

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	61	2	51-61	Београд, децембар 1997 Belgrade, Decembre 1997
--	----	---	-------	---

УДК 56:551.782.12/13(497.11-15)

Оригинални научни рад

## БИОСТРАТИГРАФИЈА СРЕДЊЕГ МИОЦЕНА ЈАДАРСКОГ БАСЕНА (ЗАПАДНА СРБИЈА)

од

Миодрага В. Петровића\*

Предмет рада је средњи миоцен Јадарског басена са становишта савремених стратиграфско-биостратиграфско-микрорпалеонтолошких схватања. Углавном на основу бројне и разноврсне фораминиферске микрофауне у средњем миоцену јадарског простора издвојени су карпатски и баденски кат. Карпат је представљен ценозоном *Globigerinoides bisphaericus* и лозом *Bolivina reticulata*. Баденски кат је рашчлањен на доњи, средњи и горњи баден а ови одељци даље на биостратиграфске зоне и одговарајуће локалне зоне, односно лозе.

**Кључне речи:** стратиграфија, биостратиграфија, карпат, баден, зона и лоза.

### УВОД

У овом раду приказаћемо средњи миоцен Јадарског басена сходно савременим стратиграфско-биостратиграфско-микрорпалеонтолошким схватањима.

Као што је познато басен Јадра је углавном испуњен средњемiocенским творевинама са фосилном микрофауном и флором, као и макрофосилима.

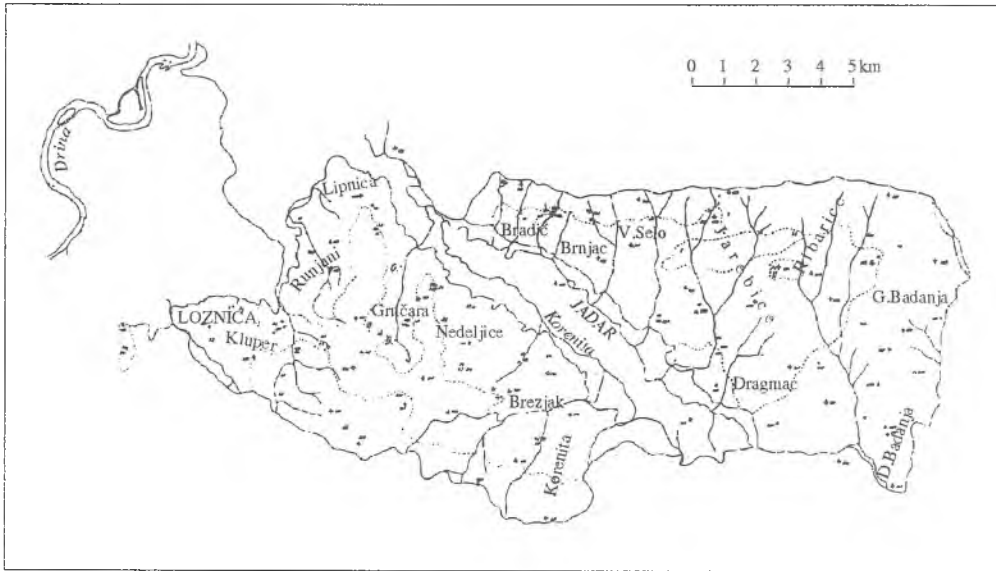
На основу фораминиферске микрофауне у овој области издвојен је карпатски кат. Међутим, баденски кат је овде утврђен и макрофаунистички и микрорпалеонтолошки.

Из седимената јадарског миоцена методом "шлемовања" т.ј. "испирања" издвојена је у првом плану веома богата и врло разноврсна микрофауна фораминифера. Она је омогућила детаљно биостратиграфско рашчлањавање посебно бадепа чије наслаге регионално доминирају на овом простору. У баденском кату на основу фораминифера издвојена су сва три његова одељка: доњи, средњи и горњи баден. Они су даље рашчлањени на адекватне биостратиграфске категорије, као што су зоне и лозе или локалне зоне.

Бројни односи фораминиферских родова, врста и варијетета у микрорпалеонтолошким пробама средњег миоцена Јадарског басена, као и ранији биостратиграфски закључци изнети су углавном у радовима Петровића (1963, 1967 и 1970).

\* Маријане Грегоран 17, Београд.

