

| | | | | |
|--|----|---|-------|---|
| Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk. | 60 | 1 | 35-55 | Београд, децембар 1996 Belgrade, Decembre 1996 |
|--|----|---|-------|---|

УДК 551.762/763:551.351.3(497.15)

Оригинални иаучни рад

О ЈУРСКИМ И КРЕДНИМ СУКЦЕСИЈАМА ГРАНИЧНОГ ПОДРУЧЈА ДИНАРСКЕ КАРБОНАТНЕ ПЛАТФОРМЕ И ДУРМИТОРСКОГ БАСЕНА (ГРАНИЧНИ БАСЕН ЗАЛОМКА–ГАЦКО)

од

Рајке Радоичић*

Приказане су једна серија Динарске карбонатне платформе и три серије граничног басена Заломка–Гацко (= Заломка јединица). На основу профила у Куњак потоку, Лукавици и Михољачи, констатовано је да је Заломка јединица егзистирала до краја алба, а да у албу губи индивидуалност прелазне јединице платформа/басен. Од алба, прекривена трансгресивном секвенцом дурмиторских кластита, постаје дио Дурмиторског басена. Интензивна синседиментна тектоника претходила је и пратила проградирање Дурмиторског басена према Динарској платформи када је разорен и знатан дио маргиналног појаса платформе (на што указују елементи полигене брече у базалном дијелу трансгресивне секвенце дурмиторских кластита).

Кључне ријечи: јура, креда, биостратиграфија, палеогеографија, Динарска карбонатна платформа/Дурмиторски басен, Заломка јединица, сјеверна Херцеговина, Динариди.

У сјеверној Херцеговини, између Невесиња и Гацка и у околини Гацка, откривене су различите јурске и кредне серије које указују на сложену геолошку историју граничног појаса између Динарске карбонатне платформе и Дурмиторског басена, односно граничног басена Заломка–Гацко (у даљем тексту: јединица Заломка). На неке профиле у овој геолошкој интересантној области указао ми је колега Младен Мојићевић и омогућио ми, 1964. године, теретски обилазак серија откривених на Мангропу, у Куњак потоку и у околини Лукавице (сл. 1, А–А', Б–Б', Ц–Ц'). Осим детаљне студије о лијасу и старијем догевр Заломке и Гацка (Gaković, 1986), поменуте серије до данас нијесу биле детаљније проучаване нити приказане. Стога је оправдано приказати расположиве податке премда су то само резултати мањег броја микрорепалеонтолошких анализа и тадање опсервације. Ради потпунијег увида у геологију региона, приказује се и познати профил Михољаче (Radoičić, у: Dimitrijević i dr., 1968; Gaković, 1986; Radoičić & D'Argenio, 1988) (сл. 1, Д–Д').

ПРОФИЛ МАНГРОПА (Сл. 1 А–А', Сл. 2) (Таб. I, сл. 1–7)

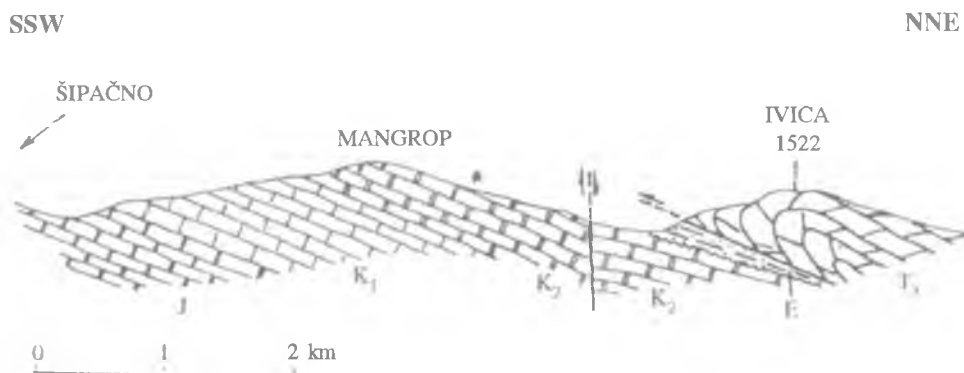
Преиледом седимената у профилу Мангропа, идући од Шипачна према сјевероистоку, констатована је сукцесија од горње јуре до у алб–ценоман (млађи слојеви



