

Geol. vjesnik	29	379—387	2 sl. u tekstu, 1 tabla	Zagreb, 1976
---------------	----	---------	----------------------------	--------------

563.12:551.782(161.16.46)

ZLATAN BAJRAKTAREVIC

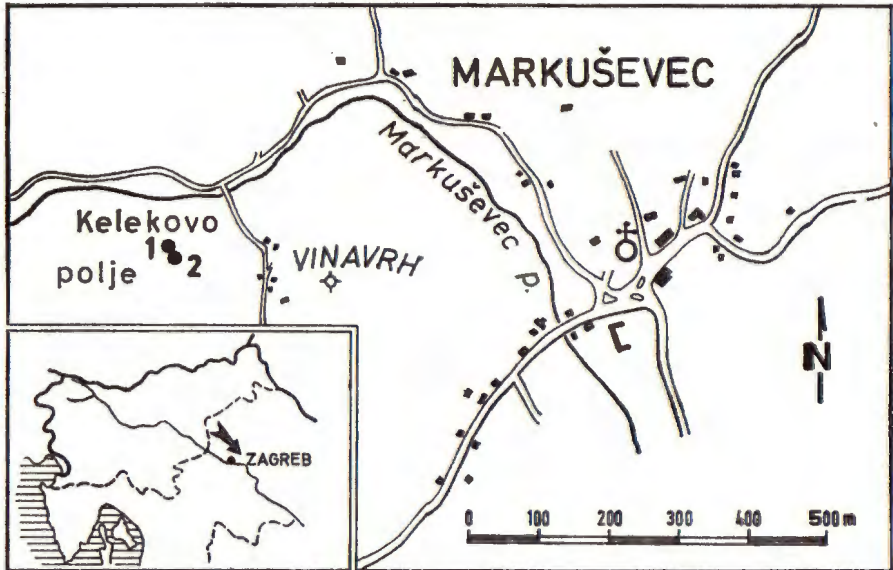
O PRETALOŽENOJ TORTONSKOJ I SARMATSKOJ FORAMINIFERSKOJ FAUNI MARKUŠEVCA KOD ZAGREBA

Prikazan je historijat dosadašnjih radova i istražena je foraminiferska fauna markuševačkog nalazišta Kelekovo polje, te uspoređena s dosadašnjim radovima.

UVOD I HISTORIJAT

U geološkim radovima o neogenskim naslagama često se spominju klasični lokaliteti s karakterističnim nalazima fosila. Pri tome veliku poteškoću čini pronalaženje starih radova, gdje je po prvi puta opisano neko takvo karakteristično nalazište, a koji puta se i samo nalazište, izmijenjeno, teško nađe. Nije ni čudo ako pojedina takva, uglavnom neogenska, tipična nalazišta, danas i ne nađemo, tako da ih možemo smatrati »bivšima«. Često se dogodi, da nema ni traga sedimenta kojeg smo očekivali, a kamoli da skupimo očekivane lijepe primjerke fosila. Naime, najčešće su neogenske naslage podložne trošenju, jer su najmekše. Često se iz takvih sedimenata eksploatira lapor za dobivanje cementa. Urbane sredine se šire i kuće »prekrivaju« te naslage. Tako su npr. glavovita pliocenska nalazišta Okrugljak (Zagreb) i Jezero brijeg (Podused) danas posve nestala. Također su i mnogi neogenški izdanci pokriveni humusom i vegetacijom, što uvelike otežava njihovo pronalaženje (npr. tripoli s ribama pod šljivikom u Dolju, Zaprešić brijeg kod Samobora i Kelekovo polje kod Markuševca).

Kelekovo polje nalazi se na obroncima središnjeg jugoistočnog dijela Medvednice u neposrednoj blizini sela Markuševac, zapadno od Vinavrha (sl. 1). Prvi ga je otkrio Gorjanović-Kramberger u jesen 1883, što zaključujemo iz rada Brusine (1884), iako neogenske pješčenjake i lapore okolice Markuševca, tj. Sv. Šimuna,