Посебан стратиграфски приказ јадарског миоцена аутор овог рада дао је раније (Петровић, 1969).



Сл. 1. Оријентациона географска скица Јадарског басена.

Fig. 1. Sketch map of the Jadar basin.

БАДЕН (BADENIAN)	Горњи (Upper)	зона <i>Ammonia beccarii</i> = лоза <i>Elphidium crispum</i> <i>Ammonia beccarii</i> Zone = <i>Elphidium crispum</i> local zone
		зона <i>Bolivina dilatata</i> <i>Bolivina dilatata</i> Zone
	Средњи (Middle)	зона <i>Spiroplectinella carinata</i> = лоза <i>Uvigerina bononiensis compressa</i> = лоза <i>Bulimina elongata</i> = лоза <i>Orbulina suturalis</i> <i>Spiroplectinella carinata</i> Zone = <i>Uvigerina bononiensis compressa</i> local zone = <i>Bulimina elongata</i> local zone = <i>Orbulina suturalis</i> local zone
Доњи (Lower)	лагенидна зона = лоза <i>Orbulina suturalis</i> = лоза <i>Globigerinoides trilobus</i> lagenid zone = <i>Orbulina suturalis</i> local zone = <i>Globigerinoides trilobus</i> local zone	
КАРПАТ (CARPATHIAN)	ценозона <i>Globigerinoides bisphaericus</i> = ценозона <i>Bolivina reticulata</i> <i>Globigerinoides bisphaericus</i> cenozoone = <i>Bolivina reticulata</i> cenozoone	

Сл. 2. Биостратиграфска подела средњег миоцена Јадарског басена.  
Fig. 2. Biostratigraphic division of Middle Miocene of the Jadar basin.

### КАРПАТСКИ КАТ

Карпатски кат на основу фораминифера утврђен је у југозападном делу Јадарског басена у смислу млађег или горњег хелвета (Петровић, 1963). Представљен је ценозоном *Globigerinoides bisphaericus* и њеним бочним еквивалентом, т.ј. ценолозом *Bolivina reticulata*.

Ценозона *Globigerinoides bisphaericus* микрофаунистички је констатована у области Корепите, Брезјака, Грнчара и Клупаца. У наведеном простору из лапоровито-глиновитих седимената испране су планктонско-бентоске фораминифере на челу са руководећим, ценозонским формама *Globigerinoides bisphaericus*, које су у асоцијацији са врстама везаним само за ову ценозону: *Rhabdammina lineariformis*, *Discorbis turrita* и *Globigerina braevispira*. Даље су мање значајне, без обзира на њихову бројност, како пелашке тако и бентоске врсте, које нећемо набрајати.

Ценолоза *Bolivina reticulata* на основу фораминифера издвојена је у селу Клупци, где је из ланораца Јермића потока испрана најбогатија и најразноврснија микрофауна карпатске старости. Састоји се само од бентоских фораминифера. Међу њима доминирају боливине са најбројнијом руководећом врстом *Bolivina reticulata*. Затим следи руководећа подврста *Uvigerina bononiensis primiformis*, која не достиже велику заступљеност, али њен биостратиграфски значај се у потпуности може изједначити са вредношћу карнатских врста *Globigerinoides bisphaericus* п.т.д. У другом плану су представници других родова, који у јадарском миоцену прате само карпат (10 родова и 11 врста). На крају су фораминифере ширег вертикалног а неке од њих и хоризонталног распрострањења.

## БАДЕНСКИ КАТ

Баденски кат на истраживаном терену достиже знатно веће пространство од карпатског. Баден је у Јадарском басену заступљен веома разноврсним наслагама, сврстаних у више фаџија, које је, као и лапоровиту фаџију карпата, аутор овог рада детаљно описао раније (Петровић, 1963; 1967).

На основу фораминифера у јадарском простору у баденском кату, као што је наведено, издвојена су сва три његова дела: доњи, средњи и горњи баден.

### Доњи баден

Доњи баден је у биостратиграфском погледу заступљен "лагенидном" зоном и њеним локалним зонама, односно лозама *Orbulina suturalis* и *Globigerinoides trilobus*.

