

VELIMIR KRANJEC, ZVONIMIR HERNITZ i EDUARD PRELOGOVIĆ

PRILOG POZNAVANJU MLAĐIH TERCIJARNIH NASLAGA MEDVEDNICE (SJEVEROZAPADNA HRVATSKA)

S 8 slika i 5 tabela u tekstu

Ustanovljene su razlike u sastavu, debljinama i redanju naslaga nekoliko članova miocena i pliocena. Do rezultata se došlo kartiranjem i stratimetrijom. Mjerenja su obavljena na poprečnim geološkim profilima, čije se trase nalaze u određenom rasporedu na različitim dijelovima Medvednice.

UVOD I PREGLED ISTRAŽIVANJA MLAĐIH TERCIJARNIH NASLAGA

Među objavljenim radovima o geologiji Medvednice postoji priličan broj djela, čiji se autori bave mlađim tercijarnim naslagama. Osvrnut ćemo se ukratko na publicirane radove i nastojati dati njihov iscrpan popis. Mnogi podaci iz literature bili su dragocjeni kako kod detaljnog kartiranja tako i dalje – prigodom izbora profila pogodnih za stratimetriju, zatim tijekom samih mjerenja i opisivanja sedimenata te usporedbe dobivenih rezultata.

Navršava se 110 godina od kada je Foetterle, F. (1861) dao izvještaj o geološkom kartiranju sjeverozapadnih područja Hrvatske. U kratkom opisu geološke građe Zagrebačke gore navodi, da je jezgra opkoljena fosilifernim litavcima, a na njima slijede incesdorfski slojevi s *Cardium*, *Congerina* i *Melanopsis*.

Kner, R. (1863) osvrće se na fosilne ostatke riba iz sedimenata krede i tercijara, osobito naslaga tripoli i lapora sarmata. U ovim posljednjim najčešća je vrsta *Clupea doljeana*, a najbogatije je nalazište Podsused..

Vukotinić, L.J. (1870, 1873, 1874) prikazuje faunu puževa, školjaka i riba te floru u laporima Podsuseda, odnosno šire opisuje tercijarne sedimente. Razlikuje ceritne i kongerijske naslage.

Paul, M. (1872, 1874) piše o slatkovodnim ugljenonosnim taložinama Bidrovca i Planine. Uspoređuje ih sa starijim naslagama Slavonije i sa soteškim slojevima Slovenije.

Beneden, G. J. van (1879, 1882) prikazuje fosilne ostatke delfina i kitova. Ističe se nalaz nove vrste *Mesocetus agrami*. U kamenolomu podno Susedgrada pronađen je čitan kostur toga kita.

Pilar, Đ. je devedesetih godina prošlog stoljeća, zajedno s Gorjanović-Krambergerom, snimao Medvednicu. Manuskriptnu geološku kartu izradili su već 1891. godine. Ona se kasnije izgubila (zapravo Pilarove bilješke), pa je Gorjanović-Kramberger

sam snimio još i sjeveroistočnu polovinu, tj. Pilarov dio. No Pilar je već u svojoj Abisodinamici (1881) dobro ocrtao geološke prilike Medvednice. U vrlo upečljivo oblikovanu radu »Flora fossilis Susudana« (1883) detaljno obrađuje floru Susudgrada i Dolja.

Gorjanović-Kramberger, D., među svim autorima, napisao je najveći broj radova o tercijaru Medvednice (1882, 1883, 1884a, 1884b, 1890, 1891, 1892, 1897, 1898 a, 1898 b, 1901, 1902, 1904, 1906, 1907, 1908, 1917, 1923 a, 1923 b). Na geološkim kartama Zagreb i Zlatar-Krapina, s odgovarajućim tumačima, prikazao je cijelu Medvednicu. Objavio je radove, u kojima opširno prikazuje sarmatske slojeve, analizira kremične lapore (tripoli) i detaljno opisuje riblju faunu. Pokušava uvesti detaljniju podjelu pliocena. Prvotno izdvaja prepontske taložine s *Limnaea* i *Planorbis*, a zatim dijeli pliocen na donji i gornji pont s ukupno 8 etaža. Posebno proučava razvojni niz limneida.

Brusina, S. (1884, 1892-1896, 1897, 1902) odredio je i opisao mnogobrojne vrste i rodove mekušaca pliocenskih taložina Medvednice (Okrugljak, Markuševac) i drugih krajeva. Njegovi su prikazi i zbirke svjetskog značenja.

Kiseljak, I. (1889) navodi nekoliko rodova sa četrdesetak vrsta školjaka i puževa iz kongerijskih slojeva: glina, glinovitih i pjeskovitih lapora u Medveščak potoku južnije od Okrugljak brijega, zatim u Gračanskom potoku i dr.

Tietze, E. (1891) iznosi zapažanje o »bijelim laporima«.

Franzenau, A. (1894) nalazi u sivožutim pijescima lircejskog horizonta kod Markuševca, uz brojne melanopside, bogatu pretaloženu faunu miocenskih marnskih foraminifera.

Pantocsek, J. (1903) opisuje dijatomeje fosilnog nalazišta Dolje kod Podsuseda.

Kišpatić, M. (1909) izražava neslaganje s Gorjanović-Krambergerom o postojanju vulkanskih tufova u okolici Čučerja. Našao je samo »tufne lapore«.

Rosmanith, E. (1915) piše o petrografskim osobinama lapora u pojasu između Podsuseda i Markuševca.

Koch, F. (1922) opisao je faunu miocenskih slojeva okoline Podsuseda.

Čubrilović, V. (1933) prikazuje razvoj neogenskih naslaga jugozapadnog dijela Medvednice. Unutar pliocena detaljnije razlikuje pojedine naslage.

Polić, A. (1935) obradio je biljne ostatke, sakupljene kod Planine još 1886. godine i neke naknadno prikupljene. Oni potječu iz slatkovodnih taložina sa sjajnim smeđim ugljenom. Autor ih komparira s ostalim srodnim nalazištima: Promina, Zagorje ob Savi, Radoboj, Podsused, bosanski oligocen i dr.

Marić, L. (1937) iznosi zapažnja o petrografskom sastavu i svojstvima litotamijskog vapnenca.

Poljak, J. (1937) piše o malim pojavama brakičnih gornjooligocenskih naslaga na jugozapadnom dijelu Medvednice: kod sela Ivanca, zatim u predjelu Gipka u nizini nasuprot Kamenitim Svatovima i visoko na Bradovcu u predjelu Trtno.

Kochansky, V. (1944, 1956) detaljno prikazuje naslage i faunu pojedinih stepenica miocena južne i jugozapadne strane Medvednice. Prema litološkim karakteristikama i faunističkim zajednicama utvrđuje niz facijasa u burdigalu, helvetu i tortonu. Torton dijeli u tri razvoja: doljanski, čučerski i zelinski. U kasnijem radu iznosi daljnje nalaze i zapažanja. Posebno ukazuje na dubokomorski facijes lapora tortonskog »šlira« u predjelu Rožmana, za koji pretpostavlja i veću rasprostranjenost.

Papp, A. (1954) uvrštava u donji panon lapore sa šljuncima nekadašnjih otkopa tupinoloma u Podsusedu. Piše da odgovaraju zoni C/D u Bečkoj kotlini. Smeđi i crvenkasti šljunci i pijesci s *Melanopsis fossilis* i *M. ex. gr. bouei* slijede ovdje na sivim i bijelim laporima s limneusima i planorbisima. Pored pliocenskih melanopside i kongerija, u šljuncima dolaze i pretaloženi sarmatski fosili.

Jurilj, A. (1957) raspravlja o dijatomejama i daje njihov taksonomski pregled. Zaključuje o prilikama, koje su vladale za njihova života, osobito za vrijeme taloženja sarmatskih naslaga.

Pavlovsky, M. (1958) odredila je podvrste heterostegina u vapnencima Gornjeg Stenjeva, Dolja i Podsuseda. Za te vapnence utvrđuje pripadnost gornjem tortonu, odnosno buliminsko-bolivinskoj zoni.

Boškov-Štajner, Z. (1963) prikazuje pojavu vrste *Paradacna abichi* (R. Hoernes) u abichi slojevima iz bušotina na području Hrvatske, pa se osvrće i na uzorke koje je obradila s lokaliteta na površini Zagrebačke gore; iz Gračana, Markuševca i Kraverščana.

Kranjec, V. (1964) piše o geološkoj osnovi pojava izvora Sutinska vrela i odnosima u rasprostranjenosti pojedinih tortonskih facijesa na temelju tektonike i paleoreljefa obalnog područja krajnjeg jugozapadnog dijela Medvednice. Izdvojeni facijesi u tortonu nisu samostalni horizonti, nisu istog stratigrafskog nivoa.

Grnković, B. (1965) opisuje valutice granita i različitih škrljavaca u oligocenskim konglomeratima na južnim padinama gore Lipe, sjeverno od Čučerja. Zaključuje o blizini kristalina i paleozojskih naslaga, kao izvoru detritusa.

Sokač, A. (1961, 1964, 1965, 1967, 1972) objavljuje rezultate istraživanja ostrakoda najprije iz konjšćinskog bazena, a zatim iz predjela Zelina – Kašina, dok u posljednjem radu detaljno raspravlja o panonskoj i pontskoj fauni ostrakoda sa čitavog pobočja gorskog masiva; stratigrafskom značenju asocijacija, brojnim taksonomskim prinovima i paleogeografiji panonskog i pontskog jezera.

Šikić, L. (1966, 1967, 1968) iznosi nova saznanja mikropaleontoloških istraživanja miocenskih sedimenata. Precizira stratigrafske pojedinosti unutar sarmata i tortona, a slatkovodnim i marinskim naslagama, koje su od ranijih autora smatrane gornjim oligocenom i burdigalom, određuje pripadnost helvetu: helvetu s. str. ili donjem helvetu s. str. ili donjem helvetu i karpatu ili gornjem helvetu.

Mutić, R. (1969) upoznaje nas поблиže s vulkanizmom, koji je odražen u sedimentima donjeg helveta, karpata i donjeg tortona Planine, Čučerja i Kašine.

Boškov-Štajner, Z. i Kochansky-Devidé, V. (1971) pišu o »bijelim laporima« Gornjeg Vrapča, kao brakičnom srednjem sarmatu, na temelju nalaza foraminifera *Nubecularia (Sinzowella) novorossica* i drugih u pješčanim interkalacijama.

Na kraju ćemo zabilježiti, da se posljednjih nekoliko godina provodi geološko kartiranje cijele Medvednice i susjednih područja (Šikić, K. i dr.), radi izrade odnosnih listova i tumača Osnovne geološke karte SFR Jugoslavije. Prema tome, mogu se očekivati i daljnji podaci o tercijarnim naslagama.

Kako se naprijed nagovijestilo, ovdje želimo iznijeti rezultate, koji su proizišli djelomično iz ranijeg detaljnog kartiranja (Kranjec 1961/62), a dijelom su prikupljeni radom na stratimetriji (Kranjec, Prelogović i HERNITZ, 1966). Oba ova zadatka bila su ograničena pretežno na mlađe tercijarne naslage. Sam opis radova - metodologiju stratimetrije na profilima tercijarnih sedimenata - objavili smo u posebnom članku (Kranjec, Prelogović i HERNITZ, 1968). U toj smo prilici najviše razmatrali pogodne postupke, koji bi u geologiji nafte poslužili zajedničkom studiranju i usporedbi jedinica izdvojenih s različitih stratigrafskih stajališta.

STRATIGRAFSKI OPIS I MJERENI ELEMENTI PROFILA

Prikazat će se naslage četiri odabrana profila, premda ih je više obrađeno u našem izvornom radu. Dva se nalaze na jugoistočnoj a dva na sjevernoj strani Medvednice. To su bili najpogodniji profili za stratimetriju: najbolje otkriveni i pristupačni, reprezentanti raznog sastava i debljina pojedinih tercijarnih članova, poprečni ili skoro poprečni na pružanju slojeva, bez opetovanih povijanja i bez većih tektonskih diskordancija.

Profili su obično sastavljeni od nekoliko odsječaka ili parcijalnih trasa, jer su izbjegnuti pokriveni i najslabije otkriveni intervali naslaga. Tragalo se za što većim cjelinama. Nastavci su brižljivo odabrani u blizini prekida, kako bi se što manje okrnjio kontinuitet.

Prije prijelaza na pojedinačni prikaz profila dužni smo navesti, da se na nekoliko mjesta u ovom i narednom poglavlju citiraju paleontološke odredbe. Za njih smo zahvalni trima kolegicama, jer makrofaunu je determinirala Skenderović-Sila, a mikrofaunu Sokač (panon i pont) i Mamužić-Muldini (sarmat, torton, pretorton). Ti su nalazi utvrđeni već prigodom ranijeg kartiranja (Kranjec, 1961, 1961/62).

U nastavku prvo se opisuje situacija profila, zatim izravna terenska opažanja i nalazi u naslagama.

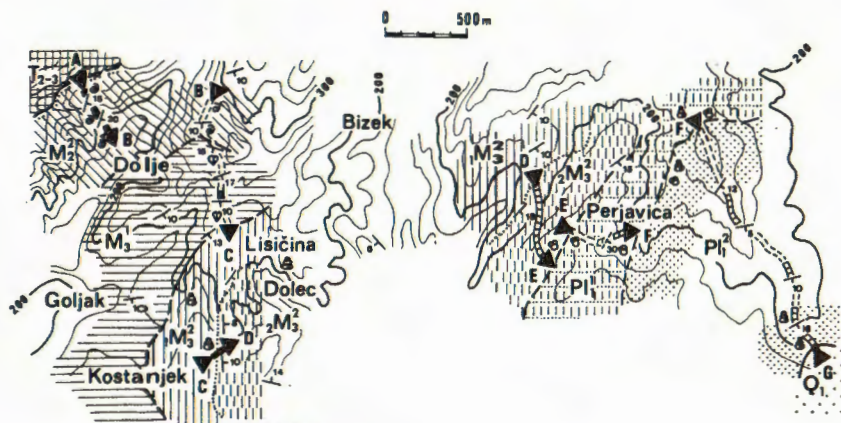
I Profil

Sodol brdo – Dolje – Bizek – Lisičina – Kostanjek – Borčec
– Perjavica – Vrapče

Prvi profil se nalazi na krajnjem jugu-jugoistoku Medvednice. Obuhvaća torton doljanskog razvoja, zatim lijepo razvijen donji (ev. i srednji) sarmat te panon u predjelu Podsuseda, i na kraju pontske naslage Stenjevec i Vrapča. Sastoji se od 6 parcijalnih trasa: A-B, B-C, C-D, D-E, E-F i F-G. Može se razabrati ukupno 13 relacija u pogledu stanja otkrivenosti ili nalaza izdanaka (sl. 1).

