

Геол. ан. Балк. полуос. Ann. Geol. Penins. Balk.	62	179–191	Београд, децембар 1998 Belgrade, Decembre 1998
---	----	---------	---

УДК 563.12:551.782.13(497.11)

Оригинални научни рад

## МИКРОФАУНА САРМАТА ИЗ БУШОТИНА В–3 И В–4 (ОКОЛИНА БЕОГРАДА)

од

Саше Митровића\*

У раду је приказана микрофауна (фораминифере и остракоде) сарматског ката из бушотина В–3 и В–4. На основу асоцијација фораминифера извршено је детаљно биостратиграфско зонирање седимената сармата. У бушотини В–3 издвојене су: зона *Elphidium reginum*, зона *Elphidium hauerinum* и зона *Porosonion granosum*. У бушотини В–4 откривени су само седименти зоне *Elphidium reginum*. У закључку, сагласно биостратиграфском зонирању, дате су одређене палеогеографске и палеоеколошке реконструкције.

**Кључне речи:** микрофауна, сармат, биостратиграфија, палеогеографија, палеоекологија, околина Београда.

### УВОД

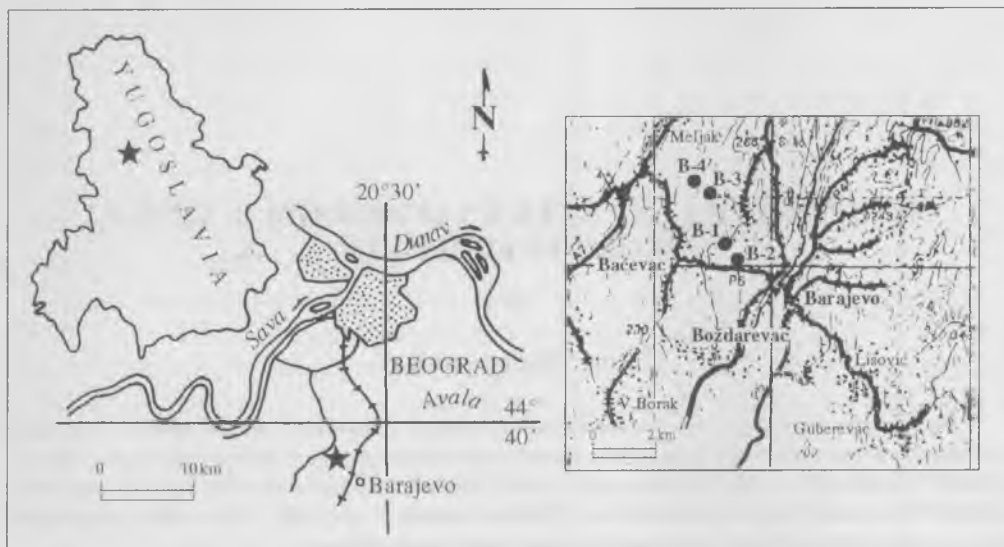
У горњем току Баћевачке реке, у околини села Баћевца, за потребе хидрогеолошких истраживања изведене су бушотине В–3 и В–4 (сл. 1). За сада у обе бушотине, због ограниченог броја микропалеонтолошких проба, откривени су само седименти сарматског ката. Том приликом коришћене су методе језгровања узорака и методе шлемовања. Микрофосилне асоцијације приказане су збирно, да би се избегло понављање родова и врста за сваку појединачну пробу. Остракоде је одредио др Љупко Рундић, специјалиста за ову врсту микрофауне.