"Лаженидна" зона откривена је у атару Драгинца и Јаребица на десној долињској падини реке Јадар. Литолошки је заступљена глинама из којих је испрана изузетно богата и разноврсна фораминиферска микрофауна. Она представља најбројнију и најразноврснију микрофауну фораминифера миоцена Јадарског басена. Идентификовано је 37 родова са 59 врста и 6 варијетета. Међу њима по заступљености су на првом месту бентоске форме на челу са лентикулинама, док су планктонски облици мање бројни и неразноврснији. Представљени су са око 1/4 учешћем у укупној заступљености.

Лоза *Orbulina suturalis* микропалеонтолошки је констатована само у западном делу Јадарског басена у околини Брезјака, Недељица, Грнчара и Руњана. На овом простору "suturalis" лоза заступљена је лапоровитом фаџијом са најбројнијим пелашким фораминиферима. Међу њима доминира карактеристична врста *Orbulina suturalis*. Даље је другоразредни разноврснији бентос на челу са лентикулинама.

Лоза *Globigerinoides trilobus* везана је за глине, које су откривене у селу Брадић. Она је по први пут микрофаунистички утврђена у Јадарском басену 1963 г. У микропалеонтолошком смислу се карактерише као и "suturalis" лоза најзаступље-

нијим планктонским фораминиферама с тим што је у њој, по заступљености карактеристична врста *Globigerinoides trilobus* на првом месту у односу на *Orbulina suturalis*. Међутим, имајући у виду да у пратећој микрофауни приказане лозе од булимнида највећу бројност достижу булимине, док су овде боливинне незнатно заступљене, стиче се утисак да се "trilobus" лоза, по пратећој микрофауни, приближава лагенидној зони или се пак налази на прелазу између зоне лагенида и лозе *Orbulina suturalis*.

На крају истичемо да је само у доњем бадену Јадарског басена препознато 23 фораминиферска рода, 36 врста и 6 подврста без већег биостратиграфског значаја.

### Средњи баден

Средњи баден на територији Јадарског басена има највеће пространство у односу на остале одељке баденског ката. Разноврстан је и у литолошком и у микропалеонтолошком погледу с тим што у микропалеонтолошком смислу познато заостаје за доњим баденом, посебно лагенидном зоном.

На основу фораминиферске микрофауне средњи баден је рашчлањен на две биостратиграфске зоне са одговарајућим локалним зонама, односно лозама. То су зона *Spiroplectinella carinata* са лозама: *Uvigerina bononiensis compressa*, *Bulimina elongata* и *Cibicides ungerianus* и зона *Spiroplectinella wrighti* са лозом *Cibicides lobatulus ornatus*.

Зона *Spiroplectinella carinata* је ту најраспрострањенија биостратиграфска јединица средњег бадена и миоцена у целини. У јадарском басену миоцен у највећој мери биостратиграфски одговара средњем бадену а само местимично његовом старијем делу. Микропалеонтолошки је утврђена у глинама и несковима Јаребнице, Рибарића, Великог села и Брадића, глинама Брезјака, Недељица, Грнчара и Лишних и у лајтовачким кречњацима долине Жеравије (Руњани). У њеним микрофосилним асоцијацијама знатно преовлађују бенгоске фораминифере на челу са аглутинираним формама карактеристичне врсте *Spiroplectinella carinata*.

Лоза *Uvigerina bononiensis compressa* је бочни еквивалент "carinata" зоне. На основу микрофораминифера констатована је у атару Јаребница и Великог села. Међу њеним фораминиферима доминирају руководећи облици *Uvigerina bononiensis compressa*.

Лоза *Bulimina elongata* такође биостратиграфски одговара у целини зони *Spiroplectinella carinata*. Микропалеонтолошки је утврђена у глинама Руњана. У њеном микропалеонтолошком садржају изузетну заступљеност достижу неупоредиво разноврсније булимине у односу на остале микрофосиле, где највећа бројност припада карактеристичној врсти *Bulimina elongata*.

Лоза *Cibicides ungerianus* је исто бочни еквивалент "carinata" зоне. Откривена је у Меком потоку у јужном делу села Руњани. Микропалеонтолошки је карактеристичне сесилне, крупне форме *Cibicides ungerianus*. Пратећа микрофауна ове лозе, по саставу је слична "carinata" микрофауни, и ако у њој пишу нађени облици врсте *Spiroplectinella carinata*.