Početak profila (dio A-B) utvrđen je na jugoistočnoj padini Sodol brda prema Dolju. Po strani tamošnjeg puta na oko 260 m nadmorske visine nalaze se bazalni konglomerati i breče vrlo grubog sastava, s velikim blokovima trijaskih dolomita, kršjem i djelomično izvaljanim komadima. Odmah dalje motrimo nejasno uslojene ili gromadaste vapnence s velikim ljuškama oštriga i pektena, zatim kućicama i otiscima ili kamenim jezgrama turitela, konusa i lucina, te ehinidima roda *Clypeaster*. Registrirano je također nekoliko tankih uložaka žučkastog lapora, koji sadrže velike množine heterostegina. Spuštajući se prema Dolju slijede slojeviti vapnenci i vapnoviti lapori te pješčenjaci s brojnim otiscima školjaka i puževa, osobito rodova *Lucina* i *Natica*. Na kraju puta i njegovom priključku na cestu, koja vodi kroz naselje Dolje, javljaju se ponajviše sivi i sivoplavičasti fosili-

**SITUACIJA PROFILA I
VERLAUF DES PROFILS I**



LEGENDA:
LEGENDE:

- PLEISTOCEN
PLEISTOZÁN Q_1
- RHOMBODEA-SLOJEVI
RHOMBODEA-SCHICHTEN PI_2^2
- ABICHI-SLOJEVI
ABICHI-SCHICHTEN PI_1^1
- BANATICA-SLOJEVI
BANATICA-SCHICHTEN $2M_3^2$
- CROATICA-SLOJEVI
CROATICA-SCHICHTEN $1M_3^2$
- DONJI SARMAT
UNTERSARMAT M_3^1
- TORTON
TORTON M_2^2
- SREDNJI I GORNJI TRIJAS
MITTLERE UND OBERE TRIAS T_{2-3}
- NALAZIŠTA MAKRO- I MIKROFOSILA
MAKRO- UND MIKROFOSSILIENFUNDORTE
- TRANSGRESIVNA, UTVRĐENA I POKRIVENA
GRANICA; MONTINUIRANI PRIJELAZ
TRANSGRESSIVE, FESTGESTELLTE UND ÜBERDECKTE
GEOŁ. GRENZE; SUKZESSIVER ÜBERGANG
- POLOŽAJ SLOJEVA
SCHICHTENLAGE
- OTKRIVENA TRASA; BROJNI IZDANCI
ENTBLÖSSTE TRASSE; ZAHLREICHE AUFSCHLÜSSE
- PRILIČNO OTKRIVENA TRASA; UČESTALI IZDANCI
ZIEMLICH ENTBLÖSSTE TRASSE; HÄUFIGE AUFSCHLÜSSE
- SLABO OTKRIVENA TRASA; POJEDINAČNI IZDANCI
SCHWACH ENTBLÖSSTE TRASSE; EINZELNE AUFSCHLÜSSE
- POKRIVENA TRASA; GOTOVO BEZ IZDANAKA
ÜBERDECKTE TRASSE; NAHEZU OHNE AUFSCHLÜSSE



Sl.-Abb. 1.

ferni pjeskoviti lapori. U njima su nađeni fosilni ostaci školjaka i puževa: *Phacoides*, *Corbula*, *Diplodonta*, *Tellina*, *Natica*, *Turritella* i dr. Inače, s krajnjeg dijela ovog poteza poznata je fauna badenskog facijesa doljanskog razvoja tortona, koju je odredila Kochanský (1944). Ovdajšnje naslage, kao i slične sedimente s karakteristikama badenskog i šlirskog facijesa u nedalekom predjelu Rožmana, Kochanský-Devidé (1956) smatra višim tortonom.

Na trasi A-B slojevi su dosta ujednačenih kutova nagiba (do 20°) i na kraju puta skoro podudarni s kosinom terena. Prigodom stratimetrije i proračuna te su okolnosti uzete u obzir. Debljina naslaga iznosi 45 m, premda je dužina odsjeka profila 460 m (ova je cijela označena kao otkrivena parcijalna trasa).

Nastavak B-C slijedi na hrptu, koji se pruža od Bizeka prema Lisičini. Početna točka je odgovarajuće kartografski projicirana i terenski utvrđena (isti je postupak primijenjen i u svim ostalim slučajevima prekidanja linija mjerenih profila). Nalazi se skoro u sredini pojasa ovdajšnjeg tortona. Istina, ovdje su izdanci rijetki, ali se raskopima u jarcima kraj puta doprlo do slojeva, koji odgovaraju posljednjim na trasi A-B. Tako su primijećeni mekani škriljasti glinoviti i rastresiti pjeskoviti lapori, sivoplavkasti, zelenkastosivi i tamnosivi, s brojnim školjkama i puževima: *Arca*, *Lucina Amusium*, *Pleurotoma*, *Nassa* i dr. U najvišem dijelu zapažaju se pjeskoviti i vapnoviti lapori, koji, kako izgleda, čine osnovu sarmatskim vapnencima s ceritijima (kamenim jezgrama ceritija i njihovim otiscima u šupljinama). Niže od puta, na izdancima u velikom jarku između Bizeka i Goljaka, utvrđeni su tamnosivi i smeđasti lapori s brojnim školjkama: *Musculus sarmaticus* G a t e v, *Mactra* sp., *Ervilia* sp. U daljem nešto bolje otkrivenom intervalu sarmata primijećeni su tanko slojeviti ili listasti glinoviti lapori s decimetarskim paketima brašnastih kremičnih - tripoli lapora i na njima žutosmeđi lapori s *Ervilia* sp. Posljednji sadrže proslojke pješčenjaka s ceritijima. Granični slojevi donjeg ili moguće srednjeg sarmata te najdonji interval »bijelih lapora« gotovo su bez izdanaka. Nekoliko otkrivenih mjesta nalazi se izvan profila, na pokrajnjim putovima koji nose nazive Bukošćak i Lisičina. Pri kraju su deblje i tanje uslojeni sarmatski lapori s ervilijama, ali nije vidljiv daljnji slijed i izravni dodir. U najnižem djelu »bijelih lapora« nalaze se slojevi, koji su strmije položeni od sarmatskih i stoga se ovdje ne isključuje tektonska diskordancija.

Ukupna debljina naslaga na trasi B-C iznosi 170 m, od čega na viši torton otpada 50, donji i ev. srednji sarmat 85 m i najdonji panon 35 m.

Dio profila C-D označen je na istočnoj strani velikog jarka Kostanjek, koji danas predstavlja dijelom obrasle usjeke i etaže nekadašnjih eksploatacionih radova tupinoloma tvornice cementa u Podsusedu. Nacrтана trasa (vidi sl. 1) nalazi se potpuno otkrivena na strmoj padini ili odsjeku, a naslage su generalno položene na istok s kutovima nagiba 8° do 15° . Niže leže sivi glinoviti lapori s proslojcima čvrstih, zvonkih, pločastih bijelih vapne-

nih lapora. Zatim slijede vapnoviti lapori s pješčenjačkim proslojcima, pa ponešto različiti sivi i bijeli mekaniji i tvrdi lapori s faunom glatkih planorbisa te sitnih limnokardida i kongerija. Naviše dolaze sivkasti i bjelkasti vapnoviti lapori s postupnim opadanjem vapnenačke supstancije i slabije izraženom slojevitošću. Sadrže nekoliko proslojaka i leća smeđeg pijeska i posebno grubog konglomerata – šljunka, od par centimetara do nekoliko decimetara debljine. Unutar lapora postoji i jedan do 5 cm debeo uložak smeđeg ugljena. U šljuncima se nalaze velike množine kućica melanopsida, često izvaljane i okrnjene. Tipični bijeli lapori ili laporoviti vapnenci s proslojcima žutosmeđih konglomeratičnih pješčenjaka na jugoistočnoj strani Lisičine sadrže brojne puževe i školjke: *Planorbis dubius* Gorj. - Kramb., *Radix croatica* Gorj. - Kramb., *Limnocardium praeponticum* Gorj. - Kramb. U predjelu Lisičine i prema brežuljku Sv. Antuna, unutar bijelih lapora i na njima, zapaženi su čak brojniji slojevi drobljivih pješčenjaka nego u Kostanjeku. Osim toga, vidi se oko 10 m debela naslaga grubih smeđih melanopsidnih konglomerata, s valuticama do 30 cm u promjeru. Ovdje, kao i u Kostanjeku, gornji slojevi su granični ili već pripadaju mlađem panonu – banatica naslagama. Prigodom kartiranja ovog predjela, u najvišim ljušturastim bjelkastim do svijetlosivim laporima na vrhu stare etaže tupinoloma utvrđeni su: *Planorbis tenuistriatus* Gorj. - Kramb., *Congerina banatica* R. H ö r n e s, *Paradacna* sp.

Stvarna debljina obuhvaćenog dijela parionskih naslaga na relaciji C–D iznosi 75 m. Vjerojatno 30 m pripada croatica naslagama, a 45 m odnosno dijelu banatica slojeva. Granicu smo točkasto izrazili, kao postupan prijelaz.

Parcijalna trasa D–E utvrđena je na putu po istočnoj strani Borčeca. Zahvaća cijeli slijed banatica naslaga. Na početku su ustanovljeni bjelkasti, blijedožućkasti, sivi i sivosmeđi lapori, dijelom u osnovi puta a dijelom u jarcima. Većinom su bez izražene slojevitosti, ali je na tri četiri mjesta položaj jasan, prema ulošcima prijeska. Svijetlosivi lapori srednjeg dijela sadrže mikromelanije i male kongerije, dok su prema granici s abichi slojevima primijećeni debelo uslojeni sivi lapori s bogatom, ali ne i najbolje očuvanom miopliocenskom faunom ostrakoda i dr.: *Candona* sp. div., *Hungarocypris auriculata* (Reuss), *Amplocypris abscissa* (Reuss), *Hemicytheria cf. folliculosa* (Reuss), *Hemicytheria* sp., *Loxococoncha granifera* (Reuss), *L. hodonica* Pokorný, *Leptocythere* sp., riblji zubi i kralješci.

Trasa D–E je dugačka 560 m, no debljina cijelog slijeda banatica naslaga iznosi oko 70 m.

Dalje nema otkrivenih abichi naslaga, pa je u blizini izabran nastavak profila E–F na usponu puta prema Perjavici. Kao donje naslage ustanovljene su gline i lapori s razvijenim lučenjem i ostacima limnokardida (*Paradacna* sp.). U višim slojevima sadrže fragmente valencienezija i kongerija, te oskudnu faunu ostrakoda koja odgovara abichi naslagama: *Bacu-*

nella dorsoarcuata (Zalányi), *Candona* (*Caspiocypris*) *labiata* (Zalányi), *C. (Caspiolla) balcanica* (Zalányi), *C. (Pontoniella) acuminata* (Zalányi). *Amplocypris reticulata* (Zalányi), *Hemicytheria pejinovicensis* (Zalányi), *Pontoleberis* sp. Slojevitost se slabo razaznaje i u najgornjem dijelu, gdje dolaze sivi i sivosmeđi glinoviti lapori. Pješčenjaci u cijelom slijedu nedostaju.

Dužina E-F iznosi 450 m, a debljina abichi slojeva oko 120 m.

Završetak prvog profila H-G nalazi se na velikom hrptu sa zapadne strane Gor. Vrapča. Trasa se većim dijelom podudara s glavnim putom, Obuhvaćeni su rhomboidea slojevi u cjelini, do pleistocenskog pokrivača. U najnižem dijelu sjeveroistočno od Perjavice motrimo sivožute gline i glinovite lapore s krupnim limnokardidima i kongerijama, koji slijede na abichi slojevima. Nađena je odgovarajuća pliocenska mikrofauna: *Candona (Caspiocypris) alta* (Zalányi), *Candona (Caspiolla) lobata* (Zalányi), *Candona (Caspiolla) balcanica* (Zalányi), *Candona (Caspiolla) venusta* (Zalányi), *Candona (Pontoniella) acuminata* (Zalányi), *Candona (Lineocypris) granulosa* (Zalányi), *Amplocypris reticulata* (Zalányi), *Loxoconcha* sp. Dalje se redaju sive i žučkaste prašinate gline, te fini glinoviti pijesci s rdastim proslojcima pješčenjaka i proslojcima vapnenih kongrecija. Prerna gore prevladavaju prhki rastresiti glinoviti pijesci, a mjestimice se zapažaju interkalacije tamnosivih i crnih pjeskovitih tinčastih glina s pougljenjelim biljnim ostacima. Približavajući se južnom kraju hrpta nastupaju sivožuti i žutosmeđi glinoviti lapori i pijesci s *Congeria croatica* Brusina. Konačno, prema bolnici vide se odroni s ovdašnjim najmlađim rhomboidea slojevima – mekanim, smeđesivim pjeskovitim i glinovitim laporima. Naslage su veoma fosiliferne: *Congeria croatica* Brusina, *C. zagabiensis* Brusina, *Valenciennesia* sp. *Limnocardium* sp. Trasa završava nastupom pleistocenskih ilovača s ulošcima i lećama šljunaka, drobinom i kršjem metamorfoziranih trošnih starijih stijena raznih članova Medvednice.

Relacija F-G iznosi 1590 m, a debljina rhomboidea slojeva 350 m.

Tabela 1.

PREGLED DEBLJINA NASLAGA NA PRVOM PROFILU

Torton	95 m
Sarmat donji (ev. i srednji)	85 m
Croatica naslage	65 m (65)
Banatica naslage	70 m
Abichi naslage	120 m
Rhomboidea naslage	350 m
Ukupna debljina naslage mlađeg tercijara na prvom profilu	785 m

II Profil

Marija Sniježna – Trstenik – Čučerje – Sv. Barbara – Jalševac
– Medvedski brijeg – Slanovec – Veliki vrh – Branovec

Ovo je najduži profil na jugoistočnoj strani Medvednice (sl. 2), koji se efikasno mogao upotrijebiti za stratimetriju. Osim pretortonskih naslaga, lijepo je razvijen torton, a i debljine panona i ponta ovdje su veće. Smješten je približno uz poprečnu simetralu Medvednice. Prvotno je zamišljen profil s početkom od izrazite uleknine Medvednice kod Planine, zatim preko Kučilovine, Goranca i Trupelaka do Sv. Križa, jer se namjeravalo dobiti što potpuniji presjek starijih naslaga. Međutim, kod detaljnijeg terenskog utvrđivanja, ustanovilo se opetovana povijanja i rasjede unutar slatkovodnih sedimenata u zoni Planine, a slični poremećaji postoje i u širokom pojasu specifičnog facijesa tortonskih vapnenastih lapora koji slijedi južnije.