### ИСТОРИЈАТ ИСТРАЖИВАЊА

У Београду и широкој околини седименти сарматског ката имају знатно распрострањење и представљају најбоље проучени стратиграфски одељак миоцена (Стевановић, 1977; Спајић, 1987; Гагић, 1990; Петровић и Шумар, 1990). Сарматске насlage прате обод мезозојско–серпентинитске греде, и на површини су откривене код села Гунцате, Барајева, Бождаревца, Бељине, Лисовића и Губеревца (Стевановић, 1938, 1949, 1977; Стевановић и Пантић, 1954; Митровић и Рундић, 1991). На овом простору творевине сармата су раније констатоване у

\* Институт за регионалну геологију и палеонтологију Рударско–геолошког факултета Универзитета у Београду. Каменичка 6, 11 000 Београд.

истражним бушотинама В-1 и В-2 (Рундић и Митровић, 1995), које су пројектоване заједно са овде описаним и чине у хидрогеолошком смислу једну целину. Због свог географског положаја, испитиване бушотине су интересантне за стратиграфију миоцена Колубарског басена. У литератури помињу се бушотине В-3 и В-4 (Спајић и др., 1986), али до сада нису детаљно биостратиграфски обрађене.



Сл. 1. Географска скица истраживаног терена и локација истражних бушотина.

Fig. 1. Physical setting of the study area and exploratory borehole sites.

## СТРАТИГРАФСКИ ПРИКАЗ

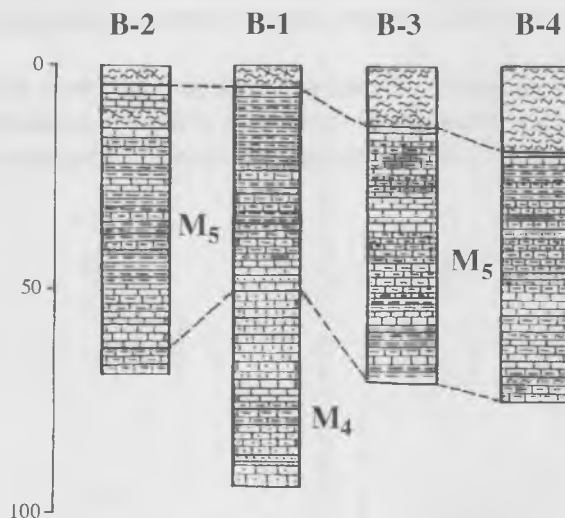
У бушотини В-3 насlage сарматског ката утврђене су на дубини 70,00–19,00 m. Сармат је представљен лапорцима, лапоровитим кречњацима и кречњацима (сл. 2). Из ових седимената одређена је заједница фораминифера: *Elphidium reginum* (d'Orbigny), *El. aculeatum* (d'Orbigny), *El. fichtelianum* (d'Orbigny), *El. flexosum* (d'Orbigny), *El. macellum* (Fichtel & Moll), *El. hauerinum* (d'Orbigny), *Elphidium* sp., *Porosonion granosum* (d'Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linné), *Quinqueloculina akneriana* d'Orbigny, *Quinqueloculina* sp., *Sinuloculina consobrina* (d'Orbigny), *Triloculina gibba* d'Orbigny, *T. inflata* d'Orbigny, *Triloculina* sp., *Borelis melo* (Fichtel & Moll), *Nomion* sp.

Остракоде су доста ретке, представљене појединачним облицима: *Aurila notata* (Reuss), *A. cf. merita* (Zalanyi), *Loxoconcha kochi* (Mehes), *L. hastata* (Reuss), *L. cf. fragilis* (Stancheva), *L. cf. porosa* (Mehes), *Loxoconcha* sp., *Callistocythere egregia* (Mehes), *C. naca* (Mehes), *Callistocythere* sp., *Heterocythereis mehesi* (Zalanyi), *Leptocythere tenuis* (Reuss), *Leptocythere* sp., *Xestoleberis cf. glaberescense* (Reuss), *Xestoleberis* sp., *Cyamocytheridea* sp.