Зоном *Spiroplectinella wrighti* у Јадарском басену се биостратиграфски завршава средњи баден. Она је на основу фораминифера констатована у Јаребичком потоку. Ту су из највишег хоризонта сивих песковитих глина средњег бадена испране у највећој мери аглутиниране форме текстулариди у првом плану са карактеристичном, односно

зонском врстом *Spiroplectinella wrighti*. Опа је најчешће у асоцијацији са доста бројним представницима текстуларија. Затим следе, са подједнаком заступљеношћу, булимине и цибицидеси. Даље су амоније и елфидијуми. На крају су врло ретке друге пратеће фораминифере, које овом приликом нећемо набрајати.

Лоза *Cibicides lobatulus ornatus* представља бочни еквивалент или локалну зону, т.ј. лозу завршне средњебаденске "wrighti" зоне. Биостратиграфски је утврђена па југу села Руњани, где је из највишег нивоа плавих глина лозе *Cibicides ungerianus* издвојена микрофауна бентоских фораминифера у првом плану са цибицидесима међу којима преовлађују руководеће лозне форме *Cibicides lobatulus ornatus*. У пратећем делу ове асоцијације најбројнији су нониони. Даље су са подједнаком заступљеношћу валвулинерије, лагене, диоцибицидеси и булимине. Преостали представници фораминиферских родова су овде врло ретки.

На крају напомињемо да је само из седимената средњег бадена Јадарског басена идентификовано 43 фораминиферска рода са 52 врсте и 4 варијетета.

### Горњи баден

Горњи део баденског ката на територији Јадарског басена доста је распрострањен али мање од средњег. Биостратиграфски је распчлањен на две зоне, *Bolivina dilatata* и *Ammonia beccarii* са лозом *Elphidium crispum*.

Зона *Bolivina dilatata* у биостратиграфском смислу и овде одговара доњем делу горњег бадена. У Јадарском простору ова зона је развијена југозападно од реке Јадар у атарима села Недељица, Грнчара, Руњана и Лишнице. У микропалеонтолошком погледу у највећој мери је заступљена морским бентоским фораминиферама. Међу њима доминирају боливине са најзаступљенијим зонским обликом *Bolivina dilatata*. У овој зони планктон је веома редак и неразноврстан.

Зоном *Ammonia beccarii* у басену Јадра биостратиграфски је заступљен горњи део горњег бадена, као и горњи баден у целини. Углавном тамо где "beccarii" зона, односно њени седименти чине непосредну повласту творевинама зоне *Bolivina dilatata*, она у биостратиграфском погледу представља завршну, т.ј. горњи део горњег бадена. Међутим, кад је у питању простор истраживаног басена са десне стране реке Јадра, то су атари Брњца, Великог села, Јаребица, Рибарица и Бадање, где је откривена тзв. "ураноносна серија", зона *Ammonia beccarii* биостратиграфски обухвата цео горњи баден.

У оба случаја микрофосилне заједнице "beccarii" типа карактеришу се, у односу на старије миоценске фораминиферске асоцијације, преовлађивањем бракичних, мање разноврсних, али биостратиграфски веома значајних фораминифера. Међу њима највећу заступљеност имају зонске форме *Ammonia beccarii*. Овде морске фораминифере и то углавном бентоске, и ако су у неким "beccarii" микрозаједницама доста разноврсне, имају другоразредни или пратећи биостратиграфски значај. Планктон је сведен на минимум и карактерише га типична неразноврсност.

Лоза *Elphidium crispum* је у Јадарском басену бочни еквивалент, односно локална зона зоне *Ammonia beccarii*. Заступљена је лајтовачким кречњацима у Коренити, Тршићу и на брду Кличевац код Лознице, песковима у Брезјаку и пешчарима у Клушцима и Руњанима. Микропалеонтолошки је такође представљају бракичне фораминифере, али уместо амонија овде су у првом плану елфидијуми са најбројнијим, карактерис-

тичним индивидуама *Elphidium crispum*. Што се тиче пратећих микрофауна зоне *Ammonia beccarii* и "crispum" лозе, скоро да нема разлике.

### ЗАКЉУЧАК

Средњи миоцен Јадарског басена, на основу фораминифера, заступљен је са два ката, карпатским и баденским.

Карпатски кат је представљен ценозоном *Globigerinoides bisphaericus* и њеним бочним еквивалентом, односно локалном зоном – ценолозом *Bolivina reticulata*.

У баденском кату издвојена су сва три његова одељка, доњи, средњи, и горњи баден.