Na potezu A–B, južno od Marije Sniježne, prvo nalazimo grube konglomerate i konglomeratične rahle pješčenjake i pijeske. Ove naslage leže transgresivno na glinenim škriljavcima i vapnencima mlađeg paleozoika. Sastoje se od valutica i zrna porijeklom od stijena paleozoika, trijasa i krede Medvednice. U sastavu konglomerata utvrđene su i valutice ružičastih granita (prvi ih spominje Grnković, 1965). Vezivo je glineno i stoga se konglomerati relativno lako troše. Raspadanjem daju šarene šljunke. Uz njih su zapaženi nestalni slojevi ili leće smeđih, sivih i bijelih kremernih pijesaka. I dalje slijede konglomerati u izmjeni sa sivim, plavičastim, crvenkastim i crvenkastoljubičastim pjeskovitim glinama. Zatim se pojavljuju pločasto uslojeni brečasti vapnenci s velikim množinama zgnječanih školjaka roda *Congerina* (većinom njihovo kršje). Primijećeni su tanki proslojci roznaca u kongerijskim lumakelama (prema Mutić, 1969, roznaci predstavljaju indikacije da je uz te naslage vezan i vulkanizam). Nadalje dolaze crveni i smeđi pješčenjaci te podređeno konglomerati, a najgornji dio pripada sivoplavičastim i crvenim pjeskovitim glinama, svijetložutim i sivim pjeskovitim laporima.

U odsječku profila A–B nisu uočeni izdanci slojeva smeđeg ugljena, ali oni postoje u široj okolini kod Planine i Bidrovca. Prigodom kartiranja (Kranjec, 1961/62) na više točaka, s obje strane profila i na još daljnjim mjestima, nađena je slatkovodna makrofauna i flora te mikrofauna. Od mikrofaune i flore određeni su tek rodovi i poneka vrsta bez osobitog značenja za stratigrafsku pripadnost ovih sedimenata, dok malobrojna mikrofauna ostrakoda i ostaci nekih drugih mikrofosila – prema Mamužić - Muldin i – neobično podsjećaju na mikrofaunu iz tzv. šarenih lapora »oligomiocena« u Slavoniji (lokalitet Rogolji) te donjeg miocena i oligocena Belgije.

Ove pretežno slatkovodne naslage označili smo kao donji helvet i to, kako će se vidjeti, s izvjesnom rezervom (donji helvet prema L. Šikić, 1968, odn. gornji oligocen i ev. oligomiocen prema ranijim autorima). Na

kartografskom prikazu u radu L. Šikić (1968), koji je reproduciran s geoloških karata Erceg & Skenderović-Sila (1961) i Kranjec (1961/62) označena su dva mjesta – upravo na trasi našeg profila južno od Marije Sniježne – gdje je L. Šikić utvrdila mikrofaunu helveta s. str. Koliko je ta mikrofauna pouzdana za određivanje stratigrafske pripadnosti naslaga, autorica piše u istom radu (1968) na stranicama 215, 216 i 222. Prema našem mišljenju, odnosi među ovdašnjim slatkovodnim i pretortonским marinskim taložinama ne govore sasvim u prilog njena opredjeljenja. Na ovo ćemo se još osvrnuti u nastavku i na samom kraju članka.

Valja naglasiti da slatkovodne naslage nešto povijaju u sredini pojasa, a u gornjem dijelu možda postoji rasjed? Uz te obzire, prema dužini trase i izmjerenim položajima, izračunata je stvarna debljina 280 m.

Parcijalnom trasom B-C obuhvaćene su naslage karpata ili gornjeg helveta (gornji helvet prema L. Šikić, 1968., odn. burdigal prema ranijim autorima) od približne granice sa slatkovodnim sedimentima do dodira s tortonom. Utvrdili smo je, kao vrlo prikladnu, radi promatranja međusobnih odnosa ovih triju članova. Torton je jasno transgresivan, pošto ovdje i u užem predjelu Čučerja ne leži na istim slojevima gornjeg helveta, niti počinje s istim slojevima. Za gornji helvet pak možemo reći da pokazuje transgresivne tendencije u odnosu na donji helvet. Opetovane pojave konglomerata i drugih slojeva unutar donjeg helveta ukazuju na ritmička spuštanja i dizanja plitkog jezerskog sedimentacijskog područja. Pri kraju je uslijedilo produbljivanje i to također u oscilacijama (konglomerati, pjeskovite gline i dubljevodni lapori). Posljednji slojevi pripadaju možda već narednom članu, ali u najgornjim konglomeratima, pjeskovitim glinama i laporima za sada nije nađena fauna. Dalje slijede naslage, koje sigurno ukazuju na uspostavljenju vezu s morem (marinske gline, glinoviti lapori i dr).

Slojevi gornjeg helveta na drugom profilu otkriveni su na zapadnoj i sjeverozapadnoj padini velikog hrpta u predjelu Trstenika. Na konglomeratima, pjeskovitim glinama i laporima slijede zelenkastosive gline i glinoviti lapori, zatim svijetlosivi do bjelkasti pršinci, pa blijedožučkasti vapnenački konglomerati i sivi konglomeratični pješčenjaci (s uklopcima paleozojskih glinenih škriljavaca. Kao najviši slojevi vide se svijetlosivi sitnozrni pješčenjaci i žutosmeđi pjeskoviti lapori. – Debljina naslaga gornjeg helveta na parcijalnoj trasi B-C (do »kape« tortonskog konglomeratičnog litotamnijskog vapnenca) iznosi 80 m.

Gornjohelvetske naslage obuhvaćene su još jednom i to između Trstenika i Čučerja. Utvrđene su dvije parcijalne trase B-C', i C'-C, koje se samo dijelom mogu usporediti s prije opisanom zasebnom trasom B-C. Do dodira s transgresivnim tortonom ovdje se vide daljnji ili viši slojevi konglomerata i pješčenjaka. Prema izmjerenim relacijama na terenu, izračunalo se da ovdašnji gornji helvet ima debljinu 150 m.

Čučerski razvoj tortona, čiji je sastav i paleontološke karakteristike naslaga opisala Kochanský (1944), obuhvatili smo s tri parcijalne tra-

se: C-D, D-E i E-F. Najdonji dio je nedostupan (kojih 15 do 20 m), zbog nanosa u dolini Čučerje potoka, ali je trasa C-D ipak najpovoljnija. To je blizak nastavak na gornjohelvetske naslage i time se u velikoj mjeri udovoljilo zahtjevima stratimetrije. Naime, zbog diskordantnosti tortona i lateralnih promjena sastava naslaga, trebalo je osigurati da trase budu što je moguće više na jednoj generalnoj liniji. Stoga nismo mogli odabrati pogodnije otkriven interval: npr. na sjeverozapadnoj padini Vejalnice ili od sjeverne strane vrha Mačjeg Kamena prema jugu (tamo nalazimo najdonje slojeve litavca i konglomerata, kako transgresivno leže preko sivih i smeđastih glina i lapora gornjeg helveta, a dalje motrimo svijetložućkaste i bjelkaste vapnene lapore s rijetkim debelim interkalacijama konglomerata i pješčenjaka koji također sadrže ostatke litotarnnija).

Na trasi C-D, a zatim na trasama D-E i E-F, tortonske naslage jednako ispoljavaju transgresivne tendencije. Tako smo istočno od Čučerja mogli ustanoviti, da je najdonji dio tortona Vejalnice već gotovo prekriven od slijedećih mlađih naslaga. Tu se nalaze prije spomenuti – po nekoliko decimetara, ili metar dva – debeli slojevi litavca, konglomerata i pješčenjaka, koji dolaze unutar nešto višeg dijela vapnenih lapora. Na ovim slijedi najizrazitiji transgresivan i ujedno najmlađi dio tortonskih litotarnnijskih vapnenih konglomerata, vapnenaca i pješčenjaka Sv. Barbare.

Debljine dijelova tortona iznose, kako slijedi: na trasi C-D 50 m, na D-E 170 m i na E-F 250 m; ukupno 470 m.

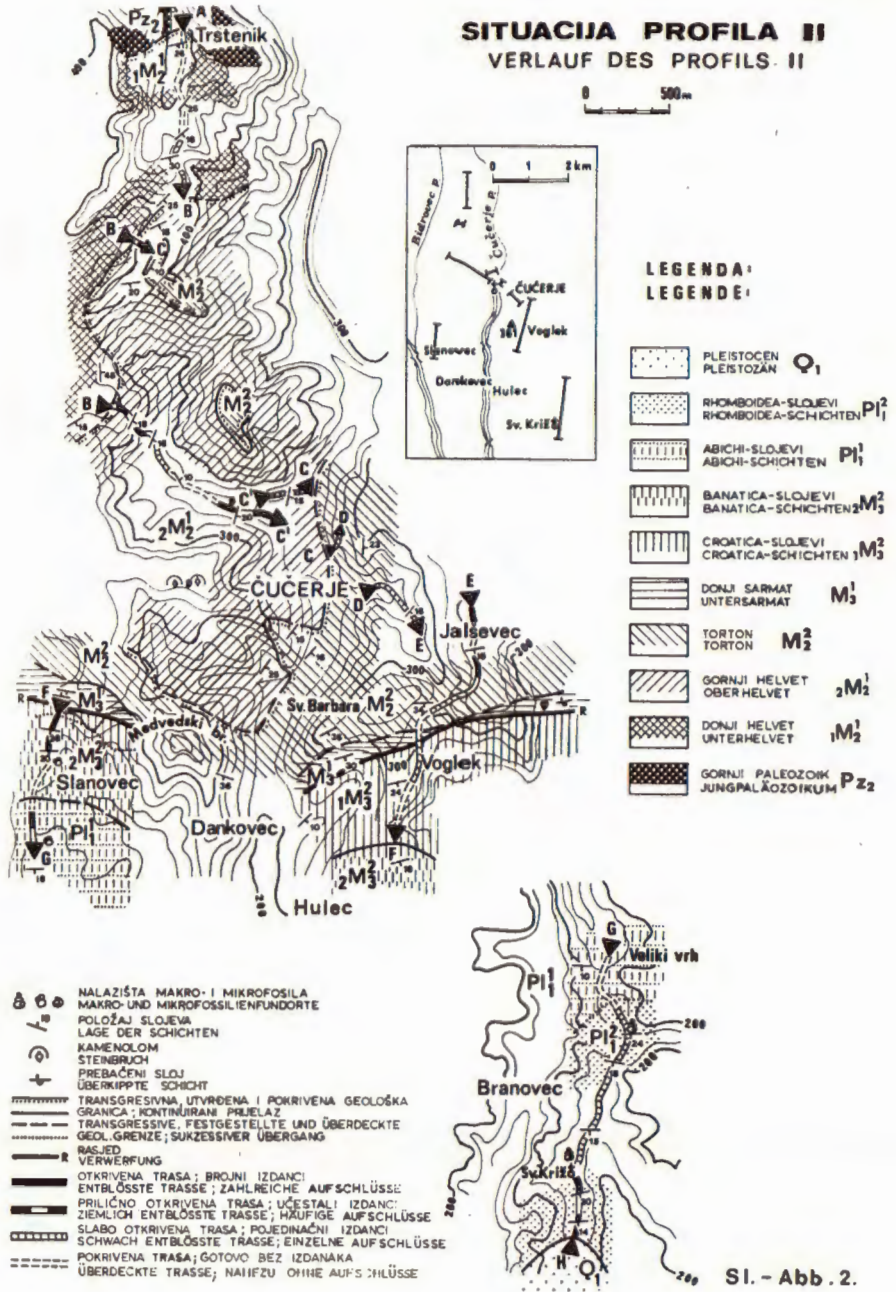
Južnim dijelom trase E-F obuhvaćeni su sarmatski i niži panonski (croatica) slojevi. Između Sv. Barbare i Vugleka ograničeno se nalaze svijetložuti lapori s ervilijama i tripoli. U pjeskovitim laporima, koji su zapaženi na istočnoj strani profila, utvrđene su: *Ervilia dissita dissita* E i c h w a l d i *Musculus sarmaticus* (G a t u e v). Duž ovdašnjeg pojasa slojevi su relativno strmo položeni, pa čak vertikalni i prebačeni. Prisutan je rasjed. Osim toga, »bijeli lapori« kao da leže sad na sarmatskim sad na tortonskim slojevima (ovo, zbog male debljine sarmata i zbog rasjeda). Niže kuća u Vugleku bijeli su lapori osobito fosiliferni. Utvrđeni su: *Gyraulus praeponticus* G o r j. - K r a m b., *Radix croatica* G o r j. - K r a m b., *Pisidium costatum* G o r j. - K r a m b., *Paradacna cekuš* (G o r j. - K r a m b.) *Conger* sp. i ostaci flore.

Pošto neki slojevi sarmata i croatica naslaga nedostaju na površini (zbog rasjeda) izračunane su njihove vjerojatne debljine. Sarmat donji (ev. i srednji) ima 40 m (?), a croatica naslage 170 m (?).

Na hrptu između zapadnog vrha Medvedskog brijega i Slanovca slijedi nastavak profila F-G. Ovdje »bijeli lapori« leže diskordantno na prevrnutim tanko slojevitim sarmatskim laporima, ali trasa počinje u neporemećenom graničnom intervalu croatica – banatica naslage. To je postupan prijelaz, ali se pouzdano može označiti na odnosnom putu (sl. 2). S jedne strane granice uočili smo karakteristične »bijele lapore« s glatkim sitnijim planorbisima (*Planorbis dubius* G o r j. - K r a m b.), a na drugoj debelo uslojene bjelkaste lapore s nekoliko proslojaka sivih lapora, koji sadrže

**SITUACIJA PROFILA II
VERLAUF DES PROFILS II**

0 500m



mnogo školjaka *Congeria banatica* R. H ö r n e s, zatim nešto ukrašenih planorbisa vrste *Planorbis tenuistriatus* G o r j. - K r a m b., te limneide i limnokardide. Granični slojevi svijetlosivih lapora slijeda banatica – abichi naslage ovdje se slabije naziru. No, južnije od Slanovca, vidljiv je nastavak lapora donjeg dijela abichi naslaga s *Paradacna* sp. i pliocenskom faunom ostrakoda.

Na trasi F–G debljina banatica naslaga iznosi 180 m, a obuhvaćenog dijela abichi naslaga 110 m.

Završetak profila, s parcijalnom trasom G–H, nalazi se na hrptu između Velikog vrha i Sv. Križa. Ovdje se zapaža bolje otkriven gornji dio abichi naslaga, a izvanredno su izložene rhomboidea naslage. Sive i sivožute gline te smeđasti pjeskoviti lapori s biljnim trunjem, limnokardidima i kongerijama dolaze na sivim laporima abichi slojeva. Odmah južno od Velikog vrha u sivožutim prašinstim i pjeskovitim glinama utvrđene su: *Congeria croatica* B r u s i n a, *Limnocardium* sp. i dr. Dalje prema jugu-jugozapadu slijede gline i glinoviti pijesci. Za viši dio kod Sv. Križa karakteristični su sivi, sivožuti, žuti i rdastosmeđi pijesci i glinoviti pijesci unutar slično obojenih glina i glinovitih lapora. U prhkim glinovitim tinjčastim pijescima s proslojcima finog vapnenog praha i vapnenih kongrecija utvrđeni su ostaci školjaka *Congeria* cf. *rhomboides* M. H ö r n e s i *Limnocardium zagabiense* B r u s i n a. Na ovom krajnjem vidljivom dijelu, do kontakta s pleistocenom, dolaze gline i pijesci u ravnomjernoj izmjeni.

Na trasi G–H viši dio abichi naslaga ima debljinu 100 m, a otkriveni slijed rhomboidea naslaga 360 m.

