

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	60	1	265-275	Београд, децембар 1996 Belgrade, Decembre 1996
--	----	---	---------	---

УДК 561.9(26):551.782.13:550.822.1(497.11-11)

Оригинални научни рад

## БАДЕНСКА ОРИКТОЦЕНОЗА ИЗ БУШОТИНЕ ИЕБС-1 (ОКОЛИНА НЕГОТИНА, ИСТОЧНА СРБИЈА)

од

Саше Митровића\*, Љупка Рундића\* и Мери Шумар-Ганић\*

Биостратиграфском анализом језгра бушотине ИЕБС-1 детерминисана је изузетно богата и разноврсна фосилна заједница баденског ката. Идентификовано је укупно 78 врста фораминифера, 21 врста остракода, 16 врста молусака, 14 врста отолита, 4 врсте бриозоа, по један представник црва и корала као и одломци и фрагменти од других организама. Основно обележје ове ориктоценозе јесте присуство праве морске фауне али са неким облицима који указују на повремена ослађивања.

**Кључне речи:** баден. ориктоценоза, биостратиграфија, палеоекологија.

### УВОД

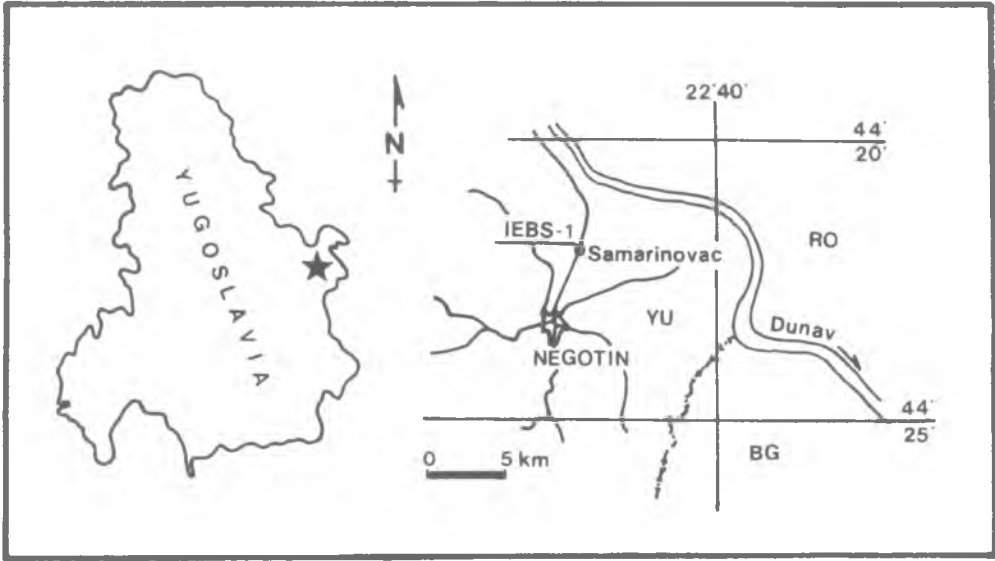
Приликом израде истражно-експлоатационог бунара ИЕБС-1 у Самариновцу код Неготина (Институт за Хидрогеологију Рударско-геолошког факултета), дубоког 350 m, језгровап је најдубљи интервал 350,00-325,00 m за палеонтолошке пробе (сл. 1). На основу профила бунара у коме се више пута смењују песковито-глиновите и пешчарске творевине, може се запазити да се у најдубљим нивоима углавном срећу пешчари и слабо везани пескови из којих и потичу испитивани узорци. Материјал за анализу добили смо од др Н. Крстић на чему јој се захваљујемо.