Доњи баден биостратиграфски је заступљен: "лагенидном" зоном, лозом *Orbulina suturalis* и лозом *Globigerinoides trilobus*.

Средњи баден је рацхлањен на две биостратиграфске зоне и њихове локалне зоне или лозе: зона *Spiroplectinella carinata* – углавном средњи баден са лозама: лоза *Uvigerina bononiensis compressa*, лоза *Bulimina elongata* и лоза *Cibicides ungerianus* и зона *Spiroplectinella wrighti* – завршни део средњег бадена са лозом *Cibicides lobatulus ornatus*.

У горњем бадену су утврђене такође две биостратиграфске зоне:

Зона *Bolivina dilatata* – доњи део горњег бадена и зона *Ammonia beccarii*, која биостратиграфски у западном делу Јадарског басена одговара горњем делу горњег бадена а у источном целом горњем делу баденског ката. Лоза *Elphidium crispum* у басену Јадра представља локалну зону зоне *Ammonia beccarii*.

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	61	2	51-61	Београд, децембар 1997 Belgrade, Decembre 1997
--	----	---	-------	---

UDC 56:551.782.12/13(497.11-15)

Original scientific paper

## MIDDLE MIOCENE BIOSTRATIGRAPHY OF THE JADAR BASIN, WESTERN SERBIA

by

Miodrag B. Petrović\*

Middle Miocene of the Jadar basin is considered from the aspect of a modern stratigraphy-biostratigraphy-micropalaeontology model. Carpathian and Badenian dating is principally based on the abundant and diverse foraminifers found in Middle Miocene rocks of the basin. The Carpathian is represented by *Globigerinoides bisphaericus* cenozone and *Bolivina reticulata* local zones. The Badenian is partitioned into Lower, Middle and Upper Badenian, and these are subdivided into biostratigraphic zones and corresponding local zones.

**Key words:** Stratigraphy, biostratigraphy, Carpathian, Badenian, zone, local zone.

### INTRODUCTION

Middle Miocene rocks of the Jadar basin will be considered in the terms of a modern stratigraphy-biostratigraphy-micropalaeontology model.

The Jadar basin is filled with Middle Miocene rocks bearing fossil microfauna and flora.

Foraminiferal fossils are used in dating Carpathian rocks, and Badenian is determined on micropalaeontological evidence.

From the Jadar Miocene rocks, abundant and diverse foraminifers were collected by sedimentation analysis (washing out), and used in detailed biostratigraphical partition, of the Badenian in particular, which is most widespread in the region. Badenian is divided on foraminifers into all three subdivisions: Lower, Middle and Upper Badenian, and further subdivided into zones and local zones.

Numerous relationships of foraminiferal genera, species and subspecies in micropalaeontological samples from Middle Miocene rocks of the Jadar basin, and earlier biostratigraphical conclusions are largely published by Petrović (1963, 1967, 1970).

Miocene stratigraphy of the Jadar basin is described in another work (Petrović, 1969).

\* Marijane Gregoran 17, Belgrade.

## CARPATHIAN STAGE

Carpathian stage was determined on foraminifers, found in south-western part of the Jadar basin, as the Upper Helvetian (Petrović, 1963). It is represented by *Globigerinoides bisphaericus* cenozoone and its lateral equivalent, *Bolivina reticulata* cenozoone.

The *Globigerinoides bisphaericus* cenozoone has been microfaunally identified in the area of Korenita, Brezjak, Grnčara, and Klupci, where planktonic-benthic foraminifers, with the guide cenozoone forms *Globigerinoides bisphaericus* in association with the species limited to this cenozoone alone: *Rhabdammina lineariformis*, *Discorbis turrata*, and *Globigerinoides braevispira*, were washed out from marl-clay deposits. There were also numerous pelagic and benthic species which will not be mentioned presently.

The *Bolivina reticulata* local cenozoone is identified on foraminifers in the village of Klupci, where the most abundant and diverse Carpathian microfauna was washed out from marls in the Jeremića stream valley. This assemblage consists only of benthic foraminifers, where bolivinae are dominating with the guide species *Bolivina reticulata*. The guide subspecies *Uvigerina bononiensis priniiformis* is not abundant, but its biostratigraphical importance is equal to that of Carpathian species *Globigerinoides bisphaericus*. Less important are species of other genera found only in Carpathian deposits of the Jadar Miocene (10 genera, 11 species). Foraminifers have a significant vertical, and some of them also horizontal, distribution.