Tabela 2.

PREGLED DEBLJINA NASLAGA NA DRUGOM PROFILU

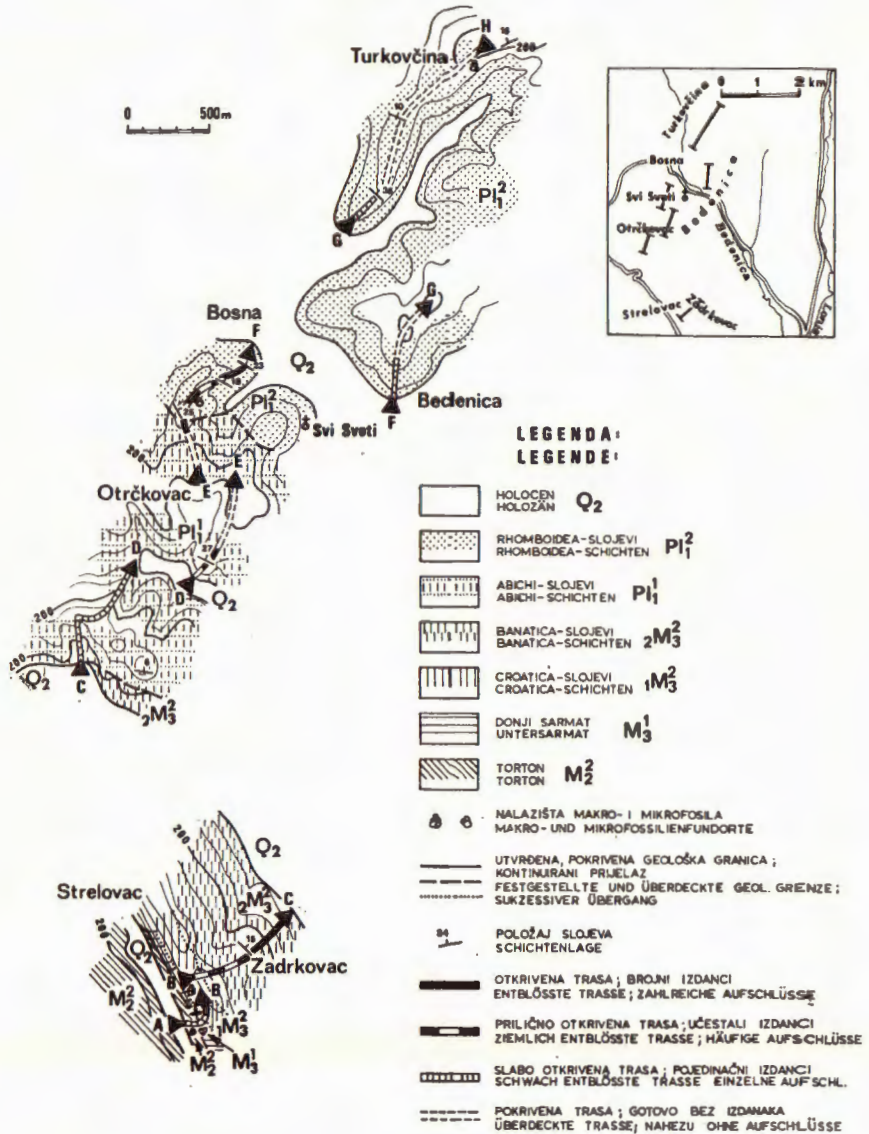
Donji helvet	280 m
Gornji helvet	80 m (odn. 150 m)
Torton	470 m
Sarmat donji (ev. i srednji)	40 m (?)
Croatica naslage	170 m
Banatica naslage	180 m
Abichi naslage	210 m
Rhomboidea naslage	360 m
Ukupna debljina naslaga mlađeg tercijara na drugom profilu	1790 m (odn. 1860 m)

III Profil

Zadrkovec – Otrčkovec – Turkovčina

Profil se nalazi na sjevernoj strani Medvednice, a razdijeljen je na 7 parcijalnih trasa (sl. 3). Počinje od veoma bliskog transgresivnog dodira litavskih konglomerata na serpentinu Orešja. Dalje brazdi u smjeru sjeve-

**SITUACIJA PROFILA III
VERLAUF DES PROFILS III**



Sl.- Abb. 3.

roistoka, približno po osi tamošnjeg strukturnog nosa. Završava na sedlu u predjelu Turkovčine. Njegov je položaj odabran na prijevodu između dviju sinklinala: jedna se širi prema Konjšćini, a druga prema Bisagu i Kominu.

Na početku trase A-B, kraj ceste sjeverno od Donjeg Orešja, vide se litavski konglomeratni pješčenjaci i vapnenci, a visoko iznad njih – na strmoj strani doline – žučkasti pjeskoviti lapori. U laporima utvrđeni su fosilni ostaci školjke *Amussium denudatum* (R e u s s). Nekoliko metara na više slijede vapneni lapori sarmata (naslage nisu kontinuirano otkrivene). Zatim su zapaženi smeđasti tanko uslojeni lapori s proslojcima pločastih svijetložučkastih i bijelih vapnovitih lapora – laporovitih vapnena. Fauna ovdašnjih sarmatskih slojeva, kao i na obližnjem brežuljku Čerenec, sastoji se od školjaka rodova *Mactra* i *Ervilia*, ribljih ljusaka i skeleta te raznih insekata. Obilni su i ostaci flore. Zbog slabe sačuvanosti uspjelo je odrediti samo *Ficus* sp. i *Quercus* sp. Muljenjem uzoraka vapnenih lapora iz zone sarmata između Strelovca i Gor. Orešja, a to je neznatno izvan profila, utvrđeno je da isti sadrže sarmatsku foraminifersku zajednicu u kojoj se rijetko i pojedinačno javljaju tortonski oblici. Prema tome, radi se o donjem dijelu sarmata. Navise vapneni lapori prevladavaju i, čini se, neprimjetno prelaze u tipične »bijele lapore«. Međutim, kontinuiran prijelaz između sarmatskih i croatica naslaga, koji se vidi duž padine Strelovca i na putu od Gornjeg Orešja i Čerenca, ipak nije pogodan za šira zaključivanja. Dalje prema zapadu svi mlađi slojevi pokazuju karakteristike transgresivnog slijeda i leže diskordantno jedni na drugima. Iz donjeg dijela karakterističnih čvrstih vapnovitih lapora kod Zadrkovca i Gor. Orešja sakupljeno je više uzoraka s dobro sačuvanom slatkovodnom faunom *Gyraulus praeponticus* K r a m b e r g e r - G o r j a n o v i ć, *Planorbis dubius* K r a m b. - G o r j., *Limnaea extensa* K r a m b. - G o r j., *Paradacna cekušići* (K r a m b. - G o r j.), *Micromelania* sp.

Izmjerena debljina tortona na trasi A-B iznosi 35 m, sarmata 30 m i donjeg dijela croatica slojeva 20 m. Debljina tortona je zapravo veća. Nekoliko metara nedostaje do neravne serpentinske podloge.

Idući trasom B-C prvo nalazimo vrlo dobro otkriven nastavak croatica naslaga. Na samom bilu između Strelovca i Zadrkovca bijeli lapori postupno prelaze u smeđaste, sivosmeđaste i svijetlosive lapore banatica slojeva, koji sadrže fosile (*Congerina banatica* R. H ö r n e s, *Planorbis* sp.). Od Zadrkovca prema sjeveroistoku postoje kontinuirani izdanci.

Preostali dio croatica naslaga na trasi B-C ima debljinu 30 m, a banatica naslage 100 m.

Trasa C-D južno od Otrčkovca počinje u abichi naslagama. To su sivi i sivoplavičasti glinoviti lapori, slabo uslojeni. Sadrže oskudnu faunu ostrakoda. Također na trasi D-E i djelomično E-F otkrivene su abichi naslage, ali unutar lapora višeg dijela sve su brojniji proslojci pješčenjaka i pijesaka ili sami lapori postaju sve više pjeskoviti i glinoviti (posljednje na putu od Otrčkovca prema Bosni, prije kote 200 m). Prisutnost abichi slojeva po-

tvrdena je paleontološki. Po pružanju u istom pojasu, premda nešto izvan profila, istočno od Žitomira i sjeverno od Gornjeg Orešja nađene su vrste *Paradacna abichi* R. H ö r n e s, *Congeria digitifera* A n d r u s o v i limnokardiji koji se nisu mogli pobliže odrediti.

Debljina abichi naslaga na spomenutim trasama iznosi 350 m.

Najdonji dio rhomboidea naslaga (na trasi E-F) predstavljen je glinovitim laporima s lijepo sačuvanom gornjopontskom faunom ostrakoda (rodovi i podrodovi: *Amplocypris*, *Candona* [*Caspiolla*], *Candona* [*Pontoniella*], *Candona* [*Lineocypris*], *Loxococoncha*, *Bacunella*), a odmah zatim slijede izmjenični slojevi glinovitih lapora, glina i prhkih pješčenjaka, koji su svi vrlo dobro otkriveni. Na padini brijega prema naselju Bosna osobito su zapaženi dobro uslojeni pijesci. Dalje, u srednjem dijelu (na trasi F-G) pretežu sivožuti glinoviti pijesci. Iz žutih pijesaka sjeverno od Žitomira i Beloslavca, koji se nalaze po pružanju nešto zapadnije (ali također u sredini rhomboidea naslaga) određena je fauna: *Congeria croatica* Brusina, *C. rhomboidea* M. H ö r n e s, *C. cf. rhomboidea alata* Brusina i *C. zagrabiensis* Brusina. Na kraju profila (trasa G-H) obuhvaćeni su zlatnožuti i crvenkasto smeđi ili rđasti pijesci. U predjelu Turkovčine rđasti pijesci gornjeg dijela rhomboidea naslaga sadrže vrste: *Limnocardium (Pannonocardium) dumici* K r a m b. G o r j., *Limnocardium cf. haueri* M. H ö r n e s, ? *Plagiodacna* n. sp. (S t e v a n o v i ć).

Debljina rhomboidea naslaga na trasama E-F, F-G i G-H iznosi 420 m.

Tabela 3.

PREGLED DEBLJINA NASLAGA NA TREĆEM PROFILU

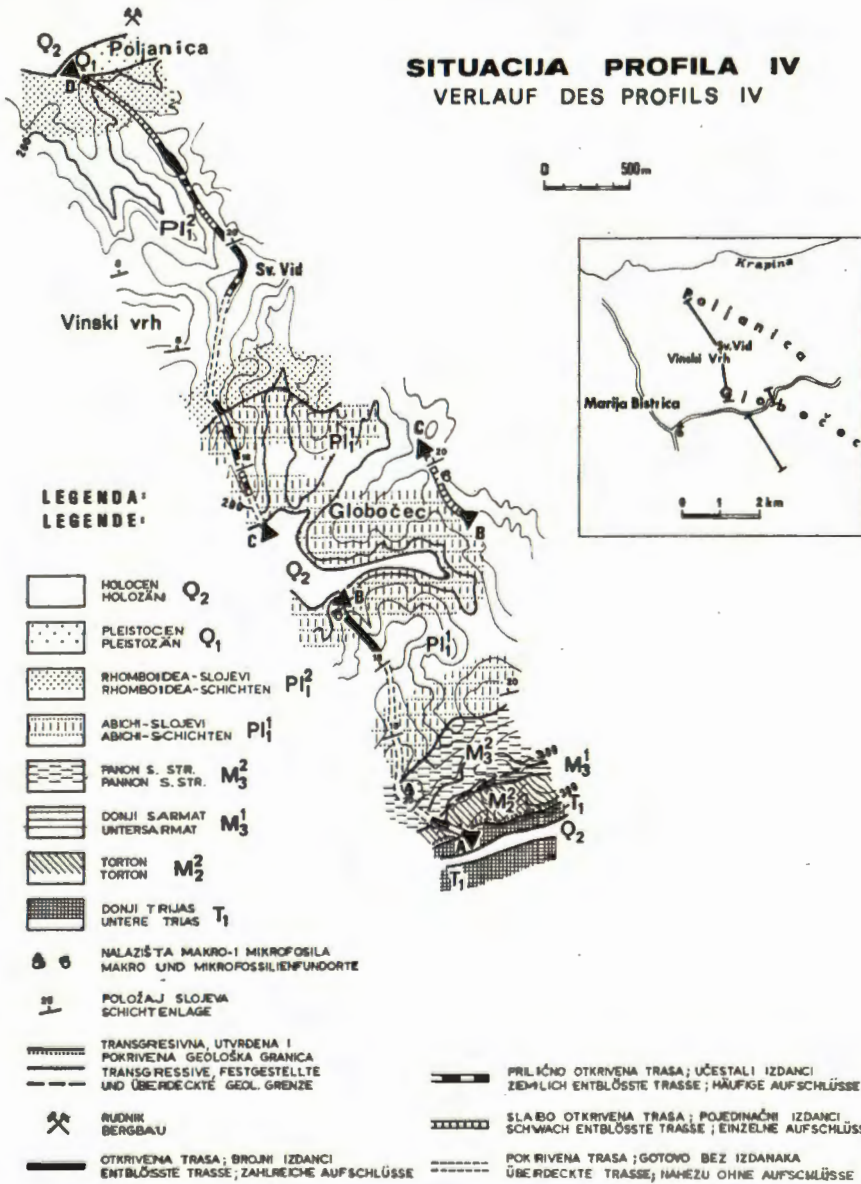
Torton	35 m (?)
Sarmat donji (ev. i srednji)	30 m
Croatica naslage	50 m
Banatica naslage	100 m
Abichi naslage	350 m
Rhomboidea naslage	420 m
Ukupna debljina naslaga mlađeg tercijara na trećem profilu	985 m

IV Profil

Podgaje – Globočec – Vinski vrh – Poljanica

Profil je utvrđen, kao i u prethodnom primjeru, na sjevernoj strani Medvednice. Postavljen je od donje granice tortonskih naslaga na rubu značajne paleogeografske uvale kod Podgaja i Marije Bistrice, a dopire u središte konjšćinske sinklinale do najmlađeg dijela rhomboidea slojeva – horizonta s poljaničkim slojem ugljena. Sastoji se samo od tri parcijalne trase (sl. 4).

**SITUACIJA PROFILA IV
VERLAUF DES PROFILS IV**



Sl. - Abb. 4.

Trasom A-B obuhvaćene su naslage tortona, panona uopće i nižeg dijela abichi slojeva. Na usponu puta, sjeverozapadno od Podgaja i Bistrice potoka, nalazi se vrlo uočljiv diskordantni dodir tortonskih naslaga sa sivozelenim i smeđastim škrljanim laporima te crvenkastoljubičastim tinjčastim pješčenjacima trijasa. Unutar tortona dolaze u bazalnom dijelu čvrsti konglomerati s nešto pješčenjaka, dok prema gore nastupaju prvo gromadasti i zatim uslojeni vapnenci – litavci. Pojas nije širok, a debljina naslaga iznosi 60 m. Ona se vjerojatno povećava idući u dubinu, zbog transgresivnog slijeda odnosno uključivanja daljnjih slojeva.

