

Geol. vjesnik	28	25-34	4 table	Zagreb, 1975
---------------	----	-------	---------	--------------

551.782:551.882(161.17.45)

**IVAN BLASKOVIĆ, ANA SOKAČ i LIDIJA SIKIĆ**

## **BIOSTRATIGRAFSKI I PALEOGEOGRAFSKI ODNOSI MIOCENSKIH NASLAGA U PODRUČJU KRAGUJA, ISTOČNO OD PAKRACA**

Uz kratak opis litoloških karakteristika miocenskih naslaga prikazan je njihov bogat mikrofaunistički sadržaj. Između Kraguja i Seovice snimljen je kontinuirani profil od donjeg tortona do donjeg panona. Ustanovljeno je da je za vrijeme tortona i donjeg sarmata u području Lipika bilo kopno i pretpostavljena je njegova veza s kristalinskim masivom Pšunja.

### **UVOD I PREGLED ISTRAŽIVANJA**

Miocenske naslage zapadnih obronaka Pšunja pobuđuju svojim bogatim fosilnim sadržajem i raznolikim litološkim karakteristikama osobiti interes. U cilju njihovog detaljnijeg upoznavanja istočno od Pakraca i Lipika, između sela Kraguj i Seovica, izvršeno je snimanje profila uz prikupljanje uzoraka za mikropaleontološke analize. Snimanjem su obuhvaćeni sedimenti tortona, donjeg sarmata i donjeg panona.

Kao podloga za ovaj rad služila je neobjavljena geološka karta Rajić-Okučani-Lipik, mjerila 1:25000, R. Filjaka (1953).

Za razmatranje paleogeografskih odnosa od izvanredne koristi bili su podaci bušenja u Lipiku, za čije korištenje zahvaljujemo Prehrambenoj industriji »Podravka« Koprivnica, Upravi pogona »Terme« Lipik, te J. Ivankoviću iz Geološkog zavoda Ljubljana, koji nam je ustupio materijal iz bušotina za mikropaleontološke analize.

Ovaj rad predstavlja dio rezultata na istraživanjima tercijarnih naslaga SR Hrvatske, koja je financirao Republički Savjet za naučni rad SRH.

Malo je objavljenih radova koji se odnose na neogenske naslage ovog područja. Osnovne podatke o geologiji zapadnih obronaka Pšunja iscrpnije je prikazao F. Koch (1935) na geološkoj karti list Pakrac-Jaseno-

vac, mjerila 1:75000. Unutar neogena izdvaja miocenske vapnence i lapore, te pontijske i levantijske naslage. Bogatiji prikaz litoloških i faunističkih karakteristika nalazimo u radovima F. Ožegovića (1944), A. Takšića (1953) i S. Muldini-Mamužić (1965), premda se ti radovi odnose na šire područje. R. Filjak (1953) daje detaljnu podjelu neogenskog kompleksa uz opširniji osvrt na karakteristike pojedinih članova.

Kristalinske stijene zapadnih dijelova Pšunja obrađene su u radovima V. Marci (1965, 1971, 1973) i M. Tajdera (1969 a, b). Oni detaljno opisuju petrografske karakteristike i genezu granitskih i amfibolitiskih stijena, te objašnjavaju pojave niskometamorfne škriljavaca u najzapanijim dijelovima Pšunja.

### STRATIGRAFSKI PREGLED

Obrađeno područje izgrađeno je od predtercijarnih eruptivnih i metamorfne stijena, te naslaga neogena i kvartara. Od miocenskih naslaga izdvojeni su i opisani torton, donji sarmat i donji panon, a pliocenske i kvartarne naslage nisu posebno tretirane.

#### Eruptivne i metamorfne stijene

Morfološki istaknuti greben Omanovac izgrađen je od granita i ortoamfibolita (V. Marci, 1973; M. Tajder, 1969a, b). Iste stijene nalaze se u podlozi neogenskog kompleksa, sudeći prema dva izdanka zapadno od Omanovca (stari kamenolom Šeovica i izdanak zapadno od Kraguja uz cestu prema Pakracu). Osim navedenih stijena u području Lipika bušenjem su ustanovljeni u podlozi sedimenata neogena metamorfozirani, zelenkastosivi glinoviti škriljavci, silificirani i često impregnirani piritom, slični »niskometamorfne škriljavcima koji su razvijeni u malom prostranstvu na krajnjim padinama Pšunja prema Rogoljima. To su uglavnom brusilovci, kloritno-sericitni škriljci i grafitični škriljci« (V. Marci, 1973, str. 224).

#### Torton

Osnovni litološki elementi torton ovog područja su litotamnijski vapnenci, vapnenački pješčenjaci, pijesci, vapnoviti lapori i lapori. U transgresivnom su kontaktu s kristalinskim stijenama, a slijed sedimenata na većini lokaliteta počinje litotamnijskim vapnencima s mnoštvom fragmenata kristalinskih stijena koji vapnencima daju izgled breče. Međutim, na nekim izdancima u direktnom kontaktu s amfibolitima mogu se naći žuti vapnoviti pijesci ili blijedožuti jako vapnoviti lapori, tek s pokojim slojem litavca (stari kamenolom Šeovica i lokalitet zapadno od Kraguja).

Na profilu između Kraguja i Šeovice detaljnije je promatran dio tortonskih naslaga do granice sa sarmatom. Donji dio zastupan je berčolikim litotamnjskim vapnencima, debljine do 4 metra, koji postepeno preko vapnenačkih pješčenjaka, odnosno pjeskovitih lapora, prelaze u laporovite vapnence. Iznad ovih slijedi pravilna izmjena sivih i smeđesivih pjeskovitih lapora, sivih lapora i svjetlosivih vapnovitih lapora debljine oko 30 m. Rijetki su proslojci tamnosivih pješčenjaka ili blijedozutih pločastih laporovitih vapnenaca, debljine svega nekoliko centimetara.