### ИСТОРИЈАТ ИСТРАЖИВАЊА

Простор источне Србије, а нарочито миоценски седименти, били су предмет истраживања и раније. Овде ће бити поменути само неки радови који се односе на ближе подручје неготинске крајине и третирају проблематику из домена стратиграфије и палеонтологије баденског ката. Џоџо-Томић (1959, 1979) проучава микропалеонтолошке асоцијације фораминифера и остракода источне Србије, врши детаљна биостратиграфска зонирања и упоређује са класичним локалностима у Панонском и Дакијском басену. Петровић (1961, 1967, 1969, 1988) на основу микрофауне фораминифера издваја у оквиру баденског ката неколико биоцена и

\* Институт за регионалну геологију и палеонтологију Рударско-геолошког факултета. Универзитета у Београду. Каменичка б, п. фах 227, Београд.

корелише дати простор са Бечким басеном и Румунијом. Поповић & Гагић (1969) анализом фосилних мекушаца и фораминифера, утврђују присуство бадена у околини Зајечара, и доносе одређене биостратиграфске и палеоеколошке закључке.



Сл. 1. Географска скица терена са положајем истражне бушотине.

Fig. 1. Geographical location and site of exploratory hole.

## БИОСТРАТИГРАФСКО-ПАЛЕОНТОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Макро и микропалеонтолошком анализом фосилних асоцијација, издвојених методом испирања, одређена је веома бројна и интересантна заједница. Идентификоване су следеће врсте и наведене су по бројној заступљености:

**Mollusca** (Таб. 1, сл. 1): *Acteocina lajonkaircana sinzovi* (Kolesnikov); *Turbonillia* cf. *spiculum* (Eichwald); *Alvania veliscensis* Schwartz; *A. curta* (Dujardin); *Collonia* sp.; *Cerithium procrenatum* Sacco; *C. distinctissimum* Eichwald; *Hydrobia immutata* (Frauenfeld); *H.* cf. *stavropoliiana* Zhizhchenko; *Pirenella* cf. *virgata* Svagrovsky; *Turitella tricincta* juv. Borson; *Mohrensternia subprotogena* Zhizhchenko; *Cardium* cf. *hiiberi* (Andrusov) Zhizhchenko, *Irus* sp.; *Musculus* sp.; *Cardium* sp.,

**Foraminifera** (Таб. 1, сл. 2): *Orbulina suturalis* Bronnimann, *O. bilobata* (Orbigny), *Praeorbulina glomerata* Blow, *Globigerina bulloides* Orbigny, *G. concinna* Reuss, *G. regularis* (Orbigny), *G. quinqueloba* Natland, *Globigerina* sp., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. quadrilobatus* (Orbigny), *G. sicanus* de Stefani, *G. bisphaericus* Todd, *Quinqueloculina akneriana* Orbigny, *Qu. consobrina* (Orbigny), *Qu. oblonga* (Montfort), *Qu. seminulum* (Linné), *Qu. bicarinata* Orbigny, *Qu. boueana* Orbigny, *Qu.* cf. *buchiana* Orbigny, *Qu.* cf. *triangularis* Orbigny, *Qu.* cf. *tenuicostata* Didkowski, *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* cf. *trigonula* (Lamarck), *Pyrgo inornata* (Orbigny), *P. simplex* (Orbigny), *Pyrgo* sp., *Dendritina haueri* (Orbigny), *Dendritina* sp., *Peneroplis* sp., *Textularia* sp., *Spirolina* sp., *Elphidium aculeatum* (Orbigny), *El. macellum* (Fichtel & Moll), *El. fichtelianum* (Orbigny), *El. crispum* (Linne), *El. ad-*