Сл. 1. Геолошка карта разматраног подручја сјеверне Херцеговине, према геолошкој карти листа Невесиње 1:100.000 (Мојићевић и Лаушевић, 1969) и листа Гацко 1:100.000 (Мирковић и др., 1980), веома упрошћено. Легенда: 1. алувијум и неоген; 2. палеоген (еоцен-олигоцен, "Промина"); 3. палеоген (средњи и горњи еоцен); 4. горња креда, Дурмиторски флиш; 5. горња креда (карбонати); 6. доња креда; 7. горња јура; 8. Лијас и догер; 9. горњи тријас; А-А' – профил Мангропа; Б-Б' – профил Куњак потока; Ц-Ц' – профил Лукавице и Д-Д' – профил Михолјаче; I-IV – тектонске јединице, према Мојићевићу и Лаушевићу, 1973: I – тектонска јединица Меке Груде, II – тектонска јединица Бјелаšнице, III – тектонска јединица Заломке и IV – тектонска јединица Дурмиторског флиша.

Fig. 1. Geological map of the considered north Herzegovina area, according to geological map sheet Nevesinje 1:100000 (Mojićević & Laušević, 1969) and to geological map sheet 1:100000 (Mirković et al., 1980), very simplified. Legend: 1. Aluvium and Neogene; 2. Paleogene (Eocene-Oligocene, "Promina"); 3. Paleogene (Middle and Upper Eocene (flysch, marls and conglomerates); 4. Upper Cretaceous, Dumitor flysch; 5. Upper Cretaceous (carbonates); 6. Lower Cretaceous; 7. Upper Jurassic; 8. Liassic and Dogger and 9. Upper Triassic; A-A' – Mangrop section; B-B' – Kunjak Potok section; C-C' – Lukavica section and D-D' – Miholjaca section; I-IV – tectonic units according to Mojićević and Laušević, 1973: I – tectonic unit of Meka Gruda, II – tectonic unit of Bjelašnica, III – tectonic unit of Zalomka and IV – tectonic unit of Dumitor flysch.

профила, према планини Ивици, нијесу проматрани, сл. 2). Стратиграфски стуб Мангропа укључује кречњаке са *Clypeina jurassica*, са аберантним тиитинијама, са *Salpingoporella annulata* и *Clypeina solkani*, копрогене кречњаке, кречњаке са *Salpingoporella melitae* и *Actinoporella podolica*, са *Nerinella dayi* и *Nerinella schieki*, са *Debarina hohounerensis*, са нумулокулинама и купеолинама, са *Neoiraqia convexa*, са *Sellialveolina viallii*, а у знатној мјери заступљени су и кречњаци без фосила. Неколико мањих расједа нијесу знатније пореметили стратиграфски стуб ове серије (мања понављања у средњокредном дијелу стуба) коју карактеришу фације деионоване у плитководном ареалу у унутрашњости платформе.



Сл. 2. Профил Мангропа, према геолошкој карти листа Невесиње 1:100.000 (Мојићевић и Лаушевић, 1969); звјездица: кречњак са *Neoiraqia convexa* Danilova. Легенда: Т₃– горњи тријас, Ј– горња јура, К₁– доња креда, К₂– горња креда, Е– еоцен.

Fig. 2. Mangrop section, according to geological map sheet Nevesinje 1:100000 (Mojićević & Laušević, 1969), asterisk: limestone with *Neoiraqia convexa* Danilova. Legend: Т₃– Upper Triassic, Ј– Upper Jurassic, К₁– Lower Cretaceous, К₂– Upper Cretaceous, Е– Eocene.