У бушотини В-4 седименти сарматског ката откривени су на дубини 36,00–18,00 m. На овој дубини налазе се лапоровити кречњаци, лапорци и кречњаци (сл. 2). У свим

овим седиментима нађена је богата асоцијација фораминифера: *Elphidium reginum* (d'Orbigny), *El. aculeatum* (d'Orbigny), *El. fichtelianum* (d'Orbigny), *El. flexosum* (d'Orbigny), *El. macellum* (Fichtel & Moll), *El. hauerinum* (d'Orbigny), *El. obtusum* (d'Orbigny), *Elphidium* sp., *Porosonion granosum* (d'Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linné), *A. cf. beccarii inflata* (Sequenza), *Quinqueloculina akneriana* d'Orbigny, *Qu. seminulum* (Linné), *Qu. pseudocostata* (Vengliniski), *Quinqueloculina* sp., *Sinuloculina consobrina* (d'Orbigny), *Triloculina inflata* d'Orbigny, *Triloculina* sp., *Adelosina cf. schreibersiana* (d'Orbigny), *Borelis melo* (Fichtel & Moll), *Nonion* sp., *Dendritina* sp.

И у овој бушотини остракоде се доста ретко јављају: *Aurila notata* (Reuss), *A. cf. merita* (Zalanyi), *Callistocythere egregia* (Mehesi), *C. naca* (Mehes), *Callistocythere* sp., *Heterocythereis mehesi* (Zalanyi), *Leptocythere tenuis* (Reuss), *Leptocythere* sp., *Loxococoncha kocki* (Mehes), *L. cf. hastata* (Reuss), *L. cf. fragilis* (Stancheva), *L. cf. porosa* (Mehes), *Loxococoncha* sp., *Miocyprideis sarmatica* (Zalanyi), *Cyprideis cf. pokorny* Jiriček, *Xestoleberis cf. glaberescense* (Reuss), *Xestoleberis* sp., *Cyamo-cytheridea leptostigma* (Reuss).



Сл. 2. Упоредни литостратиграфски профили истражних бушотина.

Fig. 2. Comparative lithostratigraphic sections of boreholes.

### БИОСТРАТИГРАФСКА ЗОНИРАЊА

На основу описаних заједница фораминифера издвојене су стандардне биостратиграфске зоне сармата (Papp et al., 1974). У бушотини В-3 утврђене су: зона *Elphidium reginum*, зона *Elphidium hauerinum* и зона *Porosonion granosum*. У бушотини Б-4 констатована је само зона *Elphidium reginum*.

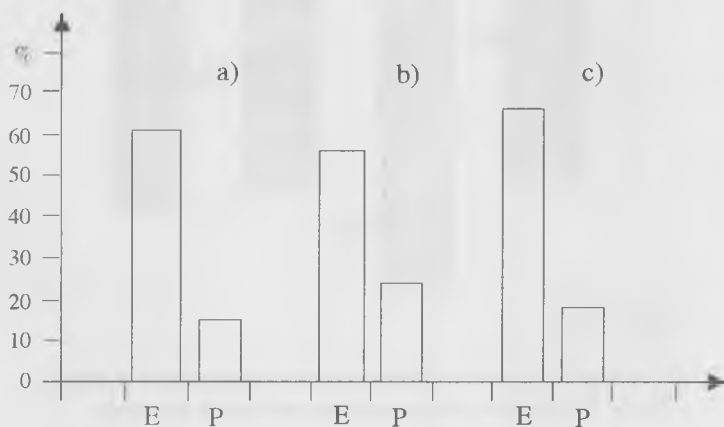
Зона *Elphidium reginum* откривена је у бушотинама В-3 и В-4. У бушотини В-3 седименти ове зоне јављају се на дубини 70,00–37,00 m. У овом интервалу налазе се

лапорци и лапоровити кречњаци. У заједници фораминифера идентификовани су облици зонске врсте у асоцијацији са другим елфидијумима (*Elphidium aculeatum*, *El. fichtelianum* и др.). Пратећа фауна је ретка и то су углавном појединачни облици квинквелокулина, трилокулина, синулокулина, борелиса и нониона (*Quinqueloculina akneriana*, *Triloculina gibba*, *Sinuoloculina consobrina*, *Borelis melo*, *Nonion* sp.).