Prema sadržaju mikrofaune, torton možemo podijeliti na tri dijela. Niži i središnji dio (tab. IV, 2-13) koji obuhvaća veći dio istraženog profila, karakterizira brojna zastupanost amfistegina i lentikulina. Amfistegine su predstavljene vrstama *Amphistegina lessonii* (d'Orb.) i *Amphistegina* sp. Od lentikulina češći su oblici *Lenticulina cultrata* (Montf.), *L. inornata* (d'Orb.), *L. rotulata* (Lam.) i *L. orbicularis* (d'Orb.), a osim ovih dolaze *L. arimenensis* (d'Orb.), *L. subpapillosa* (Nuttall), *L. costata* (Ficht. & Moll), *L. serpens* (Seg.) i *L. delicta* (Seg.). Zajednici također daju određeno obilježje elfidijumi, stilostomele i planktonske vrste. Niži dio (tab. IV, 2-9) sadrži brojne elfidijume i stilostomele. Od elfidija naročito se ističu krupni oblici vrste *Elphidium crispum* (Linné), zatim *E. macelum* (Ficht. & Moll) i *E. fichtellianum* (d'Orb.). Od stilostomela značajnije su *Stilostomella verneuili* (d'Orb.), *S. adolphina* (d'Orb.) i *S. elegans* (d'Orb.), a rjeđe su prisutne *S. pauperata* (d'Orb.) i *S. nuttalli* (Cuch. & Jarv.). Također su brojne planktonske foraminifere od kojih su češće *Globigerina bulloides* (d'Orb.), *Globigerinoides sicanus* De Stefani, *G. trilobus* (Reuss), *G. sacculifer* (Brady), *Globorotalia mayeri* Cuch. & Ell., *Orbulina universa* (d'Orb.) i *O. bilobata* (d'Orb.). Osim navedenih vrsta, prisutni su i slijedeći oblici: *Hastigerina aequilateralis* (Brady), *Globorotalia* cf. *opima* Bolli, *Globigerina praebulloides* (Blow), *G. concinna* (Reuss), *G. pachyderma* (Ehrenb.), *G. apertura* Cuch., *Globoquadrina altispira* (Cuch. & Jarv.), *Praeorbulina glomerata* (Blow), *P. transitoria* (Blow), *Orbulina suturalis* Bronn. i *Hasterigerinella* sp. Nađena mikrofauna određuje donjotortonsku starost istraživanih naslaga (tab. I, sl. 1). Sličnu zajednicu opisala je S. Muldini-Mamužić (1965) za područje Okučani-Lipik u okviru lagenidne zone.

U središnjem dijelu profila (tab. IV, 10-13) mikrofauna se mijenja. Brojnije su bentoske vrste, posebno u uzorku K-10. Uz amfistegine i lentikuline ovdje su osobito česti elfidijumi i heterolepe. Stilostomele su rjeđe zastupane, a također planktonski oblici. Dalje u profilu (K-11, 12, 13) planktonske foraminifere su ponovno brojne, ali nešto promijenjenog sadržaja, koji se očituje u procentualno slabijem prisustvu orbulina, nedostatku vrste *Globorotalia mayeri* te pojavi *Velapertina* cf. *indigena* Lucz. Češće su *Globigerina praebulloides*, *G. concinna*, *G. aper-*

tura i *Globoquadrina altispira*. Za ovaj dio može se pretpostaviti da predstavlja ekvivalentne zone sa *Spiroplectammina carinata*, jer odmah iznad nalazimo sigurno utvrđeni gornji torton.

Ostale vrste koje nalazimo u nižem i središnjem dijelu profila (tab. IV) upotpunjuju izgled tortonske faune, a javljaju se u većem ili manjem postotku. Ovdje će biti spomenute samo neke od njih.

Od miliolacea jedino je nađena *Sigmoilina tanuis* (C z j e k) i to samo u nižem dijelu profila. Osim brojnih lentikulina, od nodosariacea značajnije su *Nodosaria longiscata* (d'O r b.), *Guttulina communis* d'O r b. i *Glandulina aequalis* Reuss, koje nalazimo isključivo u nižem dijelu profila, te kraj niži i središnji dio zastupane vrste *Lagena striata* (d'O r b.) i *Globulina gibba* d'O r b. Pored naprijed spomenutih stilostomela, od buliminacea značajniji su oblici *Sphaeroidina bulloides* d'O r b., *S. variabilis* Reuss, *Bolivina dilatata* Reuss, *Bulimina elongata* d'O r b., *B. buchiana* d'O r b., *Uvigerina pygmoides* Papp & Turn., *U. semiornata semiornata* d'O r b. i *U. cf. acuminata* Hosius. Od diskorbacea gotovo redovito je prisutna *Asterigerina planorbis* (d'O r b.), a rjeđe su *Discorbis globularis* (d'O r b.) i *Baggina gibba* Cuch. & Todd. Osim učestale pojave amfistegina, od orbitoidacea brojnije su vrste *Neoepinides schreibersii* (d'O r b.), *Cibicides ungerianus* (d'O r b.) i *C. lobatulus* (Walk. & Jac.). Cassidulinacea su zastupane velikim brojem rodova, ali njihovo učešće u asocijacijama je relativno malo, izuzimajući oblike *Cassidulina laevigata* d'O r b., *Gyroïdina soldanii* (d'O r b.), *Heterolepa haidingeri* (B r a d y), *H. dutemplei* (d'O r b.) i *Melonis soldanii* (d'O r b.). Ostrakodi su u odnosu na foraminifere zastupani u relativno malom postotku.