Источно од Мангропа, на Бјелашници и њеним огранцима (сл. 1), развијени су спрудни кречњаци малма и најнижег неокома (*Ellipsactinia ellipsoidea*, *E. polipora*, *E. caprense*, *Ptygmatis carpathica*, *P. pseudobruntruntana*, *Phaneroptyxis staszycii*, *Diceras* sp.: Мојићевић и Ћиџић, 1984). Суперпозициони доњокредни кречњаци су плитководни седименти платформне унутрашњости.

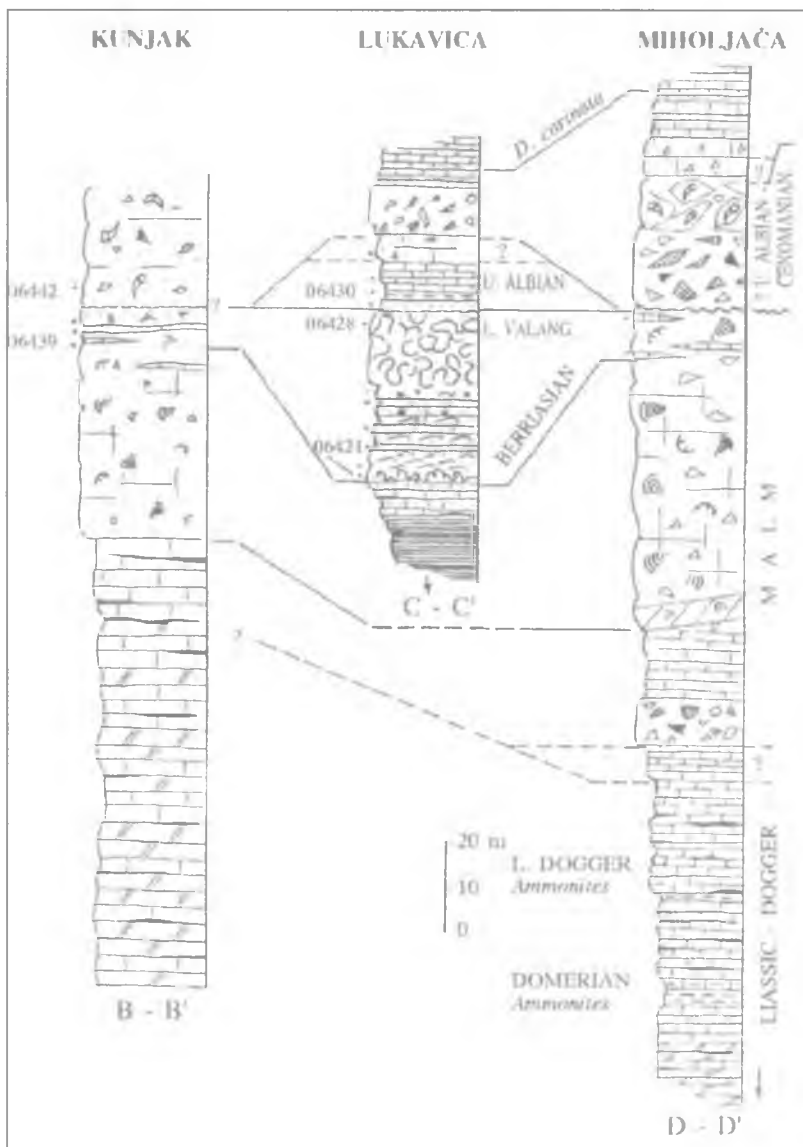
ПРОФИЛ КУЊАК ПОТОКА (Сл. 1 Б–Б', Сл. 3) (Таб. II, сл. 1–5)

Преко доломита који су, према Мојићевићу, тријас–лијаске старости, лежи око 70–100 метара (у широј околини 50–100 m) услојених доломита, рожнаца, силификованих лапоровитих кречњака са муглама рожнаца и оокидних кречњака лијас–догерске старости (Мојићевић, у: Мојићевић и Ћиџић, 1984), а потом биокластити малм–неокомске и ценоманске старости.