Sl. — Fig. 1 Položajna skica — Situation map

spominje već i Vukotinović (1874). Na temelju nalaza puža *Melanopsis (Lyrcea) martiniana* Férussac, Brusina (1884) to markuševačko nalazište naziva Lyrcea-horizont. Kiseljak (1889), u okviru svog rada o kongerijama s različitih nalazišta Medvednice, opisuje točno i položaj nalazišta Kelekovo polje. Kiseljak je uz pomoć mještana na tom nalazištu sakupio nekoliko tisuća primjeraka melanopsida, preko 400 primjeraka roda *Neritodonta*, te nešto kongerija. Na temelju tih nalaza, on zaključuje, da je to nalazište mnogo bogatije od mnogih nalazišta Bečkog bazena. Osim toga, zajedno s tom faunom nalazi i sarmatske fosile, za koje smatra da su kišom i bujicom bili doneseni u slatkovodne kongerijske sedimente, s obzirom da je, kako on to kaže: »slatkovodno taloženje s melanopsidami i neritinami bivalo blizu sarmatskog kopna«. Zanimljivi su njegovi zaključci o dokazima transporta tog materijala. On npr. ističe nestajanje »narisa« na neritodontama, oštećenost ceritija i sl. Nadalje donosi, možemo slobodno reći, paleoekološke zaključke, kao npr. da je *Ervilia podolica* dobro sačuvana zato, jer je lagana i zbog toga je više bila nošena morem, te je na taj način izbjegla oštećenje prilikom transporta, za razliku od ceritija, koji zbog svoje težine nisu mogli lebdjeti, već su bili strugani po dnu i uslijed toga oštećeni. Na kraju rada Kiseljak daje paleo-geo-

grafsku rekonstrukciju nalazišta, uzevši u obzir dva moguća rješenja. Prvo je što žutu glinu, pješčenjak, konglomerat i »modrast« kamen shvaća kao četiri sloja, a drugo je rješenje, što te litološke članove smatra za facijese istog sloja, samo što su ti članovi pri taloženju bili međusobno udaljeni. Naziv »Kelekovo polje« spominje i Brusina (1892), koji je detaljno opisao makrofaunu i to 85 vrsta puževa i 15 vrsta školjakaša, a također samo uzgred spominje i bogatu mikrofaunu.

Franzenau (1892—1894), zahvaljujući Brusini, dobiva foraminiferski materijal na obradu, te na taj način daje detaljan opis foraminiferske faune kod Markuševca. Prisutnost tako velikog broja foraminifera u kongerijskim slatkovodnim i brakičnim sedimentima turnači slično kao i Kiseljak (1889), tj. ispiranjem neogenskih marinskih naslaga obale nekadašnjeg jezera, te njihovim ponovnim taloženjem. Franzenau je s tog nalazišta opisao 169 oblika foraminifera s 15 novih vrsta i jednim novim rodом, *Semseya*.

S obzirom da je to najljepše sačuvana i detaljno opisana fauna neogenskih foraminifera Medvednice, odlučio sam da je usporedim s nalazima što sam ih sam dobio preparacijom materijala s Kelekovog polja. Riffer (1960), u svom diplomskom radu o makrofauni Kelekovog polja, navodi i foraminifere koje je odredila V. Amšel. Budući da su Franzenauove odredbe još iz prošlog stoljeća, činilo mi se logično, da zastarjela imena rodova, kao i njihovu pripadnost familijama, nomenklaturno revidiram, kako bi se lakše vršile usporedbe. To isto sam učinio s odredbama V. Amšel. Preinaka imena izvršena je prema Loeblich & Tappan (1964).

Profesorici dr V. Kochansky-Devidé, koja me je odvela na nalazište i potakla na ovaj rad, najljepše se zahvaljujem.

OPIS NALAZIŠTA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Uzorci su uzimani s dvije točke međusobno udaljene 15 m. U točki 1 s dubine od oko 30 cm (sl. 1, točka 1), a u točki 2 (sl. 1, točka 2) s dubine od oko 60 cm. Dublji iskop dao je mnogo bogatiju mikrofaunu. Međutim, makrofauna na površini danas je najveća rijetkost (travnjak, cvjetnjak i vrtne kulture). Uz foraminifere, također su mnogobrojne spikule spužvi. Uglavnom prevladavaju jednoosne i četveroosne spikule, kod kojih je jedna od četiri osi naročito izdužena. Nešto rjeđe su zastupljene radiole, a nađe se i po koji sklerit holoturioidea. Ima dosta vrlo lijepo sačuvanih ostrakoda s glatkom površinom, a vrlo rijetko nađu se i primjerci s jamičastom ili retikulatnom površinom. Prvim pregledom odre-