Mikrofaunu gornjeg tortona karakteriziraju brojno zastupani bentoski oblici, među kojima je obosito česta *Bolivina dilatata* Reuss, te *Sphaeroidina bulloides* d'O r b., *S. variabilis* Reuss, *Bulimina pyrula* d'O r b., *B. ovula* d'O r b., *Uvigerina ex gr. venusta* Franz., *Discorbis globularis* (d'O r b.), *Elphidium* sp., *Cibicides ungerianus* (d'O r b.), *C. lobatulus* (Walk. & Jarv.), *Caucasina lalova* Vengl., *Pullenia bulloides* (d'O r b.) i *Hanzawaia boueana* (d'O r b.). Plankton je rjeđe zastupan, a predstavljen je vrstama *Globigerina bulloides* d'O r b., *G. apertura* Cuch., *Globigerinoides sacculifer* (B r a d y) i *Globoquadrina altispira* (Cuch. & Jarv.) (tab. I, sl. 2).

Nađena mikrofauna u tortonskim naslagama ističe se svojim osebujnim razvojem koji nam ukazuje da se taloženje ovih naslaga vršilo u prelaznoj zoni između litorala i neritika. Glavno obilježje mikrofaune u većem dijelu istraženog profila, odnosno njegovom nižem i središnjem dijelu, karakterizira brojna zastupanost amfistegina i lentikulina. Uz ove i druge bentoske vrste u nižem dijelu od posebnog su značenja veoma brojne planktonske foraminifere, koje određuje donjotortonsku starost i pokazuju da je u to vrijeme postojala veza sa širim prostorom

tortonskog mora. Kroz cijeli period taloženja tortonskih naslaga ta veza vjerojatno nikada do kraja nije bila prekinuta, iako mikrofauna nađena u središnjim i višim dijelovima profila ukazuje da se razvijala u uvjetima djelomice izoliranog prostora. Zbog toga nema jasno izraženih mikrofaunističkih biozona (npr. *Spiroplectammina carinata*-zona, razvoj tortona s uvigerinama) kao u drugim područjima Panonskog basena.

### Donji sarmat

Naslage sarmata na promatranom profilu kontinuirano se nastavlja-ju na sedimente tortona. Snimanjem je obuhvaćen kompletan profil do granice s donjim panonom, debljine cca 30 m. Ove naslage zastupane su učestalom izmjenom sitnozrnatih pijesaka, iznimno krupnozrnatih pješ-čenjaka, lapora, te vapnovitih lapora uz rijetke pojave pločastih laporo-vitih vapnenaca. Pjeskoviti članovi obično su sive ili crvenkastosmeđe boje, a lapori i osobito vapneni lapori pretežno su blijedožuti. U višim dijelovima, uz granicu s naslagama donjeg panona, česte su pojave sni-ježnobijelog, vrlo finog vapnenačkog praha unutar kojeg su nepravilno uložene vapnene konkrecije. Osobitost naslaga ovog profila je pojava odsječaka debljine 30 cm do 5 m u kojima dominira laminarna izmjena pijesaka, pjeskovitih lapora i lapora, ili lapora i vapnovitih lapora. U tim dijelovima sarmatske naslage s obzirom na izgled vrlo su slične tri-poli laporima.

Uzorci za mikropaleontološke analize uzeti su na profilu pretežno iz lapora i vapnovitih lapora. U mikrofaunističkom sadržaju naslaga donjeg sarmata, koje leže iznad tortona, nalazi se dosta pretaloženih tortonskih oblika među kojima su česte amfistegine, lentikuline i dr. Mikrofaunu sarmata u cjelini karakteriziraju brojni i raznovrsni elfidijumi. U ni-žim dijelovima asocijaciju mikrofaune čine ove foraminifere: *Elphidium acuelatum* (d'Orb.), *E. reginum* (d'Orb.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. hauerinum* (d'Orb.), *E. crispum* (Linné), *E. josephinum* (d'Orb.), *E. macellum* (Fich. & Moll), *Cibicides badenensis* (d'Orb.), *Semseya lamellata* Franz., a od ostrakoda čest je oblik *Mutilus (Aurila) notata* (Reuss) (tab. II, sl. 1). Viši dio sadrži *Elphidium hauerinum*, *E. acu-elatum*, *E. fichtellianum*, *E. macellum*, te rjeđe pojave vrsta *Ammonia beccarii* (Linné), *Protelphidium subgranosum* (d'Orb.) i *Mutilus (Auri-la) notata* (tab. II, sl. 2). Prema navedenoj mikrofauni niži dio odgovara zoni s *Elphidium reginum*, a viši zoni s *Elphidium hauerinum*, što znači da je mikrofaunistički u cijelosti dokumentiran donji sarmat.

Sedimentacioni uvjeti u toku taloženja sarmatskih naslaga manifesti-raju se u sadržaju mikrofaune. Uslijed regresije sarmatskog mora tor-tonski sedimenti dovedeni su u uvjete erozije, pa je njihova fauna pre-taložena u sarmatske naslage.

## Panon

Sedimenti panona zauzimaju veliku površinu i prekrivaju naslage donjeg sarmata, velikim dijelom tortona, a na nekim mjestima su u direktnom kontaktu s kristalinskim stijinama Psunja. Zastupani su monotonom serijom bljedožutih vapnovitih lapora i pločastih laporovitih vapnenaca, na čijim se slojnim plohama često nalazi *Radix croatica* (Gorj.-Kramb.) i *Planorbis praeponticus* (Gorj.-Kramb.) (tab. IV, 25), na temelju kojih je određena njihova pripadnost donjem panonu.