Малму и најстаријем неокому (беријасу) одговара око 50 метара масивних и баиковитих ирилично ирекристијалисаних биокластита (бреча, микробреча и калкаренита) у којима се мјестимично запајају фрагменти елипсактинија и корала. Тањи прослојци микрита у највишем дијелу (узорци 06439 и 06440, сл. 3) носе

¹ детерминација О. Марковић

берцјаске калпионеле – *Calpionella alpina* и веома рјетке *C. elliptica* и *Calpionellopsis oblonga*, док калкаренит (06441, сл. 3) садржи фрагменте *Radiomura cautica* и различит органогени детритус.



Сл. 3. Стратиграфски стубови Куњак потока, Лукавице и Михољаче.
Fig. 3. Stratigraphic columns of Kunjak potok, Lukavica and Miholjača.

Слиједећи седименти су такође дебелобанковити и масивни биокластити – они се на изданку разликују од претходних једино по томе што се у њима могу уочити фрагменти рудиста и орбитолипида (06442). У грубокластичном банку, 6–7 метара ивише, поред круннијих рудистних фрагмената иађени су и ситни радиолитиди и каприиниди ценоманске старости (одредба: Д. Пејовић).

ПРОФИЛ ЛУКАВИЦЕ

(Сл. 1 Ц–Ц*, Сл. 3) (Таб. II, сл. 6–8; Таб. III, сл. 1–9; Таб. IV, сл. 1–7; Таб. V, сл. 1–4)

Преко сасвим силификованих седимената (дебљине више од 20 m) у којима се уочава примариа зрнаста структура (биокластити), слиједе:

– 8 m, таикослојевити микрити, калкаренити и брече (сл. 3, 06419 и 06420); међу биокластима су *Radiomura cautica*, *Mercierella dacica* и *Tubiphytes morronensis*;

– 2 m, кречњаци и сасвим силификовани кречњаци;

– 4–4,5 m, бреча клижења (1 m) и нагомилање крупних ламелибранхиата (птерокардиума?). Мијешани су веома слични кречњаци (madston и vekston): са учесталим или ријетким калционелама – *Calpionella alpina* и *Calpionella elliptica*, са радиоларијама и спикулама спонгија, са фрагментима криноида, хидрозоа, мекушаца, а у вишем дијелу са круним фрагментима ламелибранхиата ребрасте љуштуре и понеким ситним литокластом ооидног и другог кречњака (сл. 3, 06421 и 06422);

– 0,7–1 m, танкослојевити кречњаци са радиоларијама и спикулама спонгија (сл. 3, 06423);

– око 10 m, наизмјенично: нагомилања ламелибранхиата, брече клижења и микрити са ријетким радиоларијама, спикулама спонгија и понеком сићушном спирилиом (06424–06426);

– 3 m, биокластични кречњаци – детритус и фрагменти мекушаца, хидрозоа, калциспонгија и алгалних структура (06427);

– око 15 m, претежно брече клижења; из вишег дијела узорак 06428 са калционелидама *Calpionellopsis* – *Calpionellites* зоне – *Tintinnopsella carpathica*, *T. longa*, *Remaniella cadischiana*, *Calpionellopsis oblonga*, *Calpionellites darderi*, ? *Lorenziella*, са ријетким фораминиферима (*Neotrocholina*, сићушна *Trocholina*, "*Campanullina*", *Lenticulina*), фрагментима криноида, мекушаца, хидрозоа и тубифитеса.

Овим слојевима завршава се секвенца доње креде беријас–доњовалеидске старости коју треба детаљније проучити и увести као Формацију Лукавице. Након пагле литолошке промјепе, у стратиграфском стубу слиједи:

– 3 m, скелетни рудистни калкаренити (детритус рудиста, других мекушаца и фрагменти орбитолинида – 06429);

– 0,15 m, два тања слоја лапоровитог кречњака са планктоиским фораминиферима албске старости – *Planomalina buxtorfi bicarinata* и *Hedbergella* spp. (= зона са *Rotalipora appeninica*, 06430);

– 4,5 m, силификовани кречњаци са спикулама спонгија и понеком радиоларцијом и кречњаци са учесталим радиоларијама (06431);

– 5 m, скелетни рудистни калкаренити са фрагментима орбитолинида и веома ријетким планктонским фораминиферима (*Hedbergella*?, 06432);

– око 10 m, полигене брече,

– 8 m, плочасте и слојевити лапоровити кречњаци и муљевити калкаренити са плаиктонским фораминиферима – *Dicarinella concavata* и *Globotruncana* spp. (gr. *linleiana*), коинјак – најнижи сантоп.