deni su *Hemicytheria* sp., *Eucypris auriculata* (Reuss), *Candona* sp. Inače sva ostrakodna fauna predana je na odredbu prof. dr A. Sokač. U grubljim frakcijama ispranog materijala našao sam dobro sačuvane cijele primjerke kao i krhotine limnokardija, zatim *Ervilia* sp., *Congeria* sp., te od puževa primjerke roda *Cerithium* sp., koji su dosta istrugani zbog transporta prilikom pretaloživanja. Nađen je i *Orygoceras corniculum* Brusina, te predstavnici neritodonta — *Theodoxus* sp., gdje se lijepo mogu vidjeti mjestimice izbljedjeli karakteristični narisi, također kao dokazi pretaloživanja. Nadalje, ima ostataka briozoa, oktokoralja, kralježaka i zuba riba, od kojih jedan zub pripada vjerojatno rodu *Isurus* sp.

Od foraminifera najčešće su Globigerinidae, koje dolaze u prilično velikoj masi, no svi primjerci su relativno manji rastom nego one Globigerinidae, koje nalazimo u većini naših tortonskih sedimenta in situ. Određene su: *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. concinna* Reuss, *G. inflata* d'Orb., *Globigerina* sp., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Orbulina suturalis* Brönnimann. Zatim dolazi veliki broj bentoskih oblika:

Miliolidae: *Spiroloculina depressa* d'Orb., *S. tenuis* (Cžjžek), *Spiroloculina* sp.

Elphidiidae: *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *E. josephinum* (d'Orb.), *E. crispum* (L.), *E. macellum* (Fichtel & Moll), *E. advenum* Cushman, *Elphidium* sp.

Asterigerinidae: *Asterigerina planorbis* (d'Orb.), *Asterigerina* sp.

Bolivinitidae: *Bolivina dilatata* Reuss, *Bolivina* sp.

Uvigerinidae: *Uvigerina peregrina* Cushman, *U. tenuistriata siphogenerinoides* Lipparini, *Uvigerina* sp. (Interesantno je da se na pojedinim primjercima uvigerina vide istrugana uzdužna rebra kao dokaz transporta, odnosno pretaloživanja).

Caucasinidae: *Virgulina schreibersiana* Cžjžek.

Nonionidae: *Nonion boueanum* (d'Orb.), *N. soldanii* (d'Orb.), *Pullenia bulloides* (d'Orb.).

Cibicididae: *Cibicides lobatulus* (Walker & Jakob), *Cibicides* sp., *Planulina wuellerstorfi* (Schwager).

Amphisteginidae: *Amphistegina lessonii* d'Orb.

Buliminidae: *Bulimina* sp.

Nodosariidae: *Lagena hexagona* (Williamson), *Lagena striata* d'Orb., *Plectofrondicularia* sp., *Fissurina* sp.

Eouvigerinidae: *Siphonodosaria pyrula* (d'Orb.), *S. monilis* (Silvestri), *S. monilis laevigata* (Silvestri), *Siphonodosaria* sp.

Treba spomenuti da od 94 opisane *Franzenauove* nodozarije neke su danas uvrštene u rod *Siphonodosaria*. Naime, najčešće se centralno postavljeno sifonalno ušće kod sifonodozarija binokularnom lupom teško vidi. Obično se ta pojava najbolje vidi mikroskopom u prolaznom svijetlu pri povećanju od oko $60\times$ u pojedinim primjercima na prijelazima iz jedne klijetke u drugu (i to kod najstarijih klijetaka), obzirom da su na tom mjestu klijetke prilično prozirne (Tabla I).