Бушотина В-4 наишла је на лапорце, лапоровите кречњаке и кречњаке ове зоне на дубини 36,00–18,00 m. Асоцијација фораминифера је далеко богатија и разноврснија у односу на претходну. У заједници су најзаступљенији елфидијуми: *Elphidium reginum*, *El. aculeatum*, *El. fichtelianum*, *El. flexosum* и др. И овде пратећа фауна је представљена ретким квинквелокулинама, трилокулинама, синулокулинама, амонијама и нонионима (*Quinqueloculina akneriana*, *Triloculina inflata*, *Sinuoloculina consobrina*, *Ammonia beccarii* и др.). Интересантно је да у бушотинама В-1 и В-2 овај ниво сармата карактерише асоцијација крупних елфидијума, у којој нису нађени зонски облици *Elphidium reginum*.

Зона *Elphidium hauerinum*, у бушотини В-3 је констатована у кречњацима на дубини 37,00–28,00 m. У асоцијацији ове зоне провлађује зонска врста у заједници са ситним елфидијумима (*Elphidium macellum*, *Elphidium* sp.). Пратећу фауну чине ретки облици квинквелокулина, трилокулина и нониона (*Quinqueloculina akneriana*, *Triloculina inflata* и др.).

Зона *Porosonion granosum*, у бушотини В-3, је утврђена у лапоровитим кречњацима и кречњацима на дубини 28,00–19,00 m. У изузетно једноличној асоцијацији ове зоне доминирају форме *Porosonion granosum* у односу на друге облике.



Сл. 3. Процентуална заступљеност родова *Elphidium* (E) и *Porosonion* (P) у испитиваним бушотинама: а) зона *Elphidium reginum*, б) зона *Elphidium hauerinum*, в) зона *Porosonion granosum*.

Fig. 3. Percent incidences of *Elphidium* (E) and *Porosonion* (P) genera in examined boreholes: (a) *Elphidium reginum* Zone; (b) *Elphidium hauerinum* Zone; (c) *Porosonion granosum* Zone.

У околини Баћевца, све три биостратиграфске зоне сармата су констатоване и описане у бушотинама В-1 и В-2 (Рундић и Митровић, 1995). У поређењу са њима, асоцијација фораминифера из бушотина В-3 и В-4 је много сиромашнија и

једноличнија по свом саставу. Основно обележје овим асоцијацијама дају бројни представници рода *Elphidium* и *Porosonion* (сл. 3). У највећем броју проба, у обе бушотине, најзаступљенији су елфидијуми у односу на друге облике. Крајем волина тај однос се мења, јер су у асоцијацији доминатне форме рода *Porosonion*. Пратећа фауна је представљена ретким квинквелокулинама, трилокулинама, борелисима, нонионима и др., без већег биостратиграфског значаја за асоцијацију.

\*  
\*                      \*

У сарматском веку, простор на коме су изведене хидрогеолошке бушотине из серије "В" (В-1, В-2, В-3, В-4) покривало је плитко море јужног обода Панонског басена. Седименти сармата у овим бушотинама углавном су представљени лапорцима, лапоровитим кречњацима и кречњацима, који указују на постојаност палеогеографских прилика у овој области. Заједница фораминифера, услед општег пада салинитета на читавом простору Панонског басена, одликује се изразитом једноличношћу, испољеном кроз присуство мањег броја родова уз веома бројну популацију појединих врста. Генерално гледано, кроз цео сарматски век посебно обележје асоцијацији даје међусобни однос родова *Elphidium* и *Porosonion*. Новонасталим променама по својој прилици најлакше су се прилагодили елфидијуми, јер се јављају у највећем броју индивидуа и врста. Овај однос је нарочито уочљив у заједницама фораминифера у бушотинама В-3 и В-4.