Transgresivni karakter ovih naslaga ne primjećuje se na snimljenom profilu. Ovdje je prijelaz iz donjeg sarmata u donji panon litološki postupan i označen povećanjem vapnene komponente. Oskudna i loše očuvana fauna ostrakoda, predstavljena vrstama *Hungarocypris auriculata* (Reuss), *Amplocypris* sp., *Candona* sp. div., *Leptocythere parallela* (Reuss) i *Loxococoncha hodonica* Pokorny (tab. IV, 24), potvrđuje naprijed navedenu stratigrafsku pripadnost. Nekoliko metara iznad ovog paleontološkog nalaza, unutar naslaga donjeg panona, mjerenjem položaja slojeva ustanovljena je kutna diskordanca, ali direktni kontakt, zbog pokrivenosti na tom mjestu, nije bio dostupan promatranju.

## PALEOGEOGRAFSKI ODNOSI

U nekoliko bušotina na termalnu vodu u Lipiku (tab. III, sl. 1), relativno malih dubina, na niskometamorfnim škriljalcima diskordantno slijede sedimenti donjeg panona. Nedostatak tortona i donjeg sarmata potvrđuje postojanje kopna u području Lipika u to vrijeme. Da li je to kopno bilo manji otok ili je između njega i Psunja, točnije grebena Omanovac, postojala veza, ostaje otvoreno pitanje. Prije spomenuti elementi rasprostranjenosti kristalinskih stijena i pojedinih članova miocena, prekid kontinuiteta izdanaka tortona istočno od Šeovice, gdje naslage donjeg panona leže neposredno na kristalinskim stijinama Omanovaca, pojava tortonskih stijena u plitko-neritskom facijesu na starom kamenolomu Šeovica, te odsutnost tih naslaga u bušotinama Lipika, upućuju na pretpostavku o postojanju vjerojatno podvodnog praga koji bi povezivao Omanovac s kopnom Lipika (tab. III, sl. 2).

Horizontalni i vertikalni slijed pojedinih litoloških članova tortona, idući od kristalina Omanovca prema Pakracu (brečoliki litotamnijski vapnenac s fragmentima kristalina-vapnenački pješčenjaci-izmjena pijesaka i lapora), ukazuje na promjenu litofacijesa udaljavanjem od obale i povećanjem dubine sedimentacione sredine u okviru neritika. Ovakvim načinom promatranja može se na tom potezu ustanoviti postepeno produbljivanje sedimentacionog prostora, a na samom profilu i prijelaz od plitkovodne (brečoliki litotamnijski vapnenci) na sedimentaciju naslaga nešto dublje vode (pijesci i lapori). Zatim, u području kamenoloma zapadno od Kraguja, može se pretpostaviti podvodno uzdignuće s vapno-

vitim laporima i rijetkim slojevima litotamnijskog vapnenca, diskordantno položenim na kristalinu, te prema Pakracu ponovno produbljanje sedimentacione sredine (pješčano-laporoviti razvoj).

Slični se odnosi mogu pretpostaviti i u sarmatu (tab. III, sl. 3). Kako sarmatskih naslaga nema uz istaknute dijelove kristalinskih stijena na napuštenim kamenolomima Šeovica i uz cestu Kraguj-Pakrac, niti u bušotinama Lipika, zaključujemo na postojanje kopnenih prostora u donjem sarmatu. Vjerojatno je postojala kopnena veza na potezu Lipik-Šeovica-Omanovac, te manji otok zapadno od Kraguja. Međutim prave odnose sakrivaju naslage donjeg panona. Litološke karakteristike naslaga sarmata na snimljenom profilu, s obzirom na tip sedimentata, način izmjene litoloških članova, te fosilni sadržaj, usprkos neposredne blizine kopna, ukazuju na mirnu, dijelom zatvorenu sedimentacionu sredinu. Jednake po litološkim osobitostima su i naslage sarmata u području južno od Šeovice. U prilog odvojenosti sarmata područja Kraguja i južno od Šeovice govore pojedinačni nalazi sedimentnih tekstura – otisci tragova tečenja. Prema njima smjer transporta materijala je sjeverozapad u području snimljenog profila, a jugozapad u području južno od Šeovice.

Panonske naslage, utvrđene na većoj površini u odnosu na sedimente donjeg sarmata, jasno ispoljavaju transgresivni karakter. Na mnogim mjestima diskordantno su položene na sedimentima tortona ili kristalinskim stijenama. Na osnovi toga je izvršena paleogeografska rekonstrukcija prikazana na tab. III, sl. 4.

#### PREGLED REZULTATA

Miocenske naslage područja Kraguja, po svojim litološkim i faunističkim karakteristikama i njihovom odnosu prema kristalinskim stijenama Psunja, omogućile su rekonstrukciju paleogeografskih prilika ovog područja. Ovdje su opisane naslage tortona, donjeg sarmata i panona, koje su obuhvaćene detaljnim snimanjem profila između sela Kraguj i Šeovica, te su promatrane u širem području Kraguja.

Osnovni litološki elementi tortona su transgresivni litotamnijski vapnenci, vapnenački pješčenjaci, pijesci, vapnoviti lapori i lapori. Sadržje bogatu faunu foraminifera, rjeđe ostrakoda. Na osnovi nađene mikrofaune ove naslage bilo je moguće podijeliti na tri dijela. Glavno obilježje mikrofaune nižeg i središnjeg dijela tortona je brojna zastupanost amfistegina i lentikulina. Uz ove i druge bentoske vrste u nižem dijelu od posebnog su značenja planktonske foramanifere, koje određuju donjotortonsku starost. U središnjem dijelu značajniji su bentoski oblici, a zajednica planktonskih foraminifera, premda mjestimično brojnih, ima nešto promijenjen sastav, koji se u prvom redu očituje u procentualno slabijoj prisutnosti orbulina. Za ovaj dio pretpostavlja

se da predstavlja ekvivalente zone sa *Spiroplectammina carinata*. Gornji torton karakteriziraju uglavnom bentoske foraminifere. Nađena mikrofauna ukazuje da se taloženje vršilo u litoralno-neritskom dijelu, djelomice izoliranog prostora tortonskog mora.

