neizrazitiji u području Rakite i Čepićkog polja.

Na širok pojas paleogenih krečnjaka u dolini Raše nadovezuje se u Pićanskom basenu prostrano fliško područje znatne debljine i u značajnom razvoju, koje daje bitno obilježje cijeloj krajini. Ovo se fliško područje nastavlja prema sjeverozapadu u Pazinsko-buzetski basen, s kojim čini – premda odijeljeno dolinom Fojbe – jednu cjelinu.

U ovom prostranom fliškom području javlja se starija podloga samo na nekoliko mjesta, tako kod naselja Botonegla, sjeverno od Pazina i Kotole, jugoistočno od Buzeta, kako su to utvrdila proučavanja G. Stachea izvršena prije gotovo 100 godina. Velika Pazinsko-buzetska sinklinala nije prema tome jednostavne građe, nego je podijeljena manjim hrptovima i tvori sastavljenu sinklinalu.

Istočno od Fojbe su talijanski geolozi sjeveroistočno od Pićna kod sela Svići utvrdili starije slojeve paleogena, koji se javljaju u obliku dugoljastog prodora. U dnu prodora dolaze kozinski slojevi okruženi alveolinskim vapnencima. Ove opet okružuju numulitni vapnenci, koji se ovdje nastavljaju iz područja Kraljića, gdje sežu preko naselja Cinzebi i Oršanići sve do ruba Rakitskog polja.

Prema potanjim proučavanjima D. Neděle duljina kozinskih slojeva iznosi oko 650 m, a alveolinskih preko 1,5 km, dok širina kozinskih i alveolinskih slojeva zajedno doseže oko 2 km. Slojevi su gotovo horizontalni, tek nešto naklonjeni prema sjeveroistoku pod kutom od 5°, a ispresijecani su brojnim dijaklazama.

5.

Čepički basen. Zapadno od Plominske drage, koja je urezana u kredi razvijeni su numulitni i alveolinski vapnenci naročito u području Sv. Mateja i Ivanića. Ispod Kopice vrha iznad Plomina kreda se uglavnom pruža dinarski, a navučena je na numulitne vapnence, koji tvore usku sinklinalu od Plomina prema Peći, gdje je još sačuvana malena krpica fliša.

Sjeverno od Plomina do u visinu Sisol-vrha kreda je u neposrednom dodiru s flišem i tvori prema zapadu izbočen luk. S tim u vezi mijenja se i pravac pružanja slojeva, koji je često meridionalan.

Ispod sela Katuni pojavljuje se iz fliša malen izdanak krede, a III od krede dolaze ispod Sisol-vrha numulitni vapnenci, koji su u tektonskom kontaktu s kredom, kaošto je i cijela granica fliša i krede odavle do Plomina označena dislokacijom.

Manji izdanci krede javljaju se i zapadno od sela Kozljak okruženi numulitnim vapnencima.

Kreda tvori i dalje na sjever visoku i strmu pozadinu na istočnoj strani Čepičke kotline i njezin se pojas sve više proširuje u smjeru Sušnjevice. Tu se ponovo susreću u kontaktu s kredom numulitni vapnenci, na kojima dolazi fliš, koji seže sve do Čepičkog polja.

Iznad naselja Žuknica (sjeverno od Sv. Križa) izbija na površinu nekoliko manjih pojasa krede. Kod Žuknice su odnosi dosta jasni.

Kredni vapnenci leže na flišu, a na njima je uzak pojas kozinskih i alveolinskih vapnenaca. Dok je gornja granica glavnog pojasa krede i fliša u visini od 450 m, kod Žuknice spomenuti izdanak leži u visini od 100 metara.

Tek iznad sela Gorinci upotpunjuje se pojas paleogena. Taj se pojas sastoji od uskog traka kozinskih slojeva i alveolinskih vapnenaca, na kojima dolazi širi pojas numulitnih vapnenaca i fliša s laporima, pješčenjacima i numulitnim brečama.