Почетком волина, у условима нешто већег салинитета (20–25‰), присутни су доста крупни облици елфидијума (*El. fichtelianum*, *El. flexosum*), међу којима се посебно истичу својом карактеристичном орнаментиком *Elphidium reginum* и *El. aculeatum*. Услед даљег пада салинитета (16‰), ови облици своје место уступају ситнијим формама елфидијума (*Elphidium hauerinum*, *El. macellum*). Крајем волина род *Porosonion* постаје доминатан у односу на све друге облике. У односу на елфидијуме, поросониони имају ситну и глатку љуштуру.

Почетком сарматског века, услед палеоеколошких промена, дошло је до битних измена у саставу остракодских заједница. У прилично једноличној заједници, као доминатне форме јављају се бројне ауриле, локсоконхе, ксестолебериси, који су успели да се прилагоде паду салинитета (*Aurila notata*, *Loxococoncha kocki*, *L. hastata*, *Xestoleberis* cf. *glaberescense* и др.). У бушотини В-4, у неколико последњих проба из горњег дела стуба присутни су бројни дициридеиси, који указују на појачано ослабљивање.

Геол. ан. Балк. полуос. Ann. Geol. Penins. Balk.	62	179-191	Београд, децембар 1998 Belgrade, Decembre 1998
---	----	---------	---

UDC 563.12:551.782.13(497.11)

Original scientific paper

## SARMATIAN MICROFAUNA FROM BOREHOLES B-3 AND B-4, BELGRADE AREA

by

Saša Mitrović\*

This work presents microfauna (foraminifers and ostracods) from Sarmatian rocks in boreholes B-3 and B-4. The foraminiferal association is used in detailed biostratigraphic partition of Sarmatian sedimentary rocks. The zones identified in B-3 are: *Elphidium reginum*, *Elphidium hauerinum*, and *Porosonion granosum* Zones. Sedimentary rocks identified in B-4 all belong to the *Elphidium reginum* Zone. Certain paleogeographic and paleoecologic inferences are based on the identified biostratigraphic zones.

**Key words:** microfauna, Sarmatian, biostratigraphy, paleogeography, paleoecology, Belgrade area.

### INTRODUCTION

Boreholes B-3 and B-4 were drilled for hydrogeological investigation near the village of Bačevac, in the upper reaches of the Bačevačka river (Fig. 1). A small number of micro-paleontological samples allowed so far the dating only of Sarmatian rocks. The sampling methods used were coring and sedimentation analysis. Microfossil associations are presented summarily in order to avoid repetition of genera and species for each sample. Ostracods are identified by Dr. Ljupko Rundić, specialist in this kind of microfauna.

### HISTORY OF INVESTIGATION

Sarmatian sedimentary rocks are quite widespread in the region of Belgrade and are the best studied Miocene division (Stevanović, 1977; Spajić, 1987; Gagić, 1990; Petrović & Šumar, 1990). Sarmatian deposits follow the margin of a Mesozoic serpentinite ridge and are exposed on the surface in the village areas of Guncate, Barajevo, Boždarevac, Beljina, Lisovići, and Guberevac (Stevanović, 1938, 1949, 1977; Stevanović & Pantić, 1954; Mitrović & Rundić, 1991). Sarmatian rocks in these areas were identified earlier (Rundić & Mitrović, 1995) in boreholes B-1 and B-2 when

---

\* University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Institute of Regional Geology and Paleontology, Kamenička 6, 11000 Belgrade.

all four hydrogeological test holes were designed. The geographical location of the test holes makes them useful for stratigraphical study of Miocene in the Kolubara basin. Holes B-3 and B-4 are mentioned in literature (Spajić et al., 1986), but their biostratigraphy is not explained in detail.