Sarmat se slabo zapaža. Primijećeni su žutosmeđi lapori s *Ervilia* sp. Mogla se izračunati debljina od 20 m.

I u zoni panona ima relativno malo izdanaka. U ovom profilu nije provedeno raščlanjivanje croatica i banatica slojeva. Izgleda, da dolaze samo ovi drugi. Bjeličasti do svijetlosivi lapori u jarku puta i nešto zapadnije izvan trase profila sadrže karakteristične vrste: *Congeria banatica* R. H ö r n e s i *Planorbis tenuistriatus* G o r j. - K r a m b. Na istim točkama dolaze zatim: *Planorbis turkovići* G o r j. - K r a m b., *Limnaea* cf. *klaići* B r u s i n a, *Limnaea* sp., *Prevalenciennesia* sp., *Paradacna lenzi* H ö r n e s, *Paradacna* sp.

Dio abichi slojeva, čija debljina na trasi A-B iznosi 180 m, zastupljen je najviše sivim i tamnosivim laporima. Mjestimično dolaze proslojci sivožučkastih pjeskovitih lapora. Na spustu puta u Globočec kontinuirano su otkriveni. Sadrže ostatke limnokardida i dobro sačuvanu donjopontsku faunu ostrakoda.

Profil se prekida nastupom holocena u dolini, odnosno nastavlja trasom B-C na hrptu s istočne strane naselja Globočec. Obuhvaćen je daljnji 60 metara debeli dio abichi slojeva. I ovdje glinoviti lapori sadrže odgovarajuću faunu ostrakoda: *Candona reticulata* (M e h e s), *C. aff. lobata* (Z a l á n y i), *Cypris* sp., *Erpetocypris* (fragment), *Eucypris auriculata* (R e u s s) i dr.

U nastavku profila (C-D) motrimo preostali dio abichi naslaga te rhomboidea naslaga do kvartara kod Poljanice. Abichi slojevi toga dijela su drukčijeg sastava. Prema gornjoj granici unutar lapora dolaze sve brojnije interkalacije glinovitih pješčenjaka i pijesaka. Debljina ovog dijela iznosi 140 m.

Najdonji dio rhomboidea naslaga sačinjavaju debelo uslojeni svijetlosivi lapori i podređeno pijesci, sa slabo sačuvanim limnokardidima, valencijske nezijama i nešto rjeđim kongerijama. Na njima leže debelo i tanko uslojeni plavosivi i sivosmeđi glinoviti lapori s proslojcima slabo vezanih pješčenjaka, rdastim od željeznog hidroksida. Gornji dio sastavljaju pretežno žuti i crvenkastosmeđi te sivi pijesci s tinjcem, a u manjoj mjeri sivi lapori i gline. U njima nalazimo brojne fragmente krupnih školjaka *Congeria* i *Lim-*

nocardium te mnogo sitnog biljnog trunja. Unutar sivih pjeskovitih lapora i rahlih žutih pijesaka dolaze tanki prosljoci vapnenih kongrecija. Najgornji su slojevi glina, pijesaka i šljunaka, koji se redaju na samom kraju profila. Vide se dosta ograničeno zbog kvartarnog pokrivača (pleistocenskih glina i ilovina s primjesama pijeska i šljunka). Poljanički sloj ugljena, koji predstavlja najviši dio rhomboidea naslaga, nastupa u ravničarskom dijelu, ispod holocenskih naplavina. Iz sedimenata na samom profilu nije se uspjelo odrediti faunu, ali iz nekoliko dijelova ovdašnjeg ugljenonosnog pojasa rhomboidea naslaga – pogotovo u nastavku njihova pružanja prema Selnici i Vučaku – potječu brojni rodovi i vrste nađeni još prigodom kartiranja (Kranjec, 1961., – makrofaunu odredila, kako je već naprijed citirano, Skenderović-Sila). – Jugozapadno od biv. ugljenokopa Vučak u sivožutim pjeskovitim laporima donjeg dijela rhomboidea slojeva određene su *Congeria croatica* Brusina i *C. zagabiensis* Brusina, u petrografski sličnim slojevima nešto dubljeg nivoa *Congeria* cf. *croatica* Brusina i *Dreissensia simplex* Barbot. U sivim i žućkastim pjeskovitim laporima približno istog nivoa, također jugozapadno od Vučaka utvrđene su još *Prosodacna carbonifera* Stevanović i *Limnocardium rogenhoferi* Brusina var. – Ugljenonosne naslage sivožutih pijesaka i glinovitih pijesaka biv. ugljenokopa Selnica (nešto viši proizvodni horizont nego u Vučaku) sadrže mnogobrojne školjke: *Congeria rhomboidea* Brusina, *Dreissensia* cf. *auricularis* Fuchs, *Limnocardium* sp. – U sivo-plavičastim glinovitim pijescima i pjeskovitim glinama sjeverno od Selnica (iz gornjeg dijela rhomboidea naslaga, ali u višim slojevima od prethodnih) nađene su: *Congeria rhomboidea alata* Brusina, *C.* cf. *markovići* Brusina, *Dreissensia* sp. cf. *simplex* Barbot, *Limnocardium* (*Arpadicardium*) *mayeri* M. Hörnes *Limnocardium* (*Arpadicardium*) *mayeri multicostata* Gillet, *Limnocardium* sp., *Pisidium* sp.

Smjer nagiba rhomboidea naslaga na četvrtom profilu je generalno sjeverozapad. Prema izmjerenim dužinama pojedinih odsjeka i kutovima nagiba izračunata je debljina otkrivenog dijela od 450 m.

Tabela 4.

PREGLED DEBLJINA NASLAGA NA ČETVRTOM PROFILU

Torton	60 m
Sarmat donji	20 m (?)
Panon	100 m
Abichi naslage	380 m
Rhomboidea naslage	450 m
Ukupna debljina naslaga mlađeg tercijara na četvrtom profilu	1010 m

USPOREDBA REZULTATA STRATIMETRIJE

I

NEKA DALJNJA SAZNAJNA O RAZVOJU I ODNOSIMA ČLANOVA

U ovom poglavlju usporedit ćemo mjerene elemente (tabela 5) i druge karakteristike naslaga na opisanim profilima, a zatim navesti još neke raznolikosti sastava te razlike u debljinama i slijedu slojeva. Ove druge iznijet ćemo više na temelju našeg geološkog kartiranja.

Daljnje razlike i specifičnosti motrimo unutar zona rasprostranjenosti svakog člana posebno. Međutim, ovdje se moglo spomenuti tek nekoliko poteza ili mjesta opažanja za svaki član. Stoga slijede konstatacije, koje smo ocijenili, kao moguće najvažnije, uz već poznata saznanja drugih autora.

Tabela 5.

Članovi	Debljine naslaga na mjerenim profilima			
	I profil	II profil	III profil	IV profil
Donji helvet	—	280 m	—	—
Gornji helvet	—	80 m (150)	—	—
Torton	95 m	470 m	35 m (?)	60 m
Sarmat	85 m	40 m (?)	30 m	20 m (?)
Panon	—	—	—	100 m
Croatica naslage	65 m	170 m (?)	50 m	—
Banatica naslage	70 m	180 m	100 m	—
Abichi naslage	120 m	210 m	350 m	380 m
Rhomboidea naslage	350 m	360 m	420 m	450 m
Ukupna debljina mlađeg tercijara	785 m	1790 m (1860)	985 m	1010 m

Donji helvet

Donjohelvetske naslage utvrđene su na drugom profilu u debljini 280 m. Ova se brojka odnosi na njihov otkriveni tamošnji dio, ali pošto se profil nalazi donekle po strani uleknine između jugozapadne i sjeveroistočne polovice Medvednice, mogu se na nekim mjestima (uz os te uleknine) pretpostaviti čak i veći iznosi. Pogotovo su takvi iznosi vjerojatni idući u dubinu, zbog transgresivnog slijeda slojeva i širih paleogeografskih depresija koje se naziru podalje od obala, između Čučerja i Kašine na jednoj, te Tepčine Špice i Laza na drugoj strani gorskog masiva.

Neke redukcije debljina na površini su prividne. Mjestimice su utvrđene radi tektonskih diskordancija. Uz rasjede je slijed poremećen, obično s nedostatkom slojeva ili stratigrafskom prazninom; osobito uz donju granicu kod Pečinice, Pečovja, Hrenovog Koča. Svakako, od ovih se razlikuju promjene u debljinama, koje su uočene u donjem i gornjem dijelu naslaga zbog promjene facijesa. Najveće pojedinačne debljine, ali i njihove promjene odnosno promjene sastava, motrimo u svezi s konglomeratima. Oni imaju transgresivan karakter i karakter jakih naplavina s obalnog gorja. Najviše ukazuju na nepostojanost bazena, pošto se lateralno i vertikalno izmjenjuju s pješčenjacima i pjeskovitim glinama.

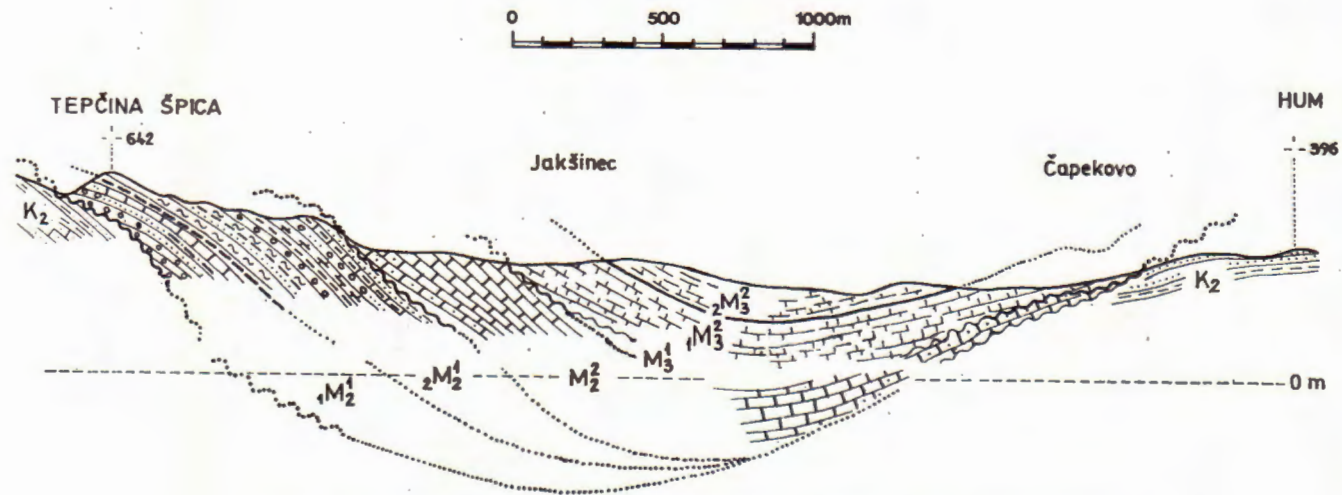
Gornji helvet

Debljina gornjohelvetskih glina, lapora, pršinaca, pješčenjaka i konglomerata na jednom potezu II profila iznosi 80 m, a na drugom 150 m. To nisu kornačne debljine, jer su naslage više-manje prekrivene transgresivnim tortonskim slojevima.

U profilima na sjeverozapadnoj strani Medvednice, uz poprečni lom Gore, skoro redovito nalazimo dubokomorske zelenkastosive gline i mekane bjelkaste pršinaste lapore na konglomeratima i pješčenjacima te laporima, jednako, kao na opisanom drugom stratimetrijskom profilu. I podno tortona većinom su konglomerati i pješčenjaci. Dakle, završna faza stvaranja taložina odvijala se ovdje slično, kao i na južnoj strani Medvednice. Idući od poprečnog loma prema istoku i zapadu zona gornjeg helveta se jako sužuje i konačno uklinjava između zone slatkovodnih naslaga i zone tortona; u stvari, torton leži na sve starijim nivoima. Inače, ova se zona nalazi u sklopu južnog krila tamošnje sinklinale, koja ima asimetrični oblik odn. prilično jednostrano razvijen i otkriven slijed neogenskih naslaga (sl. 5). Tako u njenu sjevernom krilu nema ni donjeg ni gornjeg helveta na površini. Na sjevernoj strani pokazuje se jače izražen transgresivan slijed članova, koji se dijelom ili potpuno prekrivaju. Do toga je došlo nejednakim kretanjem glavnog gorskog masiva Medvednice i starog grebena Marija Bistrica – Oroslavlje (razlike u tektonizmu naziru se i tijekom taloženja sedimenata tortona i panona). Spomenuti stari greben pridružio se glavnoj gorskoj masi kod Marije Bistrice i predstavljao sjeverni bok sinklinale ili paleogeografski promatrano relativno uske uvale Jakšinec – Podgora.

Torton

U tortonskim naslagama primijećene su najveće promjene sastava i debljina. Navest ćemo dopunska ili dijelom nova opažanja. Naime, objavljenim radovima o sastavu miocena i osobito tortona može se ponešto dodati. Ovdje će se, kao i u primjeru naslaga prethodna dva člana, prvenstveno



Sl. 5. Jednostrani razvoj naslaga i asimetrični oblik sinklinale na sjeverozapadu Medvednice

Abb. 5. Einseitige Entwicklung der Schichten und asymmetrische Form der Synklinale an der Nordwestseite der Medvednica

istaknuti one osobine sastava i slijeda, koje ukazuju na višestruke transgresivne i diskordantne odnose. Pogotovo kod tortona takvi odnosi upućuju, da na površini nema kontinuiteta potkatova.

Na temelju kartiranja i stratimetrije utvrdilo se da je površinski slijed tortona skoro potpun i najveće debljine (470 m) u području Čučerje-Goranci. To je područje predstavljalo relativno postojanu i najdublju sredinu taloženja, uvjetovanu skoro sukcesivnim tonjenjem uz rasjede duž dolina Čučerje i Kašina potoka.

Unutar tortona ustanovljene su dvije vrlo izražene transgresije: jedna, starija, na potezu duž zapadne i sjeverne strane Vejalnice do Ivanjkovca te dalje na istok, i druga, mlađa, na liniji Trnava-Medvedski Breg - Sv. Barbara - Gradina te dalje prema istoku-sjeveroistoku. Označene su starijim (Mačji Kamen) i mlađim (Sv. Barbara-Gradina) litotamnijskim konglomeratima i konglomeratičnim vapnencima.

Sjeverno od Goranaca, zatim na Vejalnici i Spustu, nalazimo naslage žučkastih vapnenih lapora, u kojima su uloženi pojedinačni slojevi litavca, konglomerata i pješčenjaka. U odnosu na transgresivni horizont Trnava - Sv. Barbara to su dublji ili niži tortonski slojevi, a slijede iznad konglomerata kod Mačjeg Kamena. Taj je slijed taložen u oscilacijama, a pojedini slojevi konglomerata pokazuju također transgresivne tendencije. Po njima se zapaža nadiranje mora u produbljavanu i proširivanu uvalu Čučerje - Goranci.