## BADENIAN STAGE

Badenian rocks have a much larger extent than Carpathian in the basin. It is represented by varied deposits, in several facies, which is described as the Carpathian marly facies by the same author (Petrović, 1963, 1967).

As mentioned earlier, foraminifers were used in dating all three divisions of the Badenian: Lower, Middle and Upper.

### Lower Badenian

Biostratigraphically, Lower Badenian is represented by "lagenid" zone and its local zones: *Orbulina suturalis* and *Globigerinoides trilobus*.

The "lagenid" zone is recognized in the village areas of Draginac and Jarebice on the Jadar valley right side. It consists of clays from which extremely abundant and diverse foraminifers were washed out. This is the richest foraminiferal assemblage in Miocene deposits of the Jadar basin, which includes 37 identified genera with 59 species and 6 subspecies. The most abundant are benthic forms, especially lenticulinae; planktonic forms are both less abundant and diverse, making one-fourth of the total incidence.

*Orbulina suturalis* local zone is identified only in the western part of the basin, in the areas of Brezjak, Nedeljice, Grnčara, Runjani, where it is represented by a marly facies bearing the mentioned pelagic foraminifers. Dominating is the characteristic species *Orbulina suturalis*. The associated diverse benthos is prevailed by lenticulinae.

*Globigerinoides trilobus* local zone is limited to clays, uncovered in Bradić village. It was first identified in the Jadar basin on microfaunal evidence in 1963. Like the *suturalis*



local zone, this one also contains planktonic foraminifers, only the characteristic species is *Globigerinoides trilobus*. The *trilobus* local zone seems to be nearer to lagenid zone, or is transitional between the lagenid zone and the *Orbulina suturalis* local zone, according to the fewer bolivinae in the associated microfauna than in the *suturalis* local zone.

In Lower Badenian alone, 23 genera, 36 species and 6 subspecies of biostratigraphic importance have been identified.

### Middle Badenian

Middle Badenian is more widespread than other Badenian divisions. It is varied lithologically and micropalaeontologically, but less in the latter than the Lower Badenian, lagenid zone in particular.

Using foraminifers, the Middle Badenian is divided into two lithostratigraphic zones and corresponding local zones: *Spiroplectinella carinata* Zone with *Uvigerina bononiensis compressa*, *Bulimina elongata* and *Cibicides ungarianus* local zones, and *Spiroplectinella wrighti* Zone with *Cibicides lobatulus ornatus* local zone.

The *Spiroplectinella carinata* Zone is the most extended biostratigraphic unit of the Middle Badenian, and the Miocene. Miocene of the Jadar basin is largely equivalent in biostratigraphy to the Middle Badenian, and only locally to its older part. It is micropalaeontologically identified in clays and sands of Jarebica, Ribarić, Veliko Selo, and Bradić, and in Lajtovac Limestones of the Žeravilja valley (Runjani). Its microfossil assemblages are dominated by benthic foraminifers including agglutinated forms characteristic of the species *Spiroplectinella carinata*.

The *Uvigerina bononiensis compressa* local zone is a lateral equivalent of the *carinata* zone. It is identified on microforaminifers in the villages of Jarebica and Veliko Selo. The dominant foraminifers are *Uvigerina bononiensis compressa*.

The *Bulimina elongata* local zone is also biostratigraphically equivalent to the *Spiroplectinella carinata* Zone. It is located in clays at Runjani. Extremely abundant among the microfossils are very diverse buliminae, particularly numerous being *Bulimina elongata*.

*Cibicides ungarianus* local zone is another lateral equivalent of the *carinata* zone. It is uncovered in the Meki Potok valley through the southern part of Runjani village. The micropalaeontological content is characteristic for sessile large forms of *Cibicides ungarianus*. The associated microfauna is similar in composition to the *carinata* microfauna, though it does not include *Spiroplectinella carinata* forms.

Middle Badenian in the Jadar basin ends with *Spiroplectinella wrighti* Zone, which is identified on foraminifers in the Jarebica stream valley. From the uppermost level of Middle Badenian grey sandy clay in this locality, agglutinated textularids were recovered including the zonal species *Spiroplectinella wrighti*. Associated with the numerous textularia are equally abundant buliminae and cibicideses, and ammoniae and elphidium, and some other foraminifers.