### STRATIGRAPHY

Sarmatian deposits are identified in B-3 at depths from 70 to 19 m. These are marlstones, marly limestones and limestones (Fig. 2). The contained foraminiferal association includes: *Elphidium reginum* (d'Orbigny), *El. aculeatum* (d'Orbigny), *El. fichtelianum* (d'Orbigny), *El. flexosum* (d'Orbigny), *El. macellum* (Fichtel & Moll), *El. hauerinum* (d'Orbigny), *Elphidium* sp., *Porosonion granosum* (d'Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linné), *Quinqueloculina akneriana* d'Orbigny, *Quinqueloculina* sp., *Sinuloculina consobrina* (d'Orbigny), *Triloculina gibba* d'Orbigny, *T. inflata* d'Orbigny, *Triloculina* sp., *Borelis melo* (Fichtel & Moll), *Nonion* sp.

Ostracods are scarce, represented by single forms of: *Aurila notata* (Reuss), *A. cf. merita* (Zalanyi), *Loxoconcha kochi* (Mehes), *L. hastata* (Reuss), *L. cf. fragilis* (Stancheva), *L. cf. porosa* (Mehes), *Loxoconcha* sp., *Callistocythere egregia* (Mehes), *C. naca* (Mehes), *Callistocythere* sp., *Heterocythereis mehesi* (Zalanyi), *Leptocythere tenuis* (Reuss), *Leptocythere* sp., *Xestoleberis cf. glaberescense* (Reuss), *Xestoleberis* sp., *Cyamocytheridea* sp.

Sarmatian rocks in B-4 lie from 36 to 18 m deep, composed of marly limestones, marlstones and limestones (Fig. 2), which contain an abundant association of foraminifers: *Elphidium reginum* (d'Orbigny), *El. aculeatum* (d'Orbigny), *El. fichtelianum* (d'Orbigny), *El. flexosum* (d'Orbigny), *El. macellum* (Fichtel & Moll), *El. hauerinum* (d'Orbigny), *El. obtusum* (d'Orbigny), *Elphidium* sp., *Porosonion granosum* (d'Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linné), *A. cf. beccarii inflata* (Sequenza), *Quinqueloculina akneriana* d'Orbigny, *Qu. seminulum* (Linné), *Qu. pseudocostata* (Venglin-ski), *Quinqueloculina* sp., *Sinuloculina consobrina* (d'Orbigny), *Triloculina inflata* d'Orbigny, *Triloculina* sp., *Adelosina cf. schreibersiana* (d'Orbigny), *Borelis melo* (Fichtel & Moll), *Nonion* sp., *Dendritina* sp.

Ostracods are again scarce, represented by: *Aurila notata* (Reuss), *A. cf. merita* (Zalanyi), *Callistocythere egregia* (Mehesi), *C. naca* (Mehes), *Callistocythere* sp., *Heterocythereis mehesi* (Zalanyi), *Leptocythere tenuis* (Reuss), *Leptocythere* sp., *Loxoconcha kocki* (Mehes), *L. cf. hastata* (Reuss), *L. cf. fragilis* (Stancheva), *L. cf. porosa* (Mehes), *Loxoconcha* sp., *Miocyprideis sarmatica* (Zalanyi), *Cyprideis cf. pokorny* Jiriček, *Xestoleberis cf. glaberescense* (Reuss), *Xestoleberis* sp., *Cyamocytheridea leptostigma* (Reuss).

### BIOSTRATIGRAPHIC ZONATION

The above mentioned foraminifers were used in dividing Sarmatian into standard biostratigraphic zones (Papp et al., 1974): *Elphidium reginum*, *Elphidium hauerinum*, and *Porosonion granosum* Zones in B-3, and *Elphidium reginum* Zone in B-4.

The *Elphidium reginum* Zone is identified in both B-3 and B-4. In the former hole, deposits of this zone lie at depths from 70 to 37 m and consist of marlstones and marly limestones. Zonal guide species identified are associated with other forms of *Elphidium* (*Elphidium aculeatum*, *El. fichtelianum*, etc.). The associated fauna is scanty, mostly single forms of *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Sinuloculina*, *Borelis*, and *Nonion* (*Quinqueloculina akneriana*, *Triloculina gibba*, *Sinuloculina consobrina*, *Borelis melo*, *Nonion* sp.).