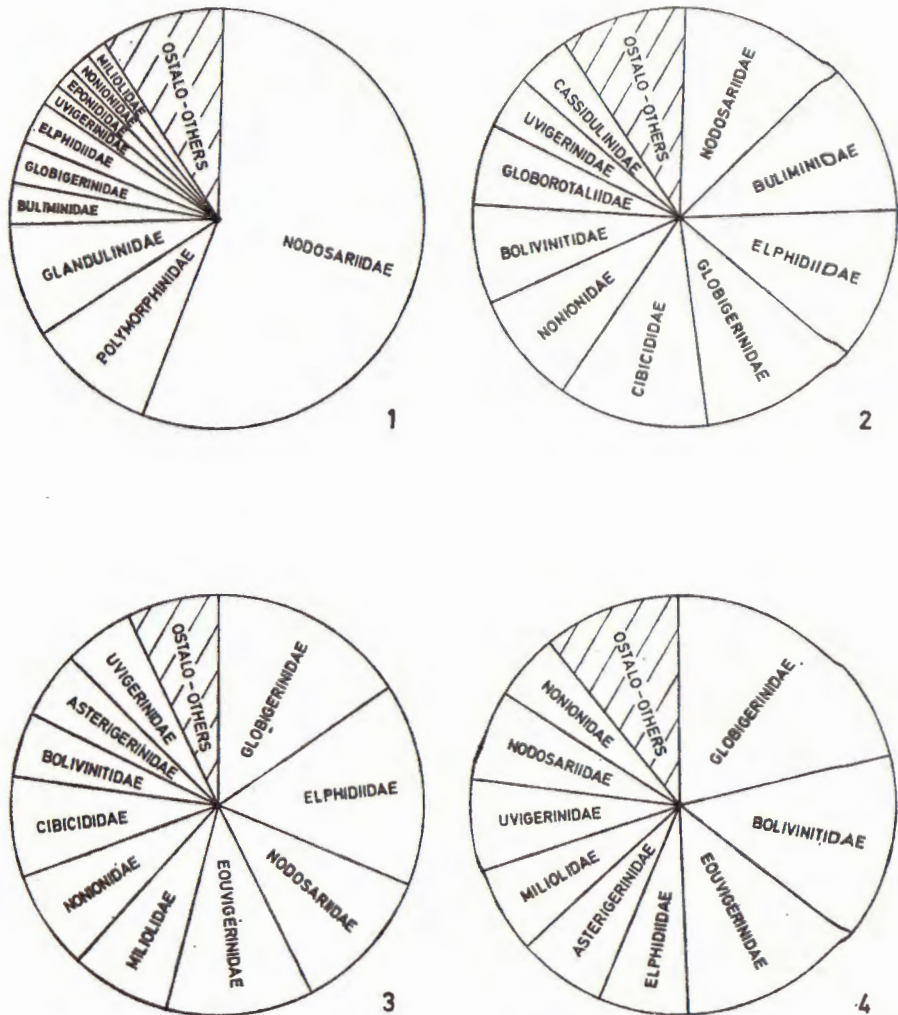
Ovom prilikom se zahvaljujem kolegi docentu dr I. Gušiću na učinjenim snimcima.

Franzenauovi (1892—1894) rodovi foraminifera po Loeblich & Tappan (1964) bili bi uglavnom danas svrstani u 20 familija, rodovi V. Amšel u 15 familija, te rodove koje sam ja određivao u 13 familija. Ako uzmemo u obzir familije svih triju autora, zajedno se pojavljuje na tom nalazištu ukupno 25 zastupanih porodica, iako bi daljnja istraživanja pokazala da ih ima i više: *Nodosariidae*, *Glandulinidae*, *Polymorphinidae*, *Miliolidae*, *Buliminidae*, *Fischerinidae*, *Alveolinidae*, *Textulariidae*, *Ataxophragmidae*, *Bolivinitidae*, *Uvigerinidae*, *Globigerinidae*, *Sphaeroidinidae*, *Cibicididae*, *Anomalinidae*, *Eponididae*, *Ceratobuliminidae*, *Nonionidae*, *Elphidiidae*, *Amphisteginidae*, *Alabiminidae*, *Rotalidae*, *Cassidulinidae*, *Globorotalidae*, *Eouvigerinidae*. Iz popisa familija vidi se nesumnjivo da se radi o neobično bogatom nalazištu foraminifera, koje su, iako pretaložene, savršeno lijepo sačuvane. Jasno, da se pri tome mora biti oprezan i uzeti u obzir, da se točno ne zna gdje su sve te probe uzimane, no pokazalo se da i sakupljeni materijal iz samo jedne točke sadrži vrlo bogatu faunu. Osim toga, činjenica je, da je cijelo nalazište po prostranstvu vrlo malo ($15,5 \times 14,5$ m), tako da možda i nije toliko bitno iz koliko je npr. točaka *Franzenau* vršio svoje odredbe.

Analize rezultata mogu se prikazati u ciklogramima (sl. 2). U prva tri ciklograma (sl. 2; 1—3) prikazane su familije proporcionalno broju rodova s više od 2 roda. U četvrtom ciklogramu (sl. 2; 4) prikazana je zastupljenost familija po broju individua na površini od 45 cm^2 ispranog pijeska u zdjelici za odabiranje, što sam dakako bio u mogućnosti učiniti samo s vlastitim materijalom.