*venum* (Cushman), *El. hauerinum* (Orbigny), *El. cf. reginum* (Orbigny), *El. cf. rugosum* (Orbigny), *Elphidium* sp., *Porosonion* cf. *granosum* (Orbigny), *Borelis melo* (Fichtel & Moll), *Asterigerinata planorbis* (Orbigny), *Amphistegina hauerina* Orbigny, *Uvigerina semiornata* Orbigny, *U. macrocarinata* Papp & Turnovsky, *U. acuminata* Hosiuss, *U. cf. pygmoides* Papp & Turnovsky, *Cibicides ungerianus* (Orbigny), *C. boueanus* (Orbigny), *C. lobatulus* (Walker & Jacob), *Bulimina elongata* Orbigny, *B. pyrula* Orbigny, *B. aculeata* Orbigny, *B. cf. marginata* Orbigny, *Nonion commune* (Orbigny), *Melonis pompiloides* Fichtel & Moll, *Pullenia bulloides* (Orbigny), *Heterolepa dutemplei* (Orbigny), *Gyroidina soldanii* Orbigny, *Heoglundina elegans* (Orbigny), *Eponides boueanus* (Orbigny), *Lenticulina inornata* (Orbigny), *Glandulina ovula* Orbigny, *Globulina gibba* Orbigny, *Guttulina communis* Orbigny, *Cassidulina laevigata* Orbigny, *Fursenkoina acuta* (Orbigny), *Loxostomum digitalis* (Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linné), *Rotalia aculeata* (Orbigny), *Sphaeroidina bulloides* Orbigny, *S. variabilis* Reuss, *Spirosigmoilina tenuis* (Czjzek), *Valvulineria complanata* (Orbigny), *Caucasina* sp., *Stilostomella* sp., *Articulina* sp.

**Ostracoda** (Таб. 1, сл. 3): *Henryhowella asperrima* (Reuss), *Senesia* cf. *vadaszi* (Zalanyi), *Cytheridea hungarica* Zalanyi, *Aurila* ex gr. *notata* (Reuss), *Heterocythereis mehesi* (Zalanyi), *Cyamocythereida* cf. *leptostigma* (Reuss), *Miocyprideis* cf. *sarmatica* (Zalanyi), *Pokomyella deformis* (Reuss), *Bairdia* ? sp., *Xestoleberis* sp., *Ilyocypris* sp., *Candona* (*Camptocypris*) sp., *Candona* (*Camptocypris*) cf. *balcanica* (Zalanyi), *Candona* (*Candona*) sp., *Leptocythere* (*Amnicythere*) ex gr. *plana* Schneider, *Callistocythere canaliculata* (Reuss), *Euxinocythere* (*Maotocythere*) cf. *praeabaquana* (Livental), *Euxinocythere* (*Euxinocythere*) sp., *Loxoconcha hastata* (Reuss), *Loxoconcha porosa* (Mehes), *Loxoconcha* sp.

**Otolitha** (Таб. 1, сл. 4): *Gobius* sp. 1., *Gobius* sp. 2., *Gobius* cf. *telleri* Schubert, *Gobius triangularis* Weil, *Clupea* sp. 1., *Clupea* sp. 2., *Gadus* ? sp., *Prolebias* ex gr. *senesi* Brzobohaty–Stancu, *Prolebias* ? sp., *Smbolophorus* ? sp., *Macruridarium* cf. *minusculus* (Schubert), *Palaeogadus* cf. *emarginatus* (Koken), *Otolithes* sp. 1., *Otolithes* sp. 2.

**Bryozoa**: *Cristella* sp., *Schizoporella* sp. 1., *Schizoporella* sp. 2., *Diastopora* sp.

**Anthozoa**: *Stylophora* ? sp.:

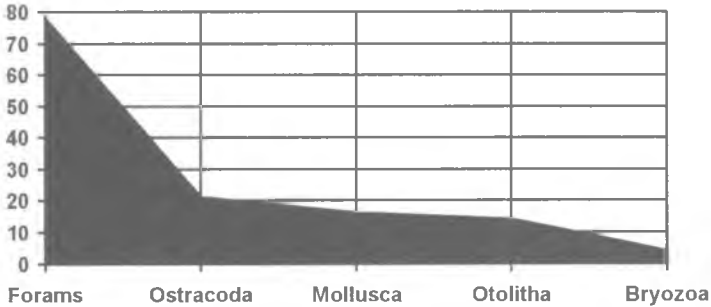
Поред наведеног, срећу се и остаци анелида, дршке криноида и жежева, фрагменти астероида, рибли зуби и делови риблих костију.