U sarmatu nalazimo učestalu izmjenu sitnozrnatih pijesaka, iznimno krupnozrnatih pješčenjaka, lapora, te vapnovitih lapora uz rijetke pojave pločastih laporovitih vapnenaca. Ukoliko je donji sarmat razvijen kontinuirano slijedi na tortonu. Mikrofauni daju posebno obilježje brojni i raznovrsni elfidijumi. Moguće je bilo izdvojiti dvije zone unutar donjeg sarmata. Na početku taloženja sarmata nalazimo dosta pretaloženih mikrofosila iz tortonu.

Panon je zastupan vapnovitim laporima i pločastim laporovitim vapnencima, a dokumentiran je nalazima makrofaune i ostrakoda. Promatran u širem području Kraguja u transgresivnom je kontaktu sa starijim stijenama, a na istraživanom profilu prelaz iz donjeg sarmata u donji panon litološki je postupan i označen povećanjem vapnene komponente.

Na temelju rasporeda izdanaka kristalinskih stijena, te pojedinih članova miocena i njihovih litoloških karakteristika, izvršena je interpretacija paleogeografskih odnosa tortonu, donjeg sarmata i panona, ne zalazeći u problem dosega tortonске i panonske transgresije u odnosu na kopno Psunja. Rezultati bušenja u Lipiku ukazuju da je u tortonu ovdje bilo kopno, izgrađeno od niskometamorfniх škrljavaca zapadnih padina Psunja. Pretpostavljena je veza tog kopna s kristalinskim stijenama Omanovca, najvjerojatnije u obliku podvodnog praga koji je istovremeno djelomice izolirao od otvorenog mora područje snimljenog profila južno od Kraguja. Slični paleogeografski odnosi nastavljaju se i u sarmatu. Nakon taloženja donjeg sarmata došlo je do transgresije širih razmjera, pa naslage donjeg panona nalazimo u diskordantnom odnosu prema starijim naslagama, uključujući i kristalinske stijene.

Primljeno 03.04.1975.

I. Blašković & A. Sokač  
Zavod za opću i primijenjenu geologiju,  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta  
u Zagrebu, Pierottijeva 6, 41000 Zagreb

L. Sikić  
Institut za geološka istraživanja  
Sachsova 2, 41000 Zagreb

#### LITERATURA

- Filjak, R. (1953): Izvještaj o geološkom kartiranju na području Rajić, Okučani, Lipik. – Fond struč. dok. INA-Naftaplin. Zagreb.  
Koch, F. (1935): Geološka karta Kraljevine Jugoslavije, list Pakrac-Jasenovac. – Geol. inst. Kralj. Jug., Beograd.  
Marci, V. (1965): Petrografija zapadnog dijela Psunja. – Acta geol. Jugosl. akad., 4, 315–322, Zagreb.



- Marci, V. (1971): Metasomatski procesi u kontaktnim zonama granita i amfibolita na području Donje Rašaške (Psunj). – Geol. vjesnik, 24, 123–131, Zagreb.
- Marci, V. (1973): Geneza granitnih stijena Psunja. – Acta geol. Jugosl. akad., 7, 195–231, Zagreb.
- Muldini-Mamužić, S. (1965): Rezultati mikrofaunističkog istraživanja oligocenskih i miocenskih naslaga Panonske kotline na području Hrvatske – Acta geol. Jugosl. akad., 5, 289–312, Zagreb.
- Ožegović, F. (1944): Prilog geologiji mlađeg tercijara na temelju podataka iz novijih dubokih bušotina u Hrvatskoj. – Vjestnik Hrv. dr. geol. zav. Hrv. drž. geol. muz., 2–3, 391–491, Zagreb.
- Takšić, A. (1953): Pliocenske naslage okolice Novske i Nove Gradiške. – Geol. vjesnik, 5–7, 149–177, Zagreb.
- Tajder, M. (1969a): Geneza blastoporfirnog epidot-amfibolita na području Omanovca u Psunju. – Acta geol. Jugosl. akad., 6, 5–16, Zagreb.
- Tajder, M. (1969b): Magmatizam i metamorfizam planinskog područja Pakup-Psunj. – Geol. vjesnik, 22, 469–476, Zagreb.

I. BLASKOVIĆ, A. SOKAČ & L. SIKIĆ

BIOSTRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY OF MIOCENE DEPOSITS  
IN THE KRAGUJ AREA  
(EAST OF PAKRAC, NORTHERN CROATIA)

Miocene deposits of the Kraguj area, by their lithological and faunistic characteristics and their connection to the crystalline rocks of Mt. Psunj, made possible the reconstruction of paleogeographical circumstances in this area. Tortonian, Lower Sarmatian, and Pannonian layers have been described, as well as in the wider area of Kraguj, Miocene deposits have been observed. In a well excavated cross-section between the village of Kraguj and Šeovica, as well as in the wider area of Kraguj, Miocene deposits have been observed.