Дебела серија карбонатних кластита Дурмиторског басена која досеже до у средњи еоцен. Највиши дио ове серије није до сада проучаваи, прва и једина информација о присуству терцијарних седимената у сукцесији Дурмиторског басена дата је 1968. г. (Radoičić, у: Dimitrijević i dr., 1968).

У профилу Лукавице евидентна је стратиграфска празнина од доњег валендиса до алба. У прилог претпоставци да се у јединици Заломка пелашка седиментација одвијала и након доњег валендиса (са краћим прекидом?) тј. да је овдје дио доњо-кредне серије могао бити разорен, говори податак добијен у ценоманској полигеној бречи Михољаче (класт аптског кречњака са планктонским фораминиферима *Globigerinelloides algerianus* и *Hedbergella* spp.).

Поствалендиска секвенца, дебљине 12–13 метара, (након нагле литолошке промјене па до полигене брече) највероватније је само албске старости, премда се не може искључити да дијелом припада и најнижем ценоману.

О полигеној бречи овог профила немам података, а суперпозициони кречњаци нијесу старији од конијака. Стратиграфски прекид и у овом дијелу стуба је могућ: између алба и алб–ценомана и полигене брече уколико је опа сенонске (конијачке) старости.

ПРОФИЛ МИХОЉАЧЕ (Сл. 1, Д–Д', Сл. 3) (Таб. V, сл. 5–9)

Лпјаска и догерска секвенца Михољаче укључује (у континуитету са тријаским доломитима) доломикрите са ријетким прослојцима рожпаца, силификоване микрорите и микрорите са крајње ријетким фораминиферима (*Ophthalmidium*, *Glomospira*, лагениди), са понеком радиоларијом, спиколом споније и/или стомиосфером, танкослојевите и лпстасте седименте (black shale) са амонитима домерцијена (Гаковић, 1986), слојевите кречњаке са рожнацима и амонитима тоарсена, у вишем дијелу са амонитима доњег догера (податак М. Гаковића), танкослојевите и нодуларне микрорите са радиоларијама, понеком спиколом и фронтидуларнијом.

У даљем слиједу су:

– Брече са кластима лијаске и догерске старости (фације платформе, али и оне Заломка јединице) међу којима су: кречњаци са радиоларијама и спиколома споније, са неким фораминифером – *Agerina martana*, *Glomospira*, лагениди (фације идентичне лијаским овог профила), кречњак са *Involutina liassica* и са *Stilothalamia columnaris*. Завршни дио брече је ооидни биокластит са *Protopeneroplis striata* и ријетким литокластима – један литокласт био је кречњак са *Globuligerina oxfordiana*, нелашким ламелпбранхнатима и радиоларијама.

– Након тектонски здробљених кречњака, у којима су препознате елипсактиније, открили су масивни кречњаци спрудиог комплекса: предспрудне брече (*Ellipsactinia*, корали и др.) са ст прослојцима микрита у завршном дијелу. Ови прослојци носе ријетке тинтиине – *Calpionella alpina* и *Calpionella elliptica*, што упућује на закључак о беријаској старости тог дијела стуба. У самом врху секвенце нађене су беријас–доњовалендиске врсте *Calpionellopsis oblonga* и *Tintinopsella longa*.