Hole B-4 penetrated marlstones, marly limestones and limestones of this zone from 36 to 18 m deep. The contained fossil association is far more abundant and diverse than the former. The most abundant are *Elphidium* species: *Elphidium reginum*, *El. aculeatum*, *El. fichtelianum*, *El. flexosum*, and others. The associated fauna is again represented by a paucity of *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Sinuloculina*, *Ammonia*, and *Nonion* (*Quinqueloculina akneriana*, *Triloculina inflata*, *Sinuloculina consobrina*, *Ammonia beccarii*, etc.). The same Sarmatian unit in both B-1 and B-2 contains an association of large *Elphidium*, but not the zonal guide species *Elphidium reginum*.

The *Elphidium hauerinum* Zone is identified in B-3 in limestones at depths from 37 to 28 m. Prevailing fossils are the zonal guide species associated with small *Elphidium* forms (*Elphidium macellum*, *Elphidium* sp.) and few *Quinqueloculina*, *Triloculina* and *Nonion* (*Quinqueloculina akneriana*, *Triloculina inflata*, etc.).

The *Porosonion granosum* Zone in marly limestones and limestones is identified in B-3 from 28 to 19 m. In the extremely monotonous fossil association, *Porosonion granosum* forms are prevailing.

All three biostratigraphic zones of the Sarmatian are identified in B-1 and B-2 (Bacevac area) and described (Rundić & Mitrović, 1995). Compared with these, the foraminiferal association from B-3 and B-4 is both less abundant and diverse, characterized by numerosity of *Elphidium* and *Porosonion* representatives (Fig. 3). *Elphidium* species are dominant in most samples from either hole. This changes in the late Volynian to the prevalence of *Porosonion* forms. The associated fauna is represented by infrequent *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Borelis*, *Nonion*, etc. of a modest biostratigraphic significance.

\*

\*

\*

The region investigated by hydrogeologic test holes (B-1, B-2, B-3, B-4) was covered in the Sarmatian by shallow sea on the Pannonian basin southern margin. Sarmatian rocks in these holes are mainly represented by marlstones, marly limestones and limestones, which indicate stability of the paleogeographic situation in the region. As a result of the general salinity reduction, the foraminiferal association is extremely uniform, composed of few genera and the abundant population of few species. Generally, the ratio of *Elphidium* and *Porosonion* genera is a characteristic feature of the association through the Sarmatian age. It seems that *Elphidium*, which are most abundant, adapted themselves best to the changed environmental conditions. This is particularly noticable in foraminiferal associations found in B-3 and B-4.

In the lowest Volynian, when salinity increased (20–25‰), *Elphidium* forms (*El. fichtelianum*, *El. flexosum*) are quite large, with *Elphidium reginum* and *El. aculeatum*



notable for their characteristic ornamentation. With the decreasing salinity (16‰), these forms were succeeded by smaller *Elphidium* (*Elphidium hauerinum*, *El. macellum*) to the dominance of *Porosonion* in the uppermost Volynian. Compared with *Elphidium*, *Porosonion* forms are small smooth-tested.

Paleoecological change in the early Sarmatian resulted in a significant variation of ostracod associations. The rather uniform community was dominated by numerous *Aurila*, *Lexoconcha*, *Xestoleberis* (*Aurila notata*, *Lexoconcha kocki*, *L. hastata*, *Xestoleberis* cf. *glabrescense*, etc.) which adapted to the reduced salinity. Several samples from the upper part of B-4 column contain numerous *Cyprideis* which indicate increased sea refreshing.