## ФИНАЛНА РАЗМАТРАЊА

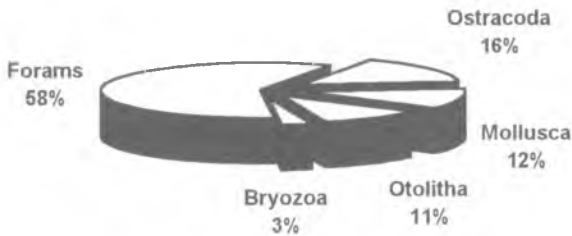
У испитиваном интервалу језгра дубине између 325–350 m, нађена је изузетно богата и разноврсна фауна. У погледу бројне и процентуалне заступљености доминирају представници форамнифера, остракода, мекушаца (нарочито гастроподи), отолита и бриозоа (сл. 2). Од остале фауне, заступљени су представници криноида, астероида, корала, жежева итд.

Идентификована заједница макрофауне мекушаца, корала, жежева и црва, по свом саставу указује на баденску старост наслага. Разноврстан састав указује на средину богату организмима који су егзистовали у морској води нормалног и нешто снжженог салинитета. На закључак о нешто смањеном проценту салинитета указују еврхалинске форме: *Hydrobia*, *Alvania*, *Cerithium*, *Pirenella*. Прецизностију одредбу

старости, односно биостратиграфско рашчлањавање није могуће извршити, мада су поједине врсте ове асоцијације констатоване у доњем бадену.



a)



b)

Сл. 2. Дистрибуција главних група баденских организама: а) бројна заступљеност врста и б) процентуални садржај у односу на укупан број врста.

Fig. 2. Distribution of main groups of Badenian organisms: (a) number, and (b) per cent of species.

Заједница фораминифера је изузетно богата и разноврсна. Од иланктонских форми најбројнији су орбулине (*Orbulina suturalis*, *Pracorbulina glomerosa*...), глобигерине (*Globigerina bulloides*, *G. quinqueloba*...) и глобигериноидеси (*Globigerinoides trilobus*, *G. quadrilobatus*...). Беитос је представљен великим бројем врста родова квинквелокулина (*Quinqueloculina akneriana*, *Qu. consobrina*, *Qu. oblonga*...), елфидиум (*Elphidium aculeatum*, *El. macellum*...), увигерина (*Uvigerina semiornata*, *U. macrocarinata*...) и цибицидес (*Cibicides ungerianus*, *C. boueanus*...). У заједници су такође присутни облици родова *Dendritina*, *Amphistegina*, *Melonis*, *Gyroidina*, *Heterolepa* идр. Овакав састав заједнице указује на типично морску средину. На основу запуњености љуштуре могуће је донекле реконструисати њене карактеристике (Гагић, 1991). Прву групу чине иенероплиди, милиолиде, елфидиуми, амфистегине, астеригерине, нониони идр., чије су љуштуре пресвучене кречњачком иривлаком, што указује на постојање могућег биохерма на овом простору. У заједници су учествују бројни представници пелашке фауне (*Orbulina* и *Globigerinoides*), као и увигерине, цибицидеси идр на чијим љуштурама се запажају остаци теригених седимената, који су одлагани у спољашњој зони спруда.

Генерална карактеристика остракодске заједнице је богатство облика и веома измешана фауна. Претежно су присутни прави морски облици остракода (*Henryhowella*, *Aurila*, *Pokomyella*, *Bairdia*...) који имају висок вертикални распон унутар баденског ката. Међутим, значајно је и присуство форми као што су *Euxinocytere*, *Heterocythereis* идр. који често прате процес ослађивања који захвата морске регионе. Каспибракични и чисто слатководни облици попут *Maecocythere*, *Camptocypris*, *Candona*, *Pyocypris* вероватно су непажњом доспели у узорак јер се стратиграфски они налазе у много млађим седиментима. Права је штета што део од претходних 325 m у стубу није узорковано али је реално претпоставити да се ивише могу очекивати млађи седименти. То би било нарочито значајно с обзиром на чињеницу да су геолози у северозападној Бугарској, у творевинама горњег бадена, открили значајне насlage гипса (Trachliev et al., 1962, 1974).