Kozinski slojevi ponovo nestaju na odsjeku iznad Sv. Kirina do Karlovića, tako da su na granici krednih i alveolinskih slojeva zaostale samo male krpe kozinskih slojeva.

Iznad sela Soldatići znatno se proširuje pojas kozinskih slojeva na poprečnom rasjedu, uzduž kojega kozinski slojevi u pružanju udaraju u kredne vapnence na odsjeku od 300 do 450 m visine.

Južno od spomenutog naselja Žuknice spuštaju se numulitni vapnenci na poprečnom rasjedu između Razvalina i Sv. Križa do visine od 115 m, dok se u nastavku prema sjeveru njihova granica često nalazi u visini od 3 do 400 m. Tek kod Karlovića spuštaju se numulitni vapnenci do Čepičkog polja zamjenjujući dosadanju ulogu fliša, koji do Karlovića tvori neprekidnu granicu Čepičke kotline.

6.

U području Nove vasi iznad Trdoslavića skreće pojas paleogena pod pritiskom krednih vapnenaca prema ZSZ, jer kreda znatno povija prema zapadu i njezin se pojas znatno proširuje u području Rtića (kota 700 m).

Na krednom pojasu, koji okružuje selo Trdoslaviće, može se sve do istočno od Nove vasi pratiti cjelovit pojas kozinskih slojeva, koji leže na kredi i padaju pod kutom od 30–50° pod alveolinske vapnence. Na alveolinskim vapnencima su numulitni vapnenci s ostacima fliša, koji tvori jezgru sinklinale.

Od Nove vasi prema Poljanima kozinski slojevi ne dolaze u suvislom pojasu, nego u manjim krpicama, koje su često vrlo nepravilno ograničene. Kozinski slojevi dolaze i na području krednog pojasa kao manji ostaci, a često ih i probijaju kredni izdanci. Iz toga se može zaključiti, da kozinski slojevi leže normalno na kredi pod kutom od 20–30°. Gornja kreda sastoji se od jedrih, bijelih rudistnih vapnenaca, koji su slabo slojeviti, ponajviše gromadasti. Tek na nekim mjestima vidi se, da padaju prema ZJZ pod kutom od 18° pod kozinske slojeve. Kozinski su slojevi u ovom području ponajviše od miliolidnih vapnenaca s ulošcima perna-slojeva.

Dosta jednostavna građa terena nalazi se i sjeverno od krednog područja Rtić i Kućac. Tu su razvijeni kozinski slojevi u većem prostranstvu, a raspadaju u pojedine veće partije, koje nisu među sobom u vezi, ali su nekoć tvorile cjelovit pojas. Tako se javljaju kozinski slojevi na

Polivniku, Brežini i t. d., gdje tvore samo tanku prevlaku na krednim vapnencima, koji su u njihovu podu. Na granici krede i kozinskih slojeva dosta su česte breče, koje se sastoje od ulomaka krede, a u cementu njihovu, koji je često boksitičan ili željezovit, ima i miliolida.

Značajan je razvoj paleogena u Veloj dragi, koja ima u gornjem odsjeku karakter sutjeske, a proteže se od sela Mandići u sjeveroistočnom smjeru sve do ispod Sv. Petra i Zrinščaka. U dnu Vele drage javlja se kreda, a na njoj su neznatno nagnuti slojevi kozinskih i miliolidnih vapnenaca u debljini od kojih 40 m. U paleogenu su nadalje lijepo razvijeni alveolinski vapnenci, koji tvore strme klisure i u njima se upravo buši tunel. U krovu alveolinskih vapnenaca su numulitni vapnenci, koji se odlikuju naročito tim, da u njima pored brojnih numulita dolaze veliki orbitoliti. Na numulitne vapnence naliježe zapadno od Vranje prostrani pojas fliša, koji obuhvaća prostrano područje Boljuskog basena.