U mlađem tortonu došlo je do jačeg tonjenja jugozapadnog i krajnjeg sjeveroistočnog pobočja Medvednice, pa idući u tim smjerovima imamo transgresiju velikog intenziteta. Jače dolaze do izražaja uzdužni rasjedi i more izlazi iz duboke uvale Čučerje-Goranci, prekrivajući prethodno taložene tercijarne naslage na spomenutim pobočjima. Stoga možemo smatrati da slojevi prema jugozapadu i sjeveroistoku (pojas prema Pustodolu, Vrapču, Bizeku i Zakičnici, odnosno na drugoj strani prema Moravču, Topličici i Rogarščini) pripadaju mlađem tortonu i da su ekvivalenti gornjeg dijela tortonskih naslaga područja Čučerje-Goranci.

Mlađi torton ima debljine po nekoliko desetaka metara ili redovito ispod 100 m. Takvog ga nalazimo na svim pobočjima Medvednice.

Na sjever-sjeverozapadnoj strani mlađi torton slično prekriva naslage gornjeg i donjeg helveta, kao i na južnoj. Transgresivno taloženje uslijedilo je velikim dijelom na samom hrptu Marija Bistrica - Oroslavljje, u manjim depresijama oko Sekirjevog sela, Huma i Pasanske Gorice, te u okolini Šagudovca. Ovdajšnje pojave su danas odvojene, ali predstavljaju ostatke nekadašnjeg prostranijeg pokrivača. Na sjeverozapadnom pobočju su relativno niži tek svijetložučkasti vapneni lapori južno od Hižakovca (na potezu od Puštelice prema Hrenovu Koču). Ti lapori sadrže foraminifersku zajednicu s dominantnim globigerinama i robulusima »Sandschaler Zone« (mikrofaunu odredila Mamužić-Muldini; izvj. Kranjec, 1961/62). Inače leže u prevrnutom slijedu s ostalim tortonskim slojevima.

S a r m a t

Najveća debljina sarmata, jedna od najvećih u Hrvatskoj, utvrđena je na prvom profilu između Dolja i Lisičine. Na drugim profilima je dva ili više puta manja (to vrijedi za sve dijelove Medvednice).

Postupno smanjivanje debljine nastupa na jugoistočnoj strani odmah od Podsuseda prema istoku-sjeveroistoku i primjećuje se npr. kod Gornjeg Stenjeva, Vrapča, Krvarića i Rebra.

U Vrapče potoku s obje strane vide se lapori i pješčenjaci u izmjeri, koji leže na vapnencima. Pješčenjaci sadrže mnogobrojne kućice *Cerithium rubiginosum rubiginosum* Eichw. i *Pirenella picta picta* (Eichw.) Na strmini iznad Vrapče potoka (zapadna strana) izgleda, da ceritijski vapnenci sarmata dolaze na litotamijskim vapnencima tortona, a niže u koritu potoka pješčenjaci i lapori sarmata slijede na pjeskovitim badenskim laporima. Na istočnoj strani potoka vide se isti pješčenjaci nešto poremećeni, s odklonom smjera nagiba prema istoku. Iznad njih slijede lapori, koji sadrže ervilije (*Ervilia dissita dissita* Eichw.) i dalje – ujedno ispod »bijelih lapora« s proslojcima pješčenjaka – kompaktni sivi i smeđasti pješčenjaci sa sitnim kongerijama (*Congerina carasi* Jekelius). Inače, ovdje već Gorjanović-Kramberger (1897, 1898, 1908) spominje slojeve s maktrama i bituminozne lapore s ribama. Međutim, ne vide se karakteristične tripoli naslage i lapori s biljem. U Vrapče potoku sarmat ima debljinu 46 m.

Kod Krvarića, u zoni sarmata koja se sve više sužuje, nalazimo bijele pjeskovite oolitne vapnence i vapnene pješčenjake s ceritijima i kardidima. Kod ušća Strelište potoka u Kustošija potok na takvim oolitnim vapnencima, izgleda, potpuno konkordantno leže pločasti bijeli lapori s *Planorbis* i *Radix* (sl. 6). Uzvodno se vide i niži slojevi sarmata: pješčenjaci s proslojcima sitnozrnih konglomerata, koji slijede na tortonskim vapnencima i pješčenjacima te sadrže valutice tih slojeva s litotamnijima.

Dalje prema istoku-sjeveroistoku sarmatski se slojevi jedva zapažaju između tortona i »bijelih lapora«. Iznad tunela, na usponu puta k Vili Rebar, reducirani su na debljinu od svega 3–5 m. Radi se o žučkastosmeđim laporima i tripoli laporima.

Svega dvanaestak metara otkrivenih sarmatskih slojeva u Deščevcu silno je poremećeno, odnosno cik-cak borano. Ovdje, kao da se redukcija odnosi više na debljinu nego na raznolikost naslaga. Prisutni su brojni karakteristični litotipovi: pješčenjaci i lapori s ervilijama, paket tripoli lapora, proslojci svijetlije i tamnije obojenih bituminoznih lapora, proslojak lapora s ostacima riba i proslojak s biljnim ostacima.

Sarmat na sjeverozapadnoj strani Medvednice prije nije bio poznat niti na starijim kartama označen. Utvrdili smo ga na nekoliko isprekidanih poteza u južnom krilu gornjostubičke sinklinale. Na oštrom zavoju Reke potoka dolazi u vertikalnom položaju s debljinom od 6 m. Ovdajšnji sivkasti

do svijetložućkasti tanko slojeviti lapori sadrže mikrofaunu nešto višeg sarmata (zona s *Nonion granosum*, prema M a m u ž i ć - M u l d i n i). Unutar njih uloženo je četiri paketa tripoli lapora, debljine 0,10 do 0,35 m.

Blijedožućkasti i smeđasti fosiliferni vapnoviti lapori i pješčenjaci između Pasanske gorice i Šagudovca leže odmah ispod pločastih »bijelih lapora«, a sadrže fosilne ostatke: *Modiolus incrassatus incrassatus* (d'Orbigny), *Musculus sarmaticus* G a t u e y, *Cardium vindobonense vindobonense* (P a r t s c h) L a s k a r e v, *Cardium cf. gleichenbergense* P a p p.



Sl. 6. Dodir »bijelih lapora« i sarmatskih oolitinih vapnenaca bez vidljive diskordancije

Abb. 6. Kontakt des »Weisen Mergels« und der sarmatischen Oolitkalke ohne sichtbare Diskordanz

Croatica naslage

Nakon regresije i oslađivanja u donjem sarmatu uslijedilo je taloženje panonskih slojeva u jezerima, koja su bila također povezana tekućicama. Rijeke su pridonijele daljnjem oslađivanju i donosile veće količine pijeska i šljunaka. To se odrazilo u stvaranju ponešto različitih facijesa, ali se ipak panon s. str. moglo skoro redovito lučiti kao dva člana: niži i viši ili stariji i mlađi panon, odnosno croatica i banatica naslage. Izuzetak je zajedničko prikazivanje na sjeverozapadnoj strani Medvednice (Gornja Stubica) i dijelom prema konjšćinskoj sinklinali.

Zanimljive su opetovane pojave konglomerata – šljunka s melanopsidima na južnoj i jugoistočnoj strani Teškovca. Jedan njihov dio dolazi unu-

tar karakterističnih »bijelih lapora« *croatica* naslaga, a drugi dio pripada *banatica* naslagama. Na jugoistočnoj strani istog brijega melanopsidni konglomerati su u dodiru s ceritijskim vapnencima, ali su jedni i drugi poremećeni.

Na nekoliko mjesta u pojasu između Bizeka, Vrapča i Krvarića čvrsti blijedožučkasti i bijeli vapneni lapori s *Planorbis*, *Radix*, *Micromelania*, ostacima riba i bilja, leže izravno i bez vidljive diskordancije na sarmatskim ervilijskim bjelkastožutim vapnovitim laporima. Stvarno ili prividno je kontinuirani slijed i konkordantan odnos, poput onog već opisanog na utoku Strelišće potoka u Kuštošija potok. No, ipak se nije u tim, kao ni prije poznatim mjestima, utvrdilo odgovarajuću postupnu promjenu faune ili pak zajedničko dolaženje karakterističnih vrsta fosila (naravno, ne uzimajući u obzir pojave pretaložene faune ili možda pretaložene faune u grubljim klastitima panona). Izgleda, da takvu promjenu treba očekivati, u najkraćem mogućem intervalu ili ritmu sedimentacije, eventualno u jednom sloju.

Panonske naslage, kao novo utvrđene pojave prigodom kartiranja (K r a n j e c, 1961/62), nalazimo u krilima gornjostubičke sinklinale, zatim sjeverno od Huma, pa na potezu od Samaca prema Pasanskoj gorici i u okolini Šagudovca. Ovdje imaju iste petrografske i faunističke karakteristike, jedino se rijetko ili nikako zapažaju interkalacije pješčenjaka. Slijede na naslagama tortona, izuzetno sarmata, ili transgrediraju na druge starije članove. U više prilika, zbog transgresije, vidimo kao početne slojeve one iz mlađeg dijela donjeg panona ili granične slojeve prema *banatica* naslagama. To se na nekoliko mjesta makro- i mikrofaunistički potvrdilo, dok na drugim potezima nije bilo sigurnih paleontoloških nalaza. Zato na sjeverozapadu Medvednice i dijelom prema konjšćinskoj sinklinali, osim predjela III stratimetrijskog profila, panon nije podijeljen.

B a n a t i c a n a s l a g e

Na čvrstim vapnovitim laporima *croatica* naslaga slijede lapori *banatica* naslaga, u kojima se sukcesivno smanjuje količina vapnene supstancije, a umjesto nje opažamo porast glinovite komponente. Stoga oni poprimaju nijansu svijetlosive boje (koja je dalje ovisna od sadržaja vlage), postaju mekaniji, rjeđe se nalaze uslojeni ili se luče itd. U donjem dijelu, osim lapora, dolazi i nešto pješčenjaka i pijesaka.

Navedene postupne promjene sastava lapora i pojave pješčenjaka uzrokom su nekih nedoumica. Kako je već dobrim dijelom poznato iz radova G o r j a n o v i ć - K r a m b e r g e r a (1890, 1898a, 1898b, 1908) i P a p p a (1954), radi se o problemu točnog razgraničenja bijelih lapora s melanopsidnim pješčenjacima od sličnih pješčenjaka i bjelkasti do svijetlosivih lapora koji se redaju naviše. Prigodom kartiranja i stratimetrije na raznim stranama Medvednice taj se problem očitovao donekle različito, jer su *croatica* i *banatica* naslage – i pješčenjaci u njima – negdje manje, a negdje više razvijeni (takve pojave poznate su i u drugim krajevima našeg

dijela Panonskog bazena; prema saznanjima Ožegovića 1944, Jenka 1944, Stevanovića 1951, 1960). Na nekim pak potezima, kako se već primijetilo kod prethodnog člana, dolazi do izražaja transgresija sredinom panona. Kad su na terenu prisutne jedne i druge naslage postoji obično interval s debljinom »prelaznih« slojeva od najviše 30 m, nakon kojega je moguće litološki jasnije razlikovati slojeve s jedne i druge strane »granice«.

Na južnoj strani Medvednice, kod Kraljevca, banatica naslage transgrediraju na sarmatske i tortonske slojeve. Zbog transgresivnih odnosa svih članova neogena ustanovljene su na površini njihove male debljine. Ovo se razabire na profilima, koje smo snimili (sl. 7, 8). Na primjer, u zasjeku puta uz poznati ugostiteljski objekt »Šestinski lagvić«, iznad jako boranih paleozojskih glinenih škrljavaca slijede slojevi pješčenjaka i lapora posredstvom jedne nevezane naslage (oko 1 m debljine) sastavljene od kršja, valutica i blokova starijih škrljavaca i vapnenaca (među inim, krhotine litotamijskih vapnenaca i samih litotamnija). Visoko na hrptu i putu od Kulmerovog dvora prema Medvedgradu vapneni lapori i pješčenjaci s ulošcima žutosmeđih konglomeratičnih pješčenjaka sežu do kote 420 m. Prekrivaju miocenske naslage i dolaze dijelom na glinenim, a dijelom na zelenim škrljavecima. Samo par metara od dodira u vapnovitim laporima utvrđeni su ostaci: *Congerina partschi partschi* (Čžžek), *Micromelania* sp. i *Orygoceras* sp.

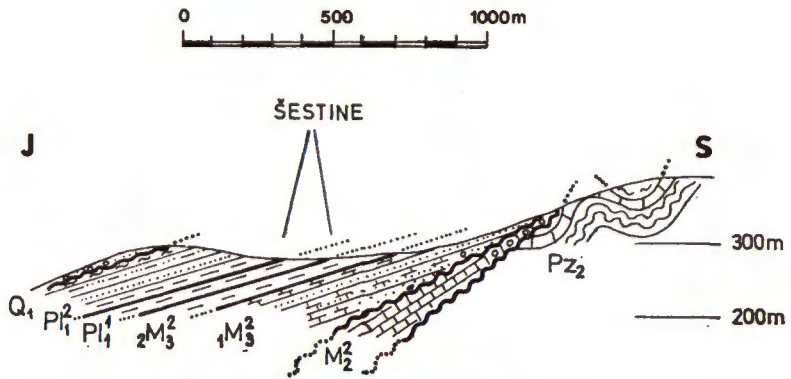
Od Kraljevca preko Pustodola do Blizneca nalazimo banatica lapore sa slojevima pješčenjaka pretežno na tortonu. U bazi je sitnozrni konglomerat, a prema gore dolaze škrljasti lapori s hrapavim površinama na kojima se vide trake fosilnog šaša i drugo biljno trunje.

Dalje prema istoku-sjeveroistoku, kod Bačuna, ima više pješčenjaka, koji odgovaraju netoim spomenutim laporima i pješčenjacima (obalni ekvivalent).

Abichi naslage

Iznad lapora banatica naslaga slijede svijetlo- i tamnosivi te sivosmeđasti lapori i gline abichi naslaga. Idući prema gornjoj granici, osim porasta glinovite komponente, u laporima se primjećuje sve više primjesa pijeska. Međutim, na južnoj strani Medvednice se rijetko zapažaju slojevi pješčenjaka, dok su vrlo brojni na sjevernoj strani. Nedostajanje pješčenjaka na južnom pobočju je svakako interesantna pojava, osobito na drugom stratimetrijskom profilu i dalje na istoku-sjeveroistoku Medvednice, pošto u dubini – u ne tako dalekom naftnom i plinskorn polju Dugo Selo – abichi naslage sadrže niz pješčenjačkih slojeva. Prema promatranjima na površini, učestalost pješčenjaka u abichi naslagama raste s ukupnom debljinom. Dakako, u razmatranim prilikama najveća je učestalost u južnom krilu konjščinske sinklinale, gdje su stratimetrijski ustanovljene debljine 350 i 380 m.