На основу горе наведеног, у стратиграфском смислу, у питању су седименти средњег миоцена – горњи ниво доњег бадена. С обзиром на присутну заједницу фосилне фауне може се претпоставити да се ради о једној доста мобилној морској средини у којој се осећа утицај слатких вода. Вероватно да се ради о плитком, неритском делу залива у коме је било дотока речне воде са копна. О томе сведочи и литолошка компонента, јер су присутни углавном теригени седименти. Чисто спрулотворни организми (корали, бриозе итд.) указују на присуство мањег биохерма који је повезивао овај плитки регион са отвореним морем.

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	60	1	265-275	Београд, децембар 1996 Belgrade, Decembre 1996
--	----	---	---------	---

UDC 561.9(26):551.782.13:550.822.1(497.11-11)

Original scientific paper

## BADENIAN ORYCTOCENOSIS FROM BOREHOLE IEBS-1, NEAR NEGOTIN (EASTERN SERBIA)

by

Saša Mitrović\*, Ljupko Rundić\* and Meri Šumar-Ganić\*

Biostratigraphical analysis of core from borehole IEBS-1 identified an extremely abundant and diverse fossil association of 78 foraminiferal species, 16 molluscan species, 14 otolith species, 4 bryozoan species, one worm and one coral forms, and fragments of other organisms. The main characteristic of this oryctocenosis is real marine fauna with few forms indicating occasional refreshing.

**Key words:** Badenian, oryctocenosis, biostratigraphy, paleoecology.

### INTRODUCTION

Exploratory-production well IEBS-1, drilled (Institute of Hydrogeology of the Faculty of Mining and Geology) at Samarinovac near Negotin to the depth of 350 m, was cored through the interval from 325 m to 350 m for paleontological study (Fig. 1). The geologic column of the well (Lj. Dorđević), showing alternating sand-clay and sand deposits, has the lowest levels composed dominantly of sandstones and incoherent sands which were sampled for analysis. The samples were borrowed from Dr. N. Krstić, for which we than her.

### HISTORY OF INVESTIGATIONS

The territory of eastern Serbia, Miocene deposits in particular, were also investigated earlier. We shall mention only some references which cover the Negotinska Krajina proper and discuss stratigraphy and paleontology of the Badenian stage. Džodžo-Tomić (1959, 1979) considers micropaleontological associations of foraminifers and ostracods of eastern Serbia, separates biostratigraphic zones and correlates them with classical localities in the Pannonian and Dacian basins. Petrović (1961, 1967, 1969, 1988) uses foraminifers in separating several biozones within the Badenian stage and correlates the given area with the Vienna basin and Romania. Popović and Gagić (1969) analyze

---

\* University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Institute of Regional Geology and Paleontology, Kamenička 6, P.F. 227, 11000 Belgrade

fossil molluscs and foraminifers, use them in identifying Badenian deposits near Zaječar, and draw certain biostratigraphical and paleoecological conclusions.

### BIOSTRATIGRAPHIC–PALEONTOLOGICAL CHARACTERISTICS

An abundant and interesting community of fossil organisms, extracted by elutriation, was identified though both mega- and micro-paleontological analyses. The identified species, given in the order of highest occurrence, are the following:

**Mollusk** (Tab. 1, Fig. 1): *Acteocina lajonkaireana sinzovi* (Kolesnikov); *Turbonilia* cf. *spiculum* (Eichwald); *Alvania veliscensis* Schwartz; *A. curta* (Dujardin); *Colonia* sp.; *Cerithium procrenatum* Sacco; *C. distinctissimum* Eichwald; *Hydrobia immutata* (Frauenfeld); *H.* cf. *stavropoliiana* Zhizhchenko; *Pirenella* cf. *virgata* Svagrovsky; *Turitella tricincta* juv. Borson; *Mohrensternia subprotogena* Zhizhchenko; *Cardium* cf. *hiberi* (Andrusov) Zhizhchenko, *Irus* sp.; *Musculus* sp.; *Cardium* sp.,