Širok kredni pojas između Trdoslavića i Male Učke sastoji se znatnim dijelom, napose u srednjem odsjeku od pločastih škriļjeva, koji su često znatno borani. Ovo kredno područje odijeljeno je od prostranog krednog pojasa Učke (kota 1396 m) uskim pojansom paleogenih slojeva, koji se protežu od Vele Učke prema Maloj Učki, te onda povijaju prema sjeveroistoku i nastavljaju prema Lovranskoj dragi.

Ovaj se pojas sastoji od numulitnih vapnenaca i fliša, a njegova podina od miliolidnih vapnenaca javlja se samo na nekim mjestima. Numulitni vapnenci su u neposrednom dodiru s kredom. Fliš tvori između Velike i Male Učke gotovo neprekinut pojas, a njegov položaj upućuje na sinklinalnu građu. Gromadasta kreda Učke je sad u dodiru s flišem, sad opet s numulitnim vapnencima. Ona je vjerojatno navučena na paleogene sedimente, ali su izdanci u ovom kraju vrlo slabi. Fliš je zdrobljen, a kredne su breče česte.

Istočno od Male Učke, a jugoistočno od Suhog vrha vidi se jasno, da fliški lapori padaju pod kredne rudistne vapnence. U profilu od Moščendrage prema Suhom vrhu (kota 1321 m) serija slojeva počinje pločastom kredom, a na njoj su tanki ulošci kozinskih slojeva, zatim širok pojas numulitnih vapnenaca i fliš. Fliški lapori padaju ovdje pod kutom od 25° pod gromadaste kredne vapnence, s kojima su u tektonskom kontaktu. Dodir fliša i krede ima značaj navlake, pa je zato i razvijeno samo jedno sinklinalno krilo.

7.

Područje sjeverno od Vranje. Znatno intenzivniju tektoniku nalazimo u području sjeverno od Vele drage i Vranje, a sjeverozapadno od Učke, gdje su ovog ljeta izvršena prethodna proučavanja geološke građe. To se područje nalazi sjeverno od ceste za Učku i seže od Pričejaka i Zrinščaka preko Bresta do Dolenje Vasi.

Krajina se diže u više terasa, kojima su odsjeci ponajviše od eocenskih vapnenaca, dok su im zaravni u flišu.

Spomenuti intenzivniji tektonski pokreti javljaju se u okolini, gdje dinarski usmjereni slojevi Pazinsko-buzetske sinklinale povijaju iz dinarskog u meridionalni pravac pružanja. Na zapadnom podnožju Učke pravac pružanja je često i okomit na dinarski smjer, te je upravljen od jugozapada prema sjeveroistoku.

Do znatnog navlačenja slojeva u jugozapadnom smjeru dolazi naročito na brdu Šebrn (kota 814 m) jugoistočno od Bresta. Tu je kreda znatno iskočila prema jugozapadu iz svoje dosadanje granice. Vrlo je vjerojatno, da brdo Šebrn pliva na flišu i predstavlja očiti navlačak, a fliš u njegovoj pozadini tektonsko okno.

U ovom dakle području susrećemo zanimljive tektonske odnose, koji se bitno razlikuju od tektonske građe Labinskog i Pićanskog basena. Slojevi krede i paleogena tvore više izoklinalnih bora, koje na nekim mjestima prelaze u navlake i dovode do građe ljuskave strukture.

Slični tektonski odnosi vladaju i između Bresta i Dolenje vasi, gdje se također može govoriti o ljuskavoj strukturi, jer nalazimo nekoliko paketa paleogenih slojeva, koji počinju s kozinskim vapnencima, a navučeni su u jugozapadnom smjeru. Dalje prema sjeverozapadu čini se da slabi intenzitet pokreta u jugozapadnom smjeru, tako da je boranje pravilnije.

I jugoistočno od Šebrna između Dvora i Pričejaka postoji intenzivno borano područje, koje još dosada nije bilo nikako geološki istraženo i koje će još zahtijevati detaljnije ispitivanje, koje bismo željeli izvršiti idućeg ljeta.