Летимичним прегледом издашка не уочава се разлика између малм–неокомских кречњака и иаредне

– полигене брече са елементима плитководних кречњака (јурски кречњак са *Protopeneroplis striata*, са трохолинама и дзикаладацеама, валендиски кречњак са *Protopeneroplis trochangulata*, аптски кречњак са *Globigerinelloides algeriana* и *Hedbergella* spp., са *Triploporella marsicana* и др.). Ова полигена бреча је највероватније ценоманске старости. Стратиграфска празнина (услед итраформацијског разарања) одговара интервалу од раног валендиса до касног алба или ценомана. Виши дио брече, без јасно уочљиве границе, је груба бреча компоненте које су кречњаци са рудистима, претежно капршидама које нијесу млађе од средњег ценомана, затим слиједе

– микробрече, калкаренисти и калцилутити са глоботруиканама сенонске старости. Око 12–13 метара од грубих бреча констатована је *Dicarinella concavata* (конијак – најстарији сантон). Серија Мпхољаче, према сјеверу, континуирано се прати до у средњи еоцен (седименти млађи од средњег еоцена засада нијесу констатовани).

ЗАКЉУЧАК

Палеогеографска еволуција разматраног простора сјеверне Херцеговине, током јуре, креде и особито у терцијару, одржавала је активност палеолиније Бока Которска – Гацко, са којом се, у овом ареалу, укрштала линија Зете. За палеогеографију региона карактеристично је формирање, у периплатформној ари, а након рето–лијаских догађаја, пространог граничног басена Заломка – Гацко¹. Сукцесије Куњак потока, Лукавице и Мпхољаче припадају овој сложеној периплатформној јединици, а сукцесија Мангропа Динарској карбонатној платформи.

Јурску и кредну серију Мангропа и Бјелашнице (сл. 1, II, "тектонска јединица Бјелашнице" према Мојићевићу и Лаушевићу, 1973) карактеришу типично плитководне фације. Седименти малма и старијег неокома појаса Бјелашнице припадали су интериој, сјеверној, маргини Динарске карбонатне платформе и платформној унутрашњости ближег и нешто даљег заспруђа. Фацијалне одлике доњокредних седимената указују на проградирање платформе према Дурмиторском басену, док је од средње креде процес обрнут. Проградирање Дурмиторског басена пратила је и непосредно му претходила синседиментна тектонска активност и интензивно разарање јурских и доњокредних седимената једног дијела јединице Заломка и ширег маргиналног појаса Динарске платформе (класти јурских и доњокредних кречњака у олигеној бречи Михољаче).

Профил Лукавице је једини познати профил у коме је откривена дисталпа бернијас–доњовалендиска секвенца јединице Заломка: око 30–35 метара пелашких кречњака, биокластита са интеркалацијама клизних слојева. О јурским седиментима профила Лукавице, осим што су то силификовани биокластити, за сада нема иодатака.

Секвенце малм–старијег неоком (Формација Михољаче)³ и она горње креде (Формација Наданићи–Поникве)⁴ практично су идентичне у профилима Куњак потока и Михољаче (малм Михољаче је нешто проксималијне предспруђе). Оба профила карактерише скоро иста стратиграфска празнина. Седименте интервала домеријен – доњи догер у профилу Михољаче⁵ (као и у профилу Заломке; Гаковић, 1986) карактерише богата амоинитска фауна–посебно богата у домеријену рјеђа у тоарсијену, а само спорадични налази у доњем догеру (Гаковић, 1986, прилози 1–3). У Куњак потоку амонити нијесу нађени у дијелу стуба који би одговарао лијас–догеру (податак М. Мојпћевића). Фосилни садржај ових слојева највјероватније је уништен доломитизацијом и силификацијом. За сада, дакле, нема елемената да се аргументовано говори о разликама у преелпсактинијском дијелу серија Куњак потока и Михољаче.

¹ Геолошка историја интраплатформне бразде Зета у директној је вези са палеогеографском еволуцијом јединице Заломка (Радојић, 1987) и проградирањем Дурмиторског басена. О пружању јединице Заломка и бразде Зета према СЗ, за сада се не може говорити одређено пошто нема релевантних података.

^{3,4} Предлог за именовање формација.

⁵ Лијас–догерска секвенца профила Михољаче (Гаковић, 1968) типски је профил Формације Гацко.