STRATIGRAFSKA PROBLEMATIKA

Usprkos svih analiza i literaturnih podataka o Kelekovom polju, nigdje nije označena sigurna starost foraminiferske faune. *Franzenau* piše samo o marinskim neogenskim vrstama, a P. S. Pavlović (1900) iznoseći svoje mišljenje o sarmatskoj starosti roda *Semseya*, napominje, da *Franzenau* nije mogao odrediti



Sl. — Fig. 2 Ciklogrami familija foraminifera prema podacima: A. Franzenau (br. 1); V. Amšel (br. 2) i vlastitog materijala (br. 3, 4). — Cyclograms showing foraminiferan families according to: A. Franzenau (No. 1); V. Amšel (No. 2), own material (Nos. 3, 4)

njenu starost, jer je mikrofauna kod Markuševca mješavina pontske faune sa starijom neogenskom marinskom faunom. Gorjanović-Kramberger (1908) pišući o pliocenu, spominje »posebni facijes Markuševca, u kome vidimo združene slatko i lužnovodne oblike sa bogatom faunom Foraminifera«. P. Pavlović (1927) uspoređuje donji panon Karagača (Srbija, okolica Beograda) s Markuševcem. U radu Franzenau & Majzon (1955), navodi se, da foraminiferska fauna Markuševca pripada slojevima srednjeg miocena, nakon čega je ta fauna bila ponovno taložena u mladim donjopanonskim sedimentima litorala. Majzon u tom radu daje i ponovni opis 7 Franzenauovih tortonskih vrsta foraminifera iz tog markuševačkog nalazišta. O sličnom slučaju zajedničkih nalaza pliocenskih i miocenskih fosila pišu Kranjec & al. (1960), kao o pojavi, koja nije usamljena, prikazujući jednaku mješavinu fauna raznih katova kod Tuzle.

ZAKLJUČAK

Vrlo je vjerojatno, da je na markuševačkom nalazištu negdje poslije srednjeg i gornjeg miocena (torton i d. sarmat), došlo do prekida u sedimentaciji, da bi nakon toga radom erozije ta miocenska fauna bila donesena u slatkovodnu sredinu i na taj način ponovno taložena s pliocenskim sedimentima, i to postepeno i vrlo polagano. Da se nesumnjivo radi o marinskoj foraminiferskoj fauni, koja pripada tortonu, ukazuje na to većina nabrojanih vrsta tortonske zajednice kao npr. *Orbulina suturalis* Brönnimann, *Bolivina dilatata* Reuss, a kao dokaz d. sarmata interesantni su rezultati L. Šikić (1975), koja je višegodišnjim istraživanjima s mnogo lokaliteta uspjela doći do zaključka da se *Semseya lamellata* Franzenau može smatrati kao provodni oblik donjeg sarmata.

Iz svega toga slijedi, da se tu radi o tortonskoj i donje sarmatskoj foraminiferskoj fauni, koja je prije pretaloživanja bila u sedimentima dubljeg facijesa obzirom na veliki broj planktonskih foraminifera (*Globigerinidae*), kao i veliki postotak nadozarija, koje su poznate kao bentoske foraminifere dubljeg mora.

Primljeno 30. 03. 1976.

Geološko-paleontološki zavod
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta,
Soc. revolucije 8, 41000 Zagreb

LITERATURA

Brusina, S. (1884): Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien. Beiträge zur Paläont. Österreich-Ungarns und des Orients, 3, 125—187, 4 tab., Wien.