**Foraminifers** (Tab. 1, Fig. 2): *Orbulina suturalis* Bronnimann, *O. bilobata* (Orbigny), *Praeorbulina glomerata* Blow, *Globigerina bulloides* Orbigny, *G. concinna* Reuss, *G. regularis* (Orbigny), *G. quinqueloba* Natland, *Globigerina* sp., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. quadrilobatus* (Orbigny), *G. sicanus* de Stefani, *G. bisphacricus* Todd, *Quinqueloculina akneriana* Orbigny, *Qu. consobrina* (Orbigny), *Qu. oblonga* (Montfort), *Qu. seminulum* (Linne), *Qu. bicarinata* Orbigny, *Qu. boueana* Orbigny, *Qu. cf. buchiana* Orbigny, *Qu. cf. triangularis* Orbigny, *Qu. cf. tenuicostata* Didkowski, *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* cf. *trigonula* (Lamarck), *Pyrgo inornata* (Orbigny), *P. simplex* (Orbigny), *Pyrgo* sp., *Dendritina haueri* (Orbigny), *Dendritina* sp., *Penelopis* sp., *Textularia* sp., *Spirolina* sp., *Elphidium aculeatum* (Orbigny), *El. macellum* (Fichtel & Moll), *El. fichtelianum* (Orbigny), *El. crispum* (Linne), *El. advenum* (Cushman), *El. hauerinum* (Orbigny), *El. cf. reginum* (Orbigny), *El. cf. rugosum* (Orbigny), *Elphidium* sp., *Porosonion* cf. *granosum* (Orbigny), *Borelis melo* (Fichtel & Moll), *Asterigerinata planorbis* (Orbigny), *Amphistegina hauerina* Orbigny, *Uvigerina semiornata* Orbigny, *U. macrocarinata* Papp & Turnovsky, *U. acuminata* Hosius, *U. cf. pygmaea* Papp & Turnovsky, *Cibicides ungerianus* (Orbigny), *C. boueanus* (Orbigny), *C. lobatulus* (Walker & Jacob), *Bulimina elongata* Orbigny, *B. pyrula* Orbigny, *B. aculeata* Orbigny, *B. cf. marginata* Orbigny, *Nonion commune* (Orbigny), *Melonis pompiloides* Fichtel & Moll, *Pullenia bulloides* (Orbigny), *Heterolepa dutemplei* (Orbigny), *Gyroidina soldanii* Orbigny, *Heoglundina elegans* (Orbigny), *Eponides boueanus* (Orbigny), *Lenticulina inornata* (Orbigny), *Glandulina ovula* Orbigny, *Globulina gibba* Orbigny, *Guttulina communis* Orbigny, *Cassidulina laevigata* Orbigny, *Fursenkoina acuta* (Orbigny), *Loxostomum digitalis* (Orbigny), *Ammonia beccarii* (Linne), *Rotalia aculeata* (Orbigny), *Sphaeroidina bulloides* Orbigny, *S. variabilis* Reuss, *Spirosigmoilina tenuis* (Czjzek), *Valvulineria complanata* (Orbigny), *Caucasina* sp., *Stilostomella* sp., *Articulina* sp.

**Ostracods** (Tab. 1, Fig. 3): *Henryhowella asperrima* (Reuss), *Senesia* cf. *vadaszi* (Zalanyi), *Cytheridea hungarica* Zalanyi, *Aurila* ex gr. *notata* (Reuss), *Heterocythereis mehesi* (Zalanyi), *Cyamocytheridea* cf. *leptostigma* (Reuss), *Miocyprideis* cf. *sarmatica* (Zalanyi), *Pokornyella deformis* (Reuss), *Bairdia* ? sp., *Xestoleberis* sp., *Ilyocypris* sp., *Candona* (*Camptocypris*) sp., *Candona* (*Camptocypris*) cf. *balcanica* (Zalanyi), *Candona*

(*Candona*) sp., *Leptocythere* (*Amnicythere*) ex gr. *plana* Schneider, *Callistocythere canaliculata* (Reuss), *Euxinocythere* (*Maectocythere*) cf. *praebaquana* (Livental), *Euxinocythere* (*Euxinocythere*) sp., *Loxoconcha hastata* (Reuss), *Loxoconcha porosa* (Mehes), *Loxoconcha* sp.