Prigodom kartiranja moglo se skoro redovito, s dovoljnom sigurnošću, odrediti pripadnost abichi naslagama. Makrofauna je nađena na brojnim

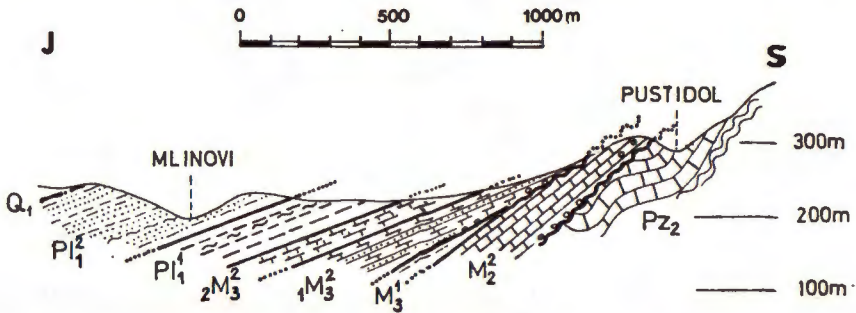


Sl. 7. Transgresija tortonskih konglomerata i vapnenaca te panonskih pješčenjaka i lapora na glinene škriljavce i vapence mlađeg paleozoika

Abb. 7. Transgression tortoner Konglomerate und Kalke sowie panonischer Sandsteine und des Mergels auf den Tonschiefern und Kalken des jüngeren Paläozoikums.

mjestima, premda smo ovdje naveli tek nekoliko odredbi izravno na trasama profila. Međutim, i izvan profila zastupana je najviše slijedećim vrstama: *Planorbis tenuistriatus* Gorj.-Kramb., *Undulotheca pancici* Brusina, *Paradacna abichi* (R. Hörnes), *Limnocardium otiothorum* Brusina, *Congerina digitifera* Andrusov, *C. zagabiensis* Brusina.

Abichi naslage dolaze na južnom pobočju Medvednice u dugoj neprekinutoj zoni, većinom u normalnom slijedu i položaju. No, ima i druga-



Sl. 8. Transgresija tortona na vapence mlađeg paleozoika i transgresija panona na torton

Abb. 8. Transgression des Torton auf den Kalken des jüngeren Paläozoikums und Transgression des Panions auf dem Torton.

čijih situacija. Između Blizneca i Bačuna npr. viši dio banatica naslaga i abichi naslage utvrđene su na paleozoiku. Na dodirima su konglomerati, koji uskoro prelaze u pješčenjake. Do transgresivnog slijeda došlo je zbog aktivnosti rasjeda. Radi se o reaktiviranom rubnom rasjedu, kojim je već prije (u mlađem tortonu) utonulo područje ovdašnjeg paleozojskog nosa i time je on izgubio paleogeografski utjecaj dijeljenja duboke uvale Čučerje-Goranci od jugozapadnog pobočja Medvednice. Na istom potezu primijećeni su znakovi i najnovijih ili neotektonskih vertikalnih gibanja, a to se očituje u rascjepu terasnih tvorevina Kremenjaka od onih Dotorščine i u odgovarajuće morfološki izraženom odsjeku terena.

Na sjeverozapadnoj strani Medvednice, između Hižakovca i Pustodola, abichi naslage nemaju periklinalan položaj. Tamo su poremećene zajedno s rhomboidea naslagama i nagnute prema jezgri gorskog masiva.

U južnom krilu konjšćinske sinklinale, osim konkordantnih i tektonski diskordantnih clodira s panonskim naslagama, zabilježeni su i transgresivni položaji čak i na gornjokrednim naslagama, (jugozapadno od Marije Bistrice) i tortonskim slojevima (na potezu između Dobrih zdenaca i Turčiča). Dakle, prilike su se i dalje (slično, kao u panonu) mijenjale u smislu spuštanja i uzdizanja, te mjestimičnih pomicanja obalnih linija (manjih transgresija u kompleksnom procesu oplićavanja i konačne regresije).

Rhomboidea naslage

U najdonjem dijelu ovih naslaga dolaze mekani sivožuti i smeđasti glinoviti te prašinsto pjeskoviti lapori i tamnosive do plavičaste gline. Navise slijede, sve više, sivi tinjčasti, rdastosmeđi i crvenkasti prhki pješčenjaci i pijesci. Niži dio s pretežno glinastim naslagama zapravo je male debljine, ali se može zapaziti u svim profilima. Lapori i gline u gornjem dijelu dolaze podrećeno.

Unutar fino pjeskovitih do prašinastih lapora dolaze tanki prosljoci vapnenog praha i očvrsljih vapnenih kongrecija. U drobljivim glinovitim pijescima često se nalaze tamnije ili svijetlosmeđe pruge, koje su osobito vidljive na vertikalnim plohama odrona i lučenja. Mogu imati slojevit poredak, ali se zapaža ju i neovisno od slojevitosti: šare, vijuge, koncentrični prstenovi. Pojedini prosljoci su jače limonitizirani i vrlo čvrsti. Obično nemaju kontinuiranu rasprostranjenost već se javljaju kao lečasti ulošci.

Ove kaspibrakične naslage nalazimo dosta dobro otkrivene na nizu poteza, a također i vrlo bogate makrofaunom. Po tome su poznate i u literaturi često citirane. Pretežni dio pliocenske faune, koju opisuju G o r j a n o v i ć - K r a m b e r g e r i B r u s i n a u više svojih djela, odnosi se upravo na njih. Najčešće se spominju nalazišta okoline Vrapča, Okrugljaka, Remeta i Markuševca, na južnoj strani Medvednice.

Radi znatnog pleistocenskog pokrova rhomboidea naslage nisu vidljive u cijelosti. S najvećom debljinom otkrivene su u južnom krilu konjšćinske sinklinale: u trećem profilu 420 m, u četvrtom 450 m. Tamo postoje i osobitosti u razvoju. Opisat ćemo ih ukratko.

U slijedu rhomboidea naslaga južnog krila konjšćinske sinklinalne razlikuju se dva dijela: u donjem se nalaze pretežno naslage lapora, a u gornjem – u kojem dolazi većina slojeva ugljena – prevladavaju meki pješčenjaci, pijesci i gline. Prema gore sve su češće pojave šljunaka, koji imaju karakter naplavina i stoga je zapažena ukrštena slojevitost. Sami slojevi ugljena – lignita i njihove popratne krovinske i podinske gline i pijesci (dijelom šljunci) sadrže izrazito slatkovodne fosile rodova: *Planorbis*, *Helix* i *Unio*. Izdanci slojeva ugljena dosta su rijetki ili se teško raspoznaju, zbog velike trošnosti.¹ Prema ovim i prije navedenim facijelnim karakteristikama rhomboidea naslaga na mjerenim profilima, zaključujemo, da su najdublji slojevi rhomboidea naslaga taloženi u sličnim prilikama, kao gornji dio abichi naslaga, dok mnogobrojni slojevi pjeskovitih glina, glinovitih pijesaka, pješčenjaka, pijesaka i šljunaka koji slijede naviše ukazuju na postupno oplićavanje bazena. Zahvaljujući povoljnim tektonskim prilikama (opetovanim neznatnim spuštanjima i uzdizanjima u kompleksnom procesu oplićavanja) dolazi do opetovanog deponiranja biljnog materijala, iz kojeg su nastali mnogobrojni slojevi lignita.

Geološkim kartiranjem ustanovljen je u predjelu Poljanice najviši dio rhomboidea naslaga. Na sjevernoj strani doline Krapine već su ekvivalentni slojevi položeni prema jugu, pa predjel Poljanice predstavlja središte današnje sinklinalne. Prema podacima istražnih bušenja, T a k š i ć (1948) zaključuje, da se ovdje odvijala završna faza u genezi konjšćinskog bazena. Prvotno prostrano jezero, koje se bilo uvalilo između Medvednice i Ivanščice, svedeno je oplićavanjem na malu površinu nešto sjevernije od današnjeg sela Poljanica. Bila je to mala i sasvim plitka močvara, koja je dugo stagnirala. Vode tekućice s padina Medvednice, Strugače i Ivanščice donosile su šljunak i taložile ga u ovoj močvari – tresetištu. Tako se naplavine isprepliću s pijescima, glinama i ugljenom. Poljanički sloj ugljena razlikuje se od ostalih slojeva ugljena većom prosječnom debljinom (10 m) i slabijom kvalitetom. Ovdje do sada nije utvrđen pouzdan znak prisutnosti paludinskih slojeva.

ZAKLJUČAK

Debljine svih naslaga mlađeg tercijara, koje su utvrđene na površini stratimetrijom poprečnih geoloških profila, variraju od cca osam stotina do skoro dvije tisuće metara, a kod naslaga pojedinih članova miocena i pliocena od par metara ili par desetaka metara do stotinu ili nekoliko stotina metara.

Pojedinačno najveća debljina (470 m) ustanovljena je u primjeru tortonskih sedimenata na II profilu u području Čučerja, a južnije na istom

¹ U južnom krilu konjšćinske sinklinalne utvrđeno je nekoliko slojeva ugljena. Do prije nekoliko godina tamo se odvijala rudarska djelatnost »Stubičkih ugljenokopa« sa sjedištem u Tugonici. U posljednjim aktivnim pogonima: Sušobregu, Pobjedniku i Poljanici, eksploatirao se »krovinski sloj« debljine 2 do 12 m (prema dubini se podbljavao), a u Vučaku najkvalitetniji »podinski sloj« od 1,5 m.

profilu slijede također najdeblje na Medvednici panonske croatica i banatica naslage (170 m + 180 m). Abichi i rhomboidea slojevi su maksimalnih debljina na sjevernoj strani gorskog masiva, odnosno u južnom krilu konjšćinske sinklinale (na IV profilu: 380 m + 450 m).

Najveće razlike u sastavu taložina jednog te istog člana, ako se dotični promatra na raznim stranama Medvednice, ustanovljene su u primjeru tortona (što je u velikoj mjeri već prije poznato) i kod abichi naslaga. Ove druge zastupljene su na južnoj strani gotovo samim laporima i glinama, dok na sjevernoj strani gorskog masiva ili u južnom krilu konjšćinske sinklinale dolaze i brojni slojevi pješčenjaka. Abichi i rhomboidea naslage tamo su razvijene slično tipu gornjih kongerijskih slojeva.

U croatica i banatica naslagama redovito se primjećuju postupne promjene sastava lapora idući naviše. Tu postupnost jedva da narušava lokalno veći ili manji razvoj pješčenjaka. Isto se zapaža i u nekoliko predjela ili poteza na sjevernoj i sjeverozapadnoj te južnoj strani Medvednice, gdje viši dijelovi donjeg panona ili granični slojevi s banatica naslagama transgresivno prekrivaju niže panonske slojeve i neke još starije članove.

Za sarmat je karakteristična regresivnost naslaga te pretežno vrlo male debljine (osim u predjelu Dolja, Bizeka i Podsuseda). Zapaženi su profili s takvom redukcijom, koja se odnosi više na samu debljinu nego na raznolikost sastava.

Dakle, veći ili manji iznosi debljina i neke razlike u sastavu dosta ovise od regresivnog ili transgresivnog redanja naslaga, a to znači od paleogeografskih prilika i tektonizma na pojedinim stranama Medvednice. Naslage većinom odgovaraju nekadašnjim obalnim pojasevima ili takvim sredinama taloženja kao što su uvale i kotline, gdje su se jače odrazila kolebanja, spuštanja i uzdizanja. Moglo se zaključiti, da je svaki član – ili dio njegovih naslaga – ponegdje transgresivan ili je prekriven transgresivnim slojevima (na nekim je potezima nekoliko članova transgresivno; npr. između Šestina i Kraljevca, zatim Planine i Sv. Barbare, Šagudovca i Pasanske gorice). Među starijim članovima na Medvednici ta je vrsta diskordancije tako izrazita, da, zajedno s drugim okolnostima, nalaže određene obzire i oprez kod ocjenjivanja stratigrafske pripadnosti ili usporedbe s katovima miocena. Konstatirat ćemo taj slučaj, jer je šireg značenja.

Slijed pretortonskih i tortonskih naslaga je višestruko tektonsko-eroziorno diskordantan u području Čučerje–Goranci–Planina–Tepčina–Špica–Laz. Tamo su izmjerene najveće debljine, ali zbog međusobnog transgresivnog prekrivanja sigurno nisu vidljivi svi slojevi na površini. Dakle, nema kontinuiteta na površini, a pošto nije definirana donja granica slatkovodnih taložina, ne djeluje uvjerljivo stratigrafski položaj i slijed koji se njima pridaje u novijoj literaturi (L. Š i k i ć, 1968., str. 222, 225). Svakako to je kompleksan problem, čijem se rješenju možemo približiti, kad budemo raspolagali s detaljnim stratigrafskim stupovima odavde i iz drugih krajeva, jer sedimentacija u starijim jezerima raznih naših područja začela se negdje ranije, a negdje kasnije, a ti kontinentalni bazeni nisu istovremeno

povezani s mediteranskom transgresijom. Uz ovdje poznate gotovo same konzervativne i rezistentne vrste faune i flore te oskudnu slatkovodnu mikrofaunu (što je sve više facijelnog nego provodnog značenja), ima još jakih razloga, da se slatkovodne taložine ne stavljaju – mi bismo rekli: »ne komprimiraju« – u helvet k ovdašnjim marinskim pretortonskim naslagama. Tako moramo naglasiti, da ni njihova gornja granica nije normalna (fiksná) već obilježena transgresijom slijedećih naslaga, a također i to, da su te taložine jače poremećene od slijedećih pretortonskih i tortonskih sedimentata. Dapače, ocrt rasprostranjenosti slatkovodnih naslaga i podaci o položajima slojeva tako sugeriraju njihovu paleogeografsku, sedimentacijsku i strukturno-tektonsku posebnost.

Primljeno 27. 1. 1972.

Zavod za opću i primijenjenu geologiju,
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Zagreb, Pierottijeva 6

LITERATURA

- Beneden, G. J. van (1879): Sur un envoi d'ossements de Cétacées fossiles de Croatie. Bull. Acad. royal Belgique, 2^{ème} série. Bruxelles.
- Beneden, G. J. van (1882): Une baleine fossile de Croatie appartenant au genre *Mésocète*. Mém. Acad. royal Belgique, (2 sér.) 45. Bruxelles.
- Bošković-Štajner, Z. (1963): Abichi slojevi u dubokim bušotinama Hrvatske s naročitim osvrtom na pojavu vrste *Paradacna abichi* (R. Hörnés). Geol. vjesn., 15/2. Zagreb.
- Bošković-Štajner, Z. & Kochansky-Devidé, V. (1971): A Contribution to the Knowledge of the Stratigraphic Column of the SW Part of the Pannonian Basin. V. International Congr. of the Mediterranean Neogene. Lyon.
- Bošković-Štajner, Z., Pleničar, M., Rešček, T. & Rijavec, L. (1969): Stratigraphic Units of Southern Part of the Pannonian Basin in the Territory of the Soc. Fed. Rep. of Yugoslavia. Committee Mediterranean Neogene Stratigraphy. IV. Session, Bologna, 1967. Giornale di Geologia, 35. Bologna.
- Brusina, S. (1884): Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien. Beiträge Paläont. Geol. Oest.-Ung. Oriens, 3. Wien.
- Brusina, S. (1892–1896): Fauna fossile terziaria di Markuševac in Croazia. Glasn. Hrv. naravosl. društva, 6/1–6. Zagreb.
- Brusina, S. (1897): Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne i Hercegovine i Srbije. Djela Jugosl. akad. 18. Zagreb.
- Brusina, S. (1902): Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria Ungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegowinae, Serbiae et Bulgariae inventorum. Zagreb.
- Crnković, B. (1965): Nalaz kristalinskih valutica u oligocenskim konglomeratima na Medvednici. Geol. vjesn., 18/1. Zagreb.
- Čubrilović, V. (1933): Tercijar jugozapadnog dijela Zagrebačke gore. Geol. Inst. kr. Jugosl., 2. Beograd.
- Erceg, B. & Skenderović-Sila, N. (1961): Izvještaj o geološkom kartiranju područja Zelina – Kašina – Marija Bistrica. Fond dok. Inst. geol. istraž. Zagreb.