- Brusina, S. (1892): Fauna fossile terziaria di Markuševac in Croazia. Glasnik Hrv. naravoslov. društva, 7/1—6, 113—210, Zagreb.
- Franzenau, A. (1892—1894): Fossile Foraminiferen von Markuševac. Glasn. Hrv. naravosl. društva, 6/1—6, 249—291, 2 tab., Zagreb.
- Franzenau, A. & Majzon, L. (1956): New and Interesting Foraminifera Species. Ann. hist.-natur. musei nation. Hungarici, 7, 211—220, 1 tab., Budapest.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1908): Geologijska prijegledna karta Kraljevine Hrvatske-Slavonije. Tumač geologijskoj karti Zagreb, (zona 22, col. XIV), 1—75, 6 sl., 1 geol.-tekt. karta, Zagreb.
- Kiseljak, I. (1889): Kongerijske okamine okolice zagrebačke sa stratigrafskog gledišta. Rad Jugosl. akad. znanosti i umjetnosti 95, 52—78, Zagreb.
- Kranjec, V., Amšel, V., Pavlovsky, M., Kochansky-Devidé, V. (1960): Prilog geologiji i paleontologiji neogena Dobošnice. Geol. vjesnik 13, 97—108, Zagreb.
- Loeblich, A. R., Jr. & Tappan, H. (1964): Protista 2; Sarcodina; chiefly Thecamoebians and Foraminiferida, 1—2; in Moore, R. C. (edit.): Treatise on Invertebrate Paleontology, C, XXXI+900 pp., 653 figs. Geol. Soc. Am. & Univ. Kansas Press.
- Pavlović, P. S. (1900): Einige Daten über das Alter der Foraminiferengattung *Semseya*. Geol. anali Balk. poluostrva, 5/2-Annexe: Sitzungsber. Serb. geol. Gesellsch., 67. Sitzung (10. Januar 1899), str. 47, Beograd.
- Pavlović, P. S. (1927): Donjopontski mekušci iz okolice Beograda. Posebna izd. Srpske kralj. akad. knj. 66, prirod. i matemat. spisi knj. 17, 1—121, 14 tab, Beograd.
- Riffer, A. (1960): Lyrcea horizont Zagrebačke gore. Diplomski rad, Geol.-paleont. zavod PMF-a, 1—22, Zagreb.
- Šikić, L. (1975): *Semseya lamellata* Franzenau, 1893, provodna foraminifera donjeg sarmata. Geol. vjesnik, 28, 143—151, 1 sl., 4 tab., Zagreb.
- Vukotinović, V. (1874): Die Tertiärschichten in der Umgebung Agrams. Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt 24/3, 275—286, Wien.

Z. BAJRAKTAREVIC

ABOUT REDEPOSITED TORTONIAN AND SARMATIAN FORAMINIFERAL FAUNA OF MARKUŠEVAC NEAR ZAGREB

After a review of former investigations, a nomenclatorial revision of foraminiferal genera and families is put forward, according to the system adopted by Loeblich & Tappan (1964). In the present work, particular attention has been devoted to the numerous forms previously described as *Nodosaria* (Franzenau, 1892—1894) and it has been shown that the majority of investigated specimens belong to the genus *Siphonodosaria*. The results of analysis are presented in four cyclograms (Text-fig. 2). The first three cyclograms show the proportional relations of families with more than two genera, and the cyclogram No. 4 shows the proportional relations of the families according to the number of individual specimens in the available material.

As far as the age of the investigated deposits is concerned, Franzenau (1892—1894) wrote about Neogene marine species, and P. S. Pavlović

(1900), in connection with the Sarmatian age of the genus *Semseya*, says that Franzenau could not determine the age more precisely since the microfauna of Markuševca is a mixed Pontian and older Neogene marine fauna. Franzenau & Majzon (1955) say that this foraminiferal fauna is of Middle Miocene age, in addition to Majzon's redescription of 7 Franzenau's Tortonian species.

Most probably, after the Tortonian and Lower Sarmatian a break in the sedimentation occurred, and afterwards Miocene fauna was brought into, and slowly and gradually redeposited in, a fresh-water environment. The Tortonian age is proved by the presence of *Orbulina suturalis* Brönnimann and *Bolivina dilatata* Reuss, and the presence of the Lower Sarmatian age is proved by the results obtained by L. Šikić (1975).

The foraminiferal fauna of that locality is believed to be deposited (prior to redeposition) in a somewhat deeper environment, which is evidenced by the abundance of planktonic forms (*Globigerina*, *Orbulina*, etc.) and Nodosariids, it being wellknown from recent environments that the latter occur mostly at somewhat greater depths.

Received 30 March 1976

*Department of Geology and Palaeontology,
Faculty of Science,
Soc. revolucije 8, 41000 Zagreb*

TABLA — PLATE I

- 1—3 Siphonodosaria s vidljivim sifom — Siphonodosaria with visible siphon
(1 = 47x, 2 = 115x, 3 = 70x)
- 4 Pretaložena mikrofossilna zajednica tortona i d. sarmata — Redeposited
Tortonian and Lower Sarmatian microfossil assemblage (20x)