Translated by D. Mijović-Pilić

### ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Гагић Н. (=Gagic), 1990: Микрофосилне заједнице из сарматских седимената Србије (Паноиски басен).– Геол. ан. Балк. полуос., 53/1 (1989), 305–313, Београд.
- Митровић С. и Рундић Љ. (=Mitrović & Rundić), 1991: Прилог познавању сармата околине Београда. (A Contribution to the Study of the Sarmatian in Belgrade Area).– Ibid., 55/2, 59–73, таб. 1, Београд.
- Рарп А., Маринеску Ф. & Сенеš Ј., 1974: M5 Sarmatien. – Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. 4, 7–707, Slow. Akad. Wiss., Bratislava.
- Петровић М. и Шумар М. (=Petrović & Šumar), 1990: Биостратиграфски преглед сармата околине Београда.– XII Конгр. геол. Југосл., књ. 1 (стратигр., седиментол, палеонт.). 162–172. Охрид.
- Рундић Љ. и Митровић С. (Rundić & Mitrović), 1995: Микрофауна бадена и сармата из бушотине Б-1 и Б-2 (околина Београда). (Badenian and Sarmatian microfauna boreholes B-1 and B-2, Belgrade area).– Геол. ан. Балк. полуос., 59/1, 203–223, таб. 1–2, Београд.
- Спајић О. (=Spračić), 1987: Сарматски кат. У: Анђелковић М. (ур.): Геологија шире околине Београда, књ. 1. Геологија и геодинамика.– Завод рег. геол. палеонт., Руд.–геол. фак., Унив. Беогр., 195–206, Београд.
- Спајић О., Петровић М., Еремија М. и Кнежевић В. (=Spračić et al.), 1986: Миоцен у бушотинама Колубарског угљоносног басена.– XI Конгр. геол. Југосл., књ. 2 (стратигр., палеонт., рег. геол.), 301–318, Београд.
- Стевановић П. (=Stevanović), 1938: Прилог за геолошко познавање формација на листу "Београд" топографске карте 1:100000.– Геол. ан. Балк. полуос., 15, 441–446, Београд.
- Стевановић П. (=Stevanović), 1949: Прилози за стратиграфију миоценских наслага у западној Србији и Шумадији.– Глас. Прир. муз., 2/А, 9–49, Београд.
- Стевановић П. (=Stevanović), 1977: Миоцен Београда, Београдског дунавског Кључа и Посавине. У: Петковић К. (ур.): Геологија Србије, 2/3, Стратиграфија – Кенозоик.– Завод рег. геол. палеонт., Руд.–геол. фак., Унив. Беогр., 113–145, Београд.
- Стевановић П. и Пантић Н. (=Stevanović & Pantić), 1954: Сарматска флора и фауна у усецима јадранске пруге код Бождаревца (шумадијска Колубара).– Геол. ан. Балк. полуос., 22, 1–20, таб. 1–5, Београд.

## ТАБЛА I ПЛАТЕ

Сл. 1-4. Заједница фораминиферске фауне сарматског ката у бушотинама В-3 и В-4.  
Figs. 1-4. Sarmatian association of foraminifers in boreholes B-3 and B-4.

сл. 1. зона *Elphidium reginum* – бушотина В-3, дуб. 46,00–43,00 м.

Fig. 1. *Elphidium reginum* Zone, hole В-3, depth 46–43 m.

сл. 2. зона *Elphidium reginum* – бушотина В-4, дуб. 26,00–24,00 м.

Fig. 2. *Elphidium reginum* Zone, hole В-4, depth 26–24 m.

сл. 3. зона *Elphidium hauerinum* – бушотина В-3, дуб. 37,00–34,00 м.

Fig. 3. *Elphidium hauerinum* Zone, hole В-3, depth 37–34 m.

сл. 4. зона *Porosonion granosum* – бушотина В-3, дуб. 28,00–25,00 м.

Fig. 4. *Porosonion granosum* Zone, hole В-3, depth 28–25 m.

Фото (Photo by): V. Radulovic, увећање (magn.) ×16.

ТАБЛА I PLATE