**Otoliths** (Tab. 1, Fig. 4): *Gobius* sp. 1., *Gobius* sp. 2., *Gobius* cf. *telleri* Schubert, *Gobius triangularis* Weil, *Clupea* sp. 1., *Clupea* sp. 2., *Gadus* ? sp., *Prolebias* ex gr. *sene-si* Brzobohaty–Stancu, *Prolebias* ? sp., *Smbolophorus* ? sp., *Macruridarium* cf. *minusculus* (Schubert), *Palaeogadus* cf. *emarginatus* (Koken), *Otolithes* sp. 1., *Otolithes* sp. 2.

**Bryozoa:** *Cristella* sp., *Schizoporella* sp. 1., *Schizoporella* sp. 2., *Diastopora* sp.

**Anthozoa:** *Stylophora* ? sp.:

The fossil content also includes remains of annelids, crinoid stems and echinoids, asteroid fragments, fish teeth and fish bone fragments.

### FINAL CONSIDERATION

An extremely abundant and diverse fauna was found in the examined drill-core from the depth interval 325–350 m. Dominant in number and rate of incidence are foraminifers, ostracods, molluscs (primarily gastropods), otoliths, and bryozoans (Fig. 2). Other faunas are represented by crinoids, asteroids, corals, echinoids, etc.

The identified assemblage of molluscs, corals, echinoids, and worms indicates by its composition Badenian age of the deposits bearing it. Its diverse composition suggest an environment abounding in organisms which existed in marine water of normal or slightly lower salinity. The lower salinity of the environment is suggested by the euryhaline forms: *Hydrobia*, *Alvania*, *Cerithium*, *Pirenella*. A more specific identification, or biostratigraphic precision, is not possible, although individual species of the association were registered in Lower Badenian deposits.

The foraminiferal community is extremely abundant and diverse, ranging from the upper Lower Badenian to the Lower Sarmatian. The most numerous planktonic forms are those of orbulinids (*Orbulina suturalis*, *Praeorbulina glomerosa*, ...), globigerinids (*Globigerina bulloides*, *G. quinqueloba*, ...) and globigerinoideses (*Globigerinoides trilobus*, *G. quadrilobatus*, ...). The benthos is represented by a numerosity of quinqueloculina species (*Quinqueloculina akneriana*, *Qu. consobrina*, *Qu. oblonga*, ...), elphidium (*Elphidium aculeatum*, *El. macellum*, ...), uvigerinas (*Uvigerina semiornata*, *U. macrocarinata*, ...), and cibicides (*Cibicides ungerianus*, *C. boueanus*, ...). The community also includes forms of the genera *Dendritina*, *Amphistegina*, *Melonis*, *Gyroidina*, *Heterolepa*, etc. This composition of the fossil assemblage indicates a typical marine environment, which can be partly reconstructed on the shell-filling material. A group, composed of miliolids, peneroplids, asterigerinids, amphisteginae, elphidium, nonions, etc., which have tests covered with calcareous coatings, suggests the likely existence of a bioherm in the study region. The fossil community includes many representatives of pelagic fauna (*Orbulina* and *Globigerinoides*), and uvigerinids, cibicides, etc. whose tests show remains of ferruginous sediments deposited in the outer reef zone.