Tortonian sediments are represented by so-called Lithothamnium-limestones, calcareous sands, sands, calcareous marls, and marls. They are transgressive to the crystalline rocks. An abundant microfauna of foraminifers, rarely ostracods, has been found. On the base of this fauna a tripartite subdivision has been made. The microfauna of the lower and middle part of the Tortonian are characterized by the abundance of amphisteginids and lenticulinids. In addition to these and other benthonic species, planctonic foraminifers, which determined this layer as the Upper Tortonian are particularly significant in the lower part. In the middle part, benthonic forms are more important and planctonic foraminifers, though locally numerous, have some changed contents, which are manifested first of all with more rarely present orbulinids. This part is supposed to correspond to the *Spiroplectammina carinata*-zone. The Upper Tortonian is mainly characterized by benthonic foraminifers. This microfauna points to a littoral-neritic sedimentation, and to a partly isolated area of the Tortonian sea.

In the Sarmatian, there are frequent alternations of finegrained sands, exceptionally coarse sands, marls, calcareous marls, and rarely laminated calcareous marls. Sarmatian deposits are continuously following on Tortonian sediments. The main characteristic of the microfauna is the abundance of the elphidiids. Two biozones could be established. At the beginning of the Sarmatian sedimentation there are still enough reworked microfauna from

the Tortonian, which is the result of the Sarmation regression. The change in the salinity, nearing to brackish water conditions, leads to the extinction of the greater part of Tortonian forms.

The Pannonian is represented by calcareous marls and laminated marly limestones, and contains characteristic macrofauna and ostracods. Observed in the wide Kraguj area it is transgressive to older deposits, but in the investigated cross-section the transition from the Upper Sarmatian to the Lower Pannonian is lithologically successive, and marked with increasing calcareous components.

On the base of the outcrops arrangement of the crystalline rocks single members of the Miocene and their lithological characteristics, the interpretation of the paleogeographical condition for the Tortonian, Lower Sarmatian, and the Pannonian have been made, without going into the problem of the reach of the Tortonian and Sarmatian transgression related to the land of Kraguj. Results of drilling in Lipik point out that there was land here and in the Tortonian, built up of low metamorphic shists of the western slopes of Mt. Psunj. We suppose there is a connection between this land and crystalline rocks. It was very possible because of the subtidal bar, which at the same time isolated the region of the investigated cross-section, south of Kraguj, from the offshore sea. Similar paleogeographical conditions followed in the Sarmatian. After the Lower Sarmatian sedimentation there came a greater transgression, and Pannonian sediments lay disconformably on the older deposits, including the crystalline rocks.

Received 3 April 1975.

I. Blašković & A. Sokač

*Institute of Applied Geology and Mineral Resources,  
Faculty of Mining, Geology and Petroleum  
Engineering,*

*Pierottijeva 6, 41000 Zagreb*

I. Šikić

*Institute of Geology,  
Sachsova 2, 41000 Zagreb*

**TABLA — PLATE I**

1. Mikrofaunistička zajednica donjeg tortona (Microfaunistical association of the Lower Tortonian); Kraguj, K-2.
2. Mikrofaunistička zajednica gornjeg tortona (Microfaunistical association of the Upper Tortonian); Kraguj, K-14.

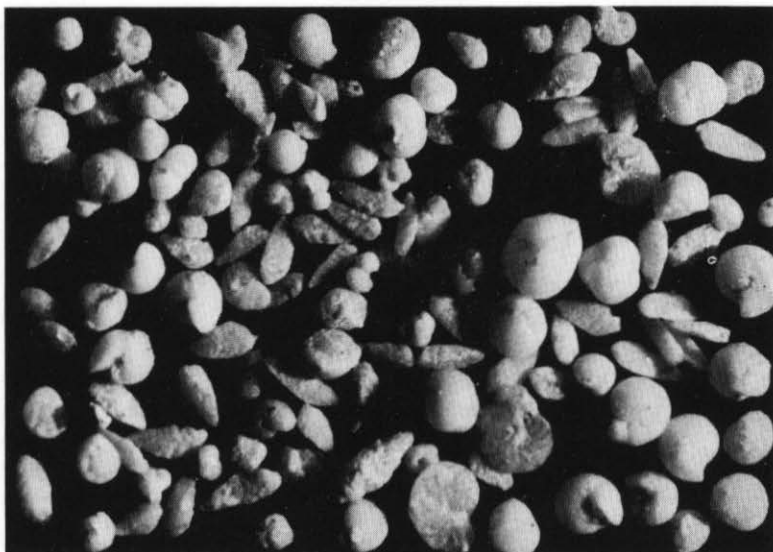
Mikrofotografije povećane

(Photomicrographs enlarged): 20x

Foto (Taken by): N. Rendulić



1



2

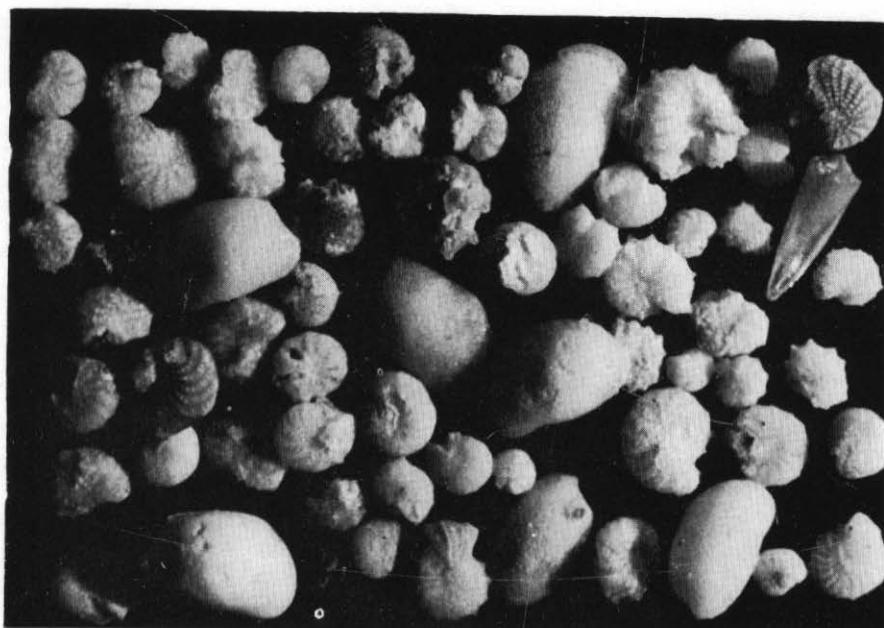
TABLA — PLATE II

1. Mikrofaunistička zajednica donjeg sarmata (Microfaunistical association of the Lower Sarmatian); Kraguj, K-17.
2. Mikrofaunistička zajednica donjeg sarmata (Microfaunistical association of the Lower Sarmatian); Kraguj, K-22.