*Cibicides lobatulus ornatus* local zone is a lateral equivalent of the closing Middle Badenian *wrighti* zone. It is identified south of Runjani village, where benthic foraminifers, prevailingly cibicides with the dominant *Cibicides lobatulus ornatus*, were found in uppermost level of blue clay. Most abundant of associated foraminifers are nonions, followed by valvulinae, lagenids, diocibicideses, buliminae, and few others.

The total number of identified foraminifers from Middle Badenian of the Jadar basin is 43 genera, 52 species, 4 subspecies.

### Upper Badenian

Upper Badenian is widespread in the Jadar basin, but not as much as the Middle Badenian. Biostratigraphically, it is divided into two zones, *Bolivina dilatata* and *Ammonia beccarii* with the local zone *Elphidium crispum*.

*Bolivina dilatata* Zone biostratigraphically corresponds to the lower Upper Badenian. In the Jadar basin, it is developed southwest of the Jadar, in the villages of Nedeljice, Grčara, Runjani, Lipnica. Its micropalaeontological content includes dominant benthic foraminifers, among which bolivinae are prevailing. Plankton is sporadic and uniform in this zone.

The upper part of, or the entire, Upper Badenian is represented by *Ammonia beccarii* Zone. Where the *beccarii* Zone lies over the *Bolivina dilatata* Zone, it forms the upper Upper Badenian. On the right side of the Jadar river, in the village areas of Brnjac, Veliko Selo, Jarebice, Ribarice, and Badanja, where the "uranium-bearing series" is uncovered, the *Ammonia beccarii* Zone forms the entire Upper Badenian.

In either case, microfossil assemblages of *beccarii* type are characterized, compared with older Miocene foraminiferal associations, by prevailing brackish, less diverse, but stratigraphically very important foraminifers. The highest incidence is that of the zonal species *Ammonia beccarii*. Marine foraminifers are mainly benthic, and although quite diverse in *beccarii* microcommunities, they have a secondary biostratigraphic importance. Planktonic forms are few and homogeneous.

*Elphidium crispum* local zone in the Jadar basin is the lateral equivalent of the *Ammonia beccarii* Zone, represented by Lajtovac Limestones in Korenita, Tršić and on Kličevac hill near Loznica, by sands in Brezjak, and sandstones in Klupci and Runjani. The contained foraminifers are brackish, only elphidiids are more abundant than ammoniae, whilst the associated microfauna is very similar in both *beccarii* and *crispum* zones.

### CONCLUSION

Middle Miocene of the Jadar basin, dated on foraminifers, is developed through two stages: Carpathian and Badenian.

The Carpathian is represented by *Globigerinoides bisphaericus* cenozoone and its lateral equivalent *Bolivina reticulara* local zone.

The Badenian is developed in all three stages: Lower, Middle and Upper.

Lower Badenian is represented by "lagenid" zone, *Orbulina suturalis* and *Globigerinoides trilobus* local zones.

Middle Badenian is divided into two biostratigraphic zones and corresponding local zones: *Spiroplectinella carinata* Zone and *Uvigerina bononiensis compressa*, *Bulimina elongata*, and *Cibicides ungerianus* local zones, and *Spiroplectinella wrighti* Zone and *Cibicides lobatulus ornatus* local zone.

Upper Badenian also consists of two biostratigraphic zones: *Bolivina dilatata* of the lower Upper Badenian, and *Ammonia beccarii* Zone which corresponds to upper Upper

Badenian in the western part of the basin. *Elphidium crispum* is a local zone of the *Ammonia beccarii* Zone in the Jadar basin.

#### ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Петровић М. (=Petrović), 1963: Средњеоцењски фораминифери Јадарског басена.– Докторска дисертација. Рударско–геолошки факултет у Београду. 1–365. Београд.
- Петровић М. (=Petrović), 1967: Средњеоцењски фораминифери Јадарског басена.– Универзитет у Београду, 156–231, Београд.
- Петровић М. (=Petrović), 1969: Стратиграфија средњег миоцена Јадарског басена.– Геол. ан. Балк. пол., 34, 45–85. Београд.
- Petrović M., 1970: Helvetsko–tortonски foraminiferi pojedinih biostratigrafskih nivoa Jaderskog basena.– Vesnik Zav. za geol. i geof. istraživanja, 28, 415–424, Beograd.