- Foetterle, F. (1861): Bericht aus Agram. Jahrb. Geol. R. A., 12. Wien.
- Franzenau, A. (1894): Fossile Foraminiferen von Markuševac. Glasn. Hrv. naravnosl. društva, 6/1-6. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1882, 1883): Die jungtertiäre Fischfauna Croatiens. Beiträge Paläont. Geol. Oest.-Ung., 2, 3. Wien.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1884 a): Die Fauna der Congerienschichten von Zagreb in Kroatien. Beiträge Paläont. Geol. Oest.-Ung., 3. Wien.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1884 b): Fosilni sisari Hrvatske, Slavonije i Dalmacije. Rad Jugosl. akad., 69. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1890): Die praepontische Bildungen des Agramer Gebirges. Jahrb. Geol. R. A., 47/4. Wien.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1891): Palaeoichtyološki prilozi. Rad Jugosl. akad., 106. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1892): O fosilnih Cetaceih Hrvatske i Kranjske. Rad Jugosl. akad., 111. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1897, 1898 a): Das Tertiär des Agramer Gebirges. Jahrb. Geol. R. A., 47, 48. Wien.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1898 b): Die Gliederung des Pliozäns am südlichen Abhange des Agramer Gebirges. Verh. Geol. R. A., 17. Wien.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1901): Über die Gattung Valenciennesia und einige unterpontische Limnaeaen. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Gattung Valenciennesia und ihr Verhältnis zur Gattung Limnaea. Beiträge Paläont. Geol. Oest.-Ung., 13. Wien.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1902): Über Budmania Brus. und andere oberpontische Limnocardien Kroatiens. Sitzungsber. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl. 11 1/1. Wien.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1904): Geologijska prijedlogna karta i tumač geologijske karte Zlatar-Krapina. Geol. povj., 3. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1906): Nova Valenciennesia sa Mostarskog polja u Bosni i Val. krambergeri R. H. iz Talana. Glasn. Zem. muz. B. i H., 18. Sarajevo.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1907): Die geotektonische Verhältnisse des Agramer Gebirges und die mit denselben im Zusammenhang stehenden Erscheinungen. Anhang zu den Abhandl. preuss. Akad. Wiss. vom J. 1907. Berlin.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1908): Geologijska prijedlogna karta i Tumač geologijske karte Zagreb. Geol. povj., 5. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1917): Tripoli ili škrljavac za laštenje iz Dolja kod Podsuseda. Priroda, 7/6. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1923 a): Die Valenciennesiiden und einige andere Limnaeaen der pontischen Stufe des unteren Pliozäns in ihrer stratigraphischen und genetischen Bedeutung. Glasn. Hrv. prirodosl. društva, 35. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1923 b): Über die Bedeutung der Valenciennesiiden in stratigraphischer und genetischer Hinsicht. Pal. Zeitschr., 5. Berlin.
- Jenko, K. (1944): Stratigrafski snošaj pliocena južnog pobočja Požeške gore i Kassonja brda. Vjestn. Hrv. drž. geol. zav. i geol. muz., 2/3. Zagreb.
- Jurilj, A. (1957): Dijatomeje sarmatskog mora okolice Zagreba. Rad Jugosl. akad., 28. Acta biologica, I. Zagreb.
- Kiseljak, I. (1889): Kongerijske okamine okolice zagrebačke sa stratigrafskoga gledišta. Rad Jugosl. akad., 95. Zagreb.

- Kišpatić, M. (1909): Mlađe eruptivno kamenje u sjeverozapadnom dielu Hrvatske. Rad. Jugosl. akad., 177. Zagreb.
- Kner, R. (1863): Über einige fossile Fische aus den Kreide und Tertiärschichten von Comen und Podused. Sitzungsber. Akad. Wiss. 48. Wien.
- Koch, F. (1922): Sitni prinosi poznavanju tercijarne faune u Hrvatskoj. 1. Mio-censka fauna mekušaca iz Poduseda kod Zagreba. Glasn. Hrv. prirodosl. društva, 34. Zagreb.
- Kochansky, V. (1944): Fauna marinskog miocena južnog pobočja Medvednice (Zagrebačke gore). Vjestn. Hrv. drž. geol. zav. i geol. muz., 2/3. Zagreb.
- Kochansky-Devidé, V. (1956): O fauni marinskog miocena i o tortonskom »šliru« Medvednice. Geol. vjesn., 10. Zagreb.
- Kranjec, V. (1961): Geološko kartiranje područja Komin – Marija Bistrica – Zabok. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. Zagreb.
- Kranjec, V. (1961/62): Geološko kartiranje pobočja jugozapadne polovine Zagrebačke gore. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. Zagreb.
- Kranjec, V. (1964): O geologiji okolice Poduseda s osobitim obzirom na Sutinska vela. Geol. vjesn., 17. Zagreb.
- Kranjec, V., Prelogović, E. & Hernitz, Z. (1966): Stratimetrijsko snimanje otvorenih profila tercijarnih sedimenata na makrolokalitetu Medvednica. Fond dok. INA-Naftaplin. Zagreb.
- Kranjec, V., Prelogović, E. & Hernitz, Z. (1968): Izbor postupaka stratimetrije na površini radi povezivanja i korelacije s odnosnim jedinicama u dubokim bušotinama. Nafta, 19/7. Zagreb.
- Marić, L. (1937): Litotamnijski vapnenjak (krečnjak) u prirodi i u građevini. Tehn. list, 19/21–22. Zagreb.
- Mutič, R. (1969): Neogenska magmatska aktivnost na jugoistočnim obroncima Medvednice. Geol. vjesn., 22. Zagreb.
- Ožgović, F. (1944): Prilog geologiji mlađeg tercijara na temelju podataka iz novijih dubokih bušotina u Hrvatskoj. Vjestn. Hrv. drž. geol. zav. i geol. muz., 2/3. Zagreb.
- Pantocsek, J. (1903): Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. 2. Auflage, Teil 1–3. Junk. Berlin.
- Papp, A. (1954): Paläontologische Beobachtungen im Pannon von Podused bei Zagreb. Geol. vjesn., 8–9. Zagreb.
- Paul, M. (1872): Die Kohlenablagerungen bei Agram und Brod. Verh. Geol. R. A., 22/3. Wien.
- Paul, M. (1874): Ältere Braunkohle im Agramer Gebirge. Jahrb. Geol. R. A., 24/3. Wien.
- Pavlovsky, M. (1958): O heterosteginama i njihovim nalazištima u Hrvatskoj. Geol. vjesn., 12. Zagreb.
- Pilar, Đ. (1881): Grundzüge der Abyssodynamik. Zagreb.
- Pilar, Đ. (1883): Flora fossilis Susedana. Djela Jugosl. akad., 4. Zagreb.
- Polić, A. (1935): O oligocenu i njegovoj flori kod Planine u Zagrebačkoj gori. Rad. Jugosl. akad., 251. Zagreb.
- Poljak, J. (1937): Novi prilog poznavanju stratigrafije Medvednice. Vesn. Geol. inst. kr. Jugosl., 5. Beograd.
- Rosmanith, E. (1915): Mergeln in einem Teile des Zagreber Gebirges. Glasn. Hrv. prirodosl. društva, 27. Zagreb.
- Sokač, A. (1961): Pontische Ostracodenfauna aus Donja Konjščina. Bull. Sci. Acad. Yougosl., (A) 6/4. Zagreb.

- Sokač, A. (1964): Mikropaleontološka korelacija slojeva u Konjščinskom ugljenom bazenu. Zborn. rad. Rud. odj. Tehnol. fak. u povodu 25. god. Zagreb.
- Sokač, A. (1965): Die pannonische und pontische Ostracodenfauna von Medvednica. Bull. Sci. Acad. Yougosl., (A) 10/5. Zagreb.
- Sokač, A. (1967): Pontska fauna ostrakoda jugoistočnog pobočja Zagrebačke gore. Geol. vjesn., 20. Zagreb.
- Sokač, A. (1972): Pannonian and Pontian Ostracode Fauna of Mt. Medvednica. Palaeont. Jugosl. JAZU, 11. Zagreb.
- Stevanović, P. (1951): Donji pliocen Srbije i susednih oblasti. SAN, 2. Beograd.
- Stevanović, P. (1960): Das Neogen in Jugoslawien in seinen Beziehungen zum Wiener Becken. Mittl. geol. Ges., 52. Wien.
- Šikić, L. (1966): New Concepts on the Age of hitherto existing Burdigalian and Upper Oligocene Deposits in the Zagrebačka gora Mountain. Bull. Sci. Acad. Yougosl., (A) 11/10-12. Zagreb.
- Šikić, L. (1967): Torton i sarmat jugozapadnog dijela Medvednice na osnovu faune foraminifera. Geol. vjesn., 20. Zagreb.
- Šikić, L. (1968): Stratigrafija miocena sjeveroistočnog dijela Medvednice na osnovu faune foraminifera. Geol. vjesn., 21. Zagreb.
- Takšić, A. (1948): Stratigrafski i tektonski odnosi Konjščinskog basena. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. Zagreb.
- Tietze, E. (1891): Die weissen Mergel des Agramer Gebirges. Verh. Geol. R. A., 3. Wien.
- Vukotinić, Lj. (1870): O petrefaktih (okaminah) u obće i o podzemnoj flori i fauni susedskih laporah. Rad Jugosl. akad., 13. Zagreb.
- Vukotinić, Lj. (1873): Trećegorje u okolini zagrebačkoj. Rad Jugosl. akad., 23. Zagreb.
- Vukotinić, Lj. (1874): Die Tertiärschichten in der Umgebung Agrams. Jahrb. Geol. R. A., 24/3. Wien.

V. KRANJEC, Z. HERNITZ und E. PRELOGOVIĆ

EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS JÜNGERER TERTIÄRSCHICHTEN DES
MEDVEDNICA-GEBIGES (NORDWEST-KROATIEN)

Mittels geologischer Kartierung und Stratimetrie wurden die Unterschiede in bezug auf den Aufbau, die Mächtigkeit und die Reihenfolge einiger lithostratigraphischer Glieder aus dem Miozän und Pliozän festgestellt. Die Messungen wurden an geologischen Querprofilen vorgenommen, deren Trassen sich an paläogeographisch verschiedenen Teilen des Gebirges befinden. Die Schichten von vier zur Probe gewählten Profilen (Abb. 1-4 und Tabellen 1-5) sind eingehend beschrieben worden.

Die Mächtigkeit der ganzen Folge des jüngeren Tertiärs schwankt zwischen 800 bis fast 2.000 m.

Die grösste Mächtigkeit (470 m) eines Gliedes wurde an den Torton-sedimenten am II. Profil des Gebietes von Cučerje festgestellt. Auch die Abichi- und Rhomboidea-Schichten im südlichen Flügel der Konjščina-Synklinale sind nicht viel dünner (am IV. Profil: 380 m + 450 m.). Andere Glieder zeigen geringere Mächtigkeit.

Die grössten Unterschiede in der Zusammensetzung der Ablagerungen eines Gliedes wurden bei Torton-sedimenten (was grösstenteils bereits bekannt ist) sowie bei Abi-

chi-Schichten bemerkt. Die letzteren setzen sich an der Südseite der Medvednica fast vollkommen aus Mergel und Ton zusammen, während sie im Save-Graben viel Sand enthalten (z. B. im naheliegenden Erdöl- und Gasfeld Dugo Selo). An der nördlichen Flanke des Gebirges oder an dem bereits erwähnten Flügel der Konjščina-Synklinale wurden innerhalb der Abichi-Schichten zahlreiche Sandsteinschichten festgestellt.

In den Croatica- und Banatica-Schichten sind regelmässige, allmähliche Änderungen in der Zusammensetzung des Mergels, u. zw. von sehr kalkhaltigem bis zu tonigem, vorhanden. Örtlich stößt man auf grössere oder kleinere Sandsteinbildungen. Infolge der allmählichen Änderungen in der Zusammensetzung des Mergels ist die Grenze zwischen den Croatica- und Banatica-Schichten nicht scharf. Dazu tragen auch ziemlich häufige transgressive Verhältnisse bei, wenn höhere Teile des unteren Pannons auf älteren Gliedern liegen, sowie Sandlinsen, die Melanopsis-Arten sowie die bekannte umgelagerte Sarmat- und Tortonfauna enthalten. Wegen solcher Umstände ist es nicht leicht, den stratigraphischen Grenzhorizont zu präzisieren (auf dem Terrain handelt es sich gewöhnlich um ein Intervall in Form eines allmählichen Überganges mit einer Mächtigkeit von etwa 30 m).

Für den unteren (evtl. auch mittleren) Sarmat ist eine Regression sowie eine überwiegend geringe Mächtigkeit kennzeichnend. An einigen Profilen wurde eine Reduktion der Mächtigkeit beobachtet, obwohl die Mannigfaltigkeit der Schichten geliebt ist.

Dementsprechend hängen die grössere oder kleinere Mächtigkeit sowie die Unterschiede in der Zusammensetzung der Ablagerungen von den regressiven oder transgressiven Schichtenfolgen ab (z. B. Abb. 5, 7 und 8).

Wegen der transgressiven Überdeckung an einzelnen Stellen fehlen kleinere oder grössere Teile der Neogenablagerungen.

Die Folge präortonischer und tortonischer Schichten ist wegen mehrfacher tektonisch-erosionärer Diskordanzen besonders interessant. Infolge einer solchen Diskordanz konnte keine verlässliche stratigraphische Zugehörigkeit der Süswasserbildungen festgestellt werden. Daher stimmen wir nicht vollkommen mit der Ansicht von L. Šikić überein (1968., 213–227), die diese Süswasserablagerungen dem Unterhelvet zuordnet und sie den folgenden Oberhelvetschichten anschliesst. Unserer Meinung nach ist weder die untere noch die obere Grenze sicher.

Angenommen am 27 Januar 1972

*Institut für allgemeine und angewandte Geologie,
Fakultät für Bergbau, Geologie und Erdölwesen,
Universität Zagreb
Zagreb, Pierottijeva 6*