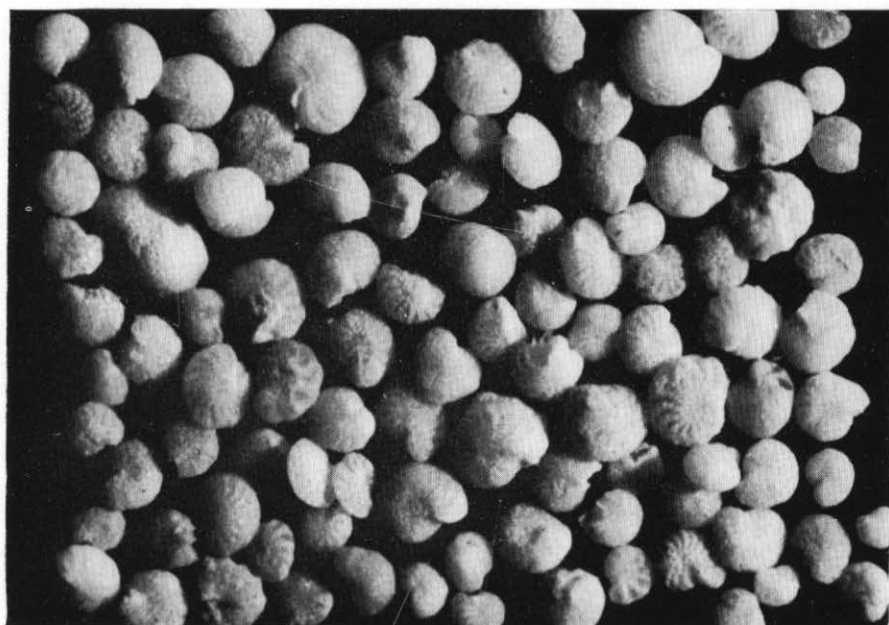
Mikrofotografije povećane

(Photomicrographs enlarged): 20x

Foto (Taken by): N. Rendulić



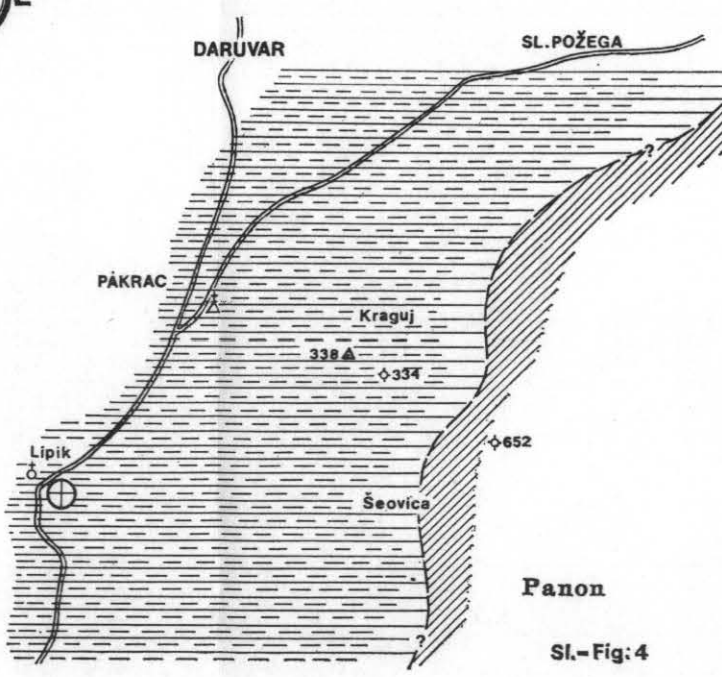
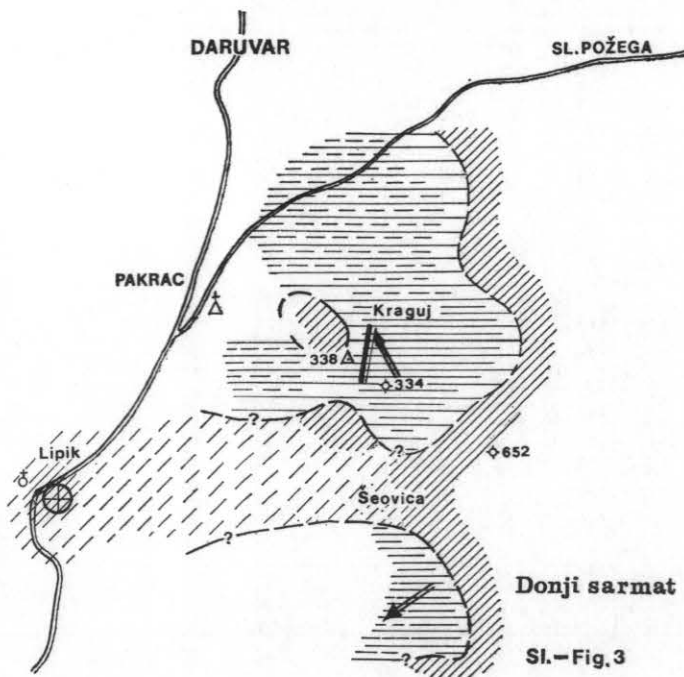
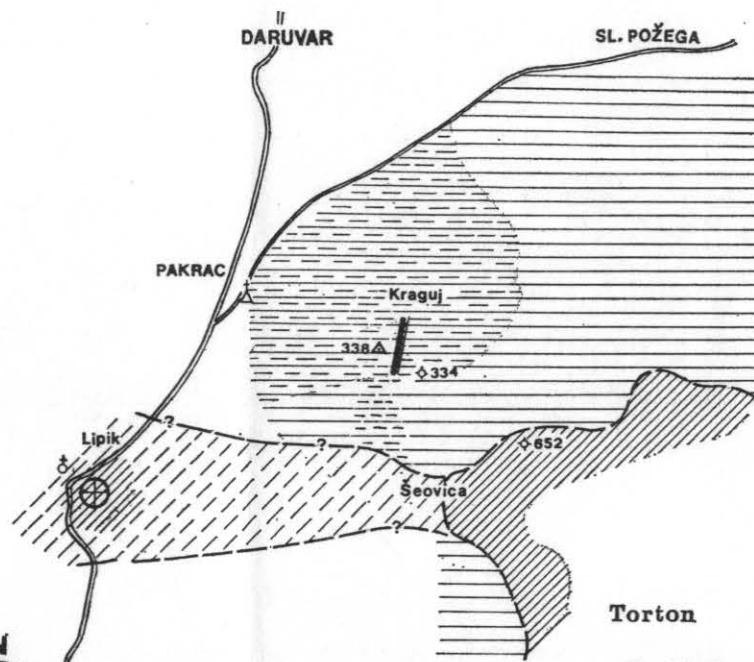
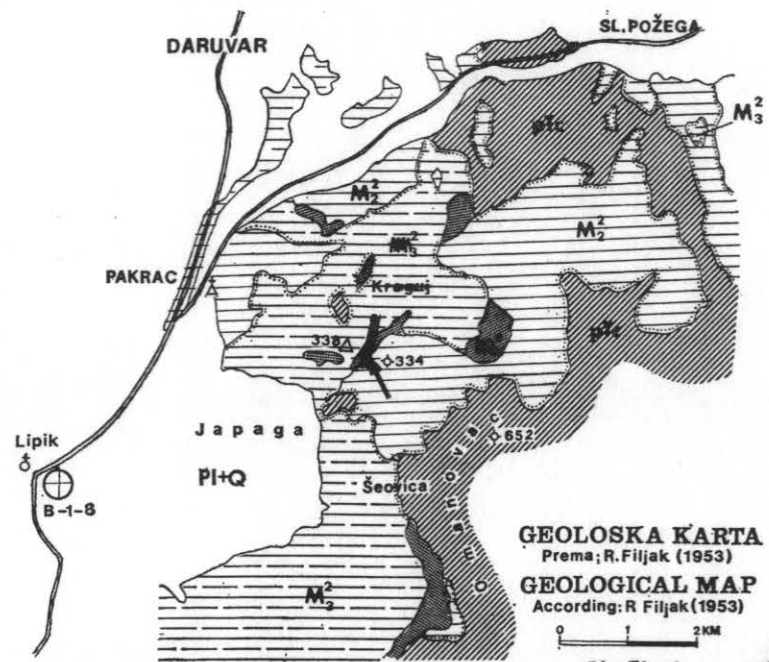
1



2

TABLA — PLATE III

1. Pliocen i kvartar  
Pliocene and Quaternary
2. Panon  
Pannonian
3. Donji sarmat  
Lower Sarmatian
4. Torton  
Tortonian
5. Predtercijar  
Pre-Tertiary
6. Utvrđena i transgresivna geološka granica  
Geologic boundary and transgressive boundary
7. Lokacija snimljenog profila  
Location of surveyed cross-section
8. Lokacija bušotine  
Location of well
9. Pretpostavljena obalna linija  
Supposed shoreline
10. Utvrđeno i pretpostavljeno kopno  
Land and supposed land
11. Priobalni sedimenti  
Littoral sediments
12. Sedimenti podvodnog praga  
Sediments of subtidal bar
13. Sedimenti dijela basena udaljenog od obale  
Offshore shelf sediments