A general character of the ostracod community is the diversity of shapes and the mixed fauna. Real marine ostracod forms (*Henryhowella*, *Aurila*, *Pokornyella*, *Bairdia* ...) are prevailing in a wide range within the Badenian stage. However, the presence of forms such as *Euxinocythere*, *Heterocythereis* and others, frequent in refreshed zones of marine environments, is indicative. Caspi-brackish and purely freshwater forms, such as *Maeoto-*



*cythere*, *Camptocypria*, *Candona*, *Ilyocypris*, occurred in this sample probably by accident, because their stratigraphic place is among much newer deposits. It is certainly a pity that the upper 325 m of the column was not cored, though only younger deposits there could be expected. It could have been important in view of the fact that significant gypsum deposits in Upper Badenian were found by geologists in north-western Bulgaria (Trachliev et al., 1962, 1974).

On the basis of the above stated, these are Middle Miocene deposits – upper level fauna suggests a quite agitated marine environment under a slight effect of fresh water. It quite probably was a shallow, neritic gulf area, which received fresh water from the land. An evidence to this effect is the lithological component – the prevalence of terrigenous deposits. Purely reef-building organisms (corals, bryozoans, etc.) indicate the presence of a minor bioherm that connected the shallow marine area with the open sea.

### ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Доџо-Томић Р. (=Džodžo-Tomić), 1959: Тортонске фораминифере из шире околине Неготина (Шаркамен, Штубик и Брањевац).– Геол. Глас., 3, 87–97, таб. 14–17; Титоград.
- Доџо-Томић Р. (=Džodžo-Tomić), 1979: Фораминиферска палеоценоза маринског и бракичног миоцена у источној Србији.– Глас. Прир. муз., 34/A, 133–154, таб. 1–11; Београд.
- Гагић Н. (=Gagić), 1991: Спрудне творевине бадена у бушотинама код Зрењанина у Војводини (Србија). Геол. ан. Балк. пол., 55/2, 179–188, таб. 1–2; Београд.
- Петровић М. (=Petrović), 1961: Прилог познавању микрофауне из околине Штубика, Великог Извора и Војилова (И. Србија).– Глас. Прир. муз., 14–15/A, 27–43, таб. 1–3; Београд.
- Petrović M., 1967: Die biostratigraphie des Torton in der Umgebung von Štubik (Ostserbien).– VIII Kongr. KBGA, t. 1. (geotekt., stratigr., paleogeogr., paleont.), 439–443; Beograd.
- Petrović M., 1969: Tortonian Foraminifera from the surroundings of Štubik (Eastern Serbia) and their biostratigraphic significance.– Vesn. zavoda geol. geofiz. istraž., 27/A, 231–253, tab. 1–4; Beograd.
- Петровић М. (=Petrović), 1988: Новине у биостратиграфији баденског ката Штубичко-тимочког рова.– Геол. ан. Балк. пол., 51, 329–334, Београд.
- Popović R. i Gagić N., 1969: Novi podaci o tortonu srednjeg dela Timočkog basena (istočna Srbija).– Vesnik zav. geol. geofiz. istraž., 27/A, 83–104, tab. 1–9, Beograd.
- Trachliev S., Kojumdgieva E., Dikova P. & Deikova Z., 1962: Stratigrafija, litologija i gipsnosnost na tortona ot severozapadna Blgarija.– God. gl. upr. geol., 13, 92–134, 3 pr., tab. 1–3; Sofia.
- Trachliev S., Kojumdgieva E., Dikova P. & Deikova Z., 1974: Stratigraphie, lithologie et caractéristique du gypse du Tortonien en Bulgarie du Nord-Ouest.– Bull. 6e Congr. de l'Ass. Géol. Carpatho-Balkanique, vol. 1, stratigr., fasc. 3, 391–395, Warszawa.

### ТАБЛА I

Микрофаунистичке заједнице бадена са дубине 350–325 м  
(ИЕБС–1, Самариновац)

1. Mollusca; 2. Foraminifera; 3. Ostracoda i 4. Otholita.  
Фото: В. Радуловић. Увеличање 13×

### PLATE I

Microfaunal communities in Badenian deposits from the depth interval 350–325 m  
(IEBS–1, Samarinovac).

1. Mollusca; 2. Foraminifera; 3. Ostracoda; 4. Otoliths.  
Photo by V. Radulović. Magn. x 13.

ТАБЛА I ПЛАТЕ