14. Sedimenti dijelom zatvorenog basena  
Sediments of through
15. Smjer transporta prema otiscima tragova tečenja  
Current directions determined by »flute casts«



LEGENDA:  
LEGEND:

GEOLOŠKA KARTA  
GEOLOGICAL MAP

KARTE  
PRETPOSTAVLJENIH  
PALEOGEOGRAFSKIH  
ODNOSA  
MAPS OF SUPPOSED  
PALEOGEOGRAPHIC  
RELATIONS

- |   |     |                             |    |     |
|---|-----|-----------------------------|----|-----|
| 1 | □   | PI+Q                        | 7  |     |
| 2 | ▬▬▬ | M <sub>3</sub> <sup>2</sup> | 8  | ⊕   |
| 3 | ■   | M <sub>3</sub> <sup>1</sup> | 9  | ~   |
| 4 | ▬▬▬ | M <sub>2</sub> <sup>2</sup> | 10 | ▨   |
| 5 | ▨   | pTc                         | 11 | ▬▬▬ |
| 6 | ▬▬▬ |                             | 12 | ▬▬▬ |
|   |     |                             | 13 | ▬▬▬ |
|   |     |                             | 14 | ▬▬▬ |
|   |     |                             | 15 | ↙   |

Torton

Sl.-Fig. 2

Donji sarmat

Panon

Sl.-Fig. 4