На основу описаних сукцесија закључује се да је јединица Заломка егзистирала као дио особене периплатформне палеогеографије до краја ашта. У албу она губи индивидуалност. Са алб-ценоманом, покривена трансгресивном секвенцом дурмиторских кластита, постаје дио Дурмиторског басена. Проградирањем Дурмиторског басена према Динарској карбонатној платформи (чему је претходила и што је праћено интензивном синседиментном тектоником) разорен је проксимални дио Заломка јединице и знатан дио маргиналног појаса платформе. Ови средњокредни догађаји имали су одраза и у унутрашњости платформе, особито у њеном средњем сегменту (Radoičić, 1993).

Изложена материја доприноси сагледавању стратиграфске проблематике која треба да буде ријешена детаљним биостратиграфским проучавањем. Остаје отворено питање расирострањења Заломка јединице и бразде Зета према сјеверозападу. За реконструкцију и динамику догађаја, почевши са средњом кредом, од значаја су подаци о разореним серијама, а које може пружити анализа елемената полигених бреча.

Овом приликом треба поменути да је, са обзиром на скорашње налазе миоцена у серији Зете (С од Подгорнице) (De Sario & Radoičić, 1994) и на Динарској платформи (долина Неретве, Фатница испод Бјелашице – седименти раије убрајани у еоцен, Radoičić et al., 1995), неопходно преиспитивање терцијарних серија сјеверне Херцеговине.

| | | | | |
|--|----|---|-------|---|
| Геол. ан. Балк. пол. Ann. Geol. Penins. Balk. | 60 | J | 35-55 | Београд, децембар 1996 Belgrade, Decembre 1996 |
|--|----|---|-------|---|

UDC 551.762/.763:551.351.3(497.15)

Original scientific paper

JURASSIC AND CRETACEOUS SUCCESSIONS OF THE DINARIC CARBONATE PLATFORM–DURMITOR BASIN BOUNDARY AREA (ADJACENT ZALOMKA–GACKO BASIN)

by

Rajka Radoičić*

The information on one Dinaric Platform succession and three successions of the adjacent Zalomka–Gacko Basin is given. Summarizing data from Kunjak Potok, Lukavica and Miholjača sections it can be inferred that Zalomka unit existed as a part of the specific periplatform paleogeography until the end of the Aptian and lost its individuality in the Albian. From the Albian, covered with a transgressive sequence of basinal clastics, it was integrated with the Durmitor Basin. The Durmitor Basin progradation was succeeded and preceded by sinsedimentary tectonics when was crushed a significant portion of the platform marginal belt (documented by elements of polygenetic breccia in the basal part of a Durmitor transgressive sequence).

Key words: Jurassic, Cretaceous, biostratigraphy, paleogeography, Dinaric Carbonate Platform/Durmitor Basin area, Zalomka Unit, North Herzegovina, Dinarides.

In North Herzegovina, between Nevesinje and Gacko and in Gacko area, facially different Jurassic and Cretaceous series have been found, which indicate the complex geological history of the boundary belt between Dinaric Carbonate Platform and Durmitor Basin – the adjacent Zalomka–Gacko Basin (in farther text: Zalomka Unit). Some sections in this region of interesting geology were indicated to me by Mladen Mojićević who organized a field trip, 1964., in Mangrop, Kunjak Potok and Lukavica area (Fig. 1, A–A', B–B' and C–C'). Excluding the detail study of the Gacko Liassic succession (Gaković, 1986), the mentioned series have not been closely studied. This seems a sufficient reason for presentation of the available information, even if it consisted of few micropaleontological analyses and observations of that time. For a better insight in the regional geology, the known Miholjača section is presented (Radoičić, in: Dimitrijević et al., 1968; Gaković, 1986; Radoičić & D'Argenio, 1988) (Fig. 1, D–D').

* Kralja Petra 38, 11000 Belgrade.

MANGROP SECTION (Fig. 1, A–A', Fig. 2) (Pl. I, Figs. 1–7)

Mangrop section, going from Sipačno, shows a succession from the Upper Jurassic into the Albian–Cenomanian (younger beds, toward Ivica, have not been considered, Fig. 2). The stratigraphic column of Mangrop includes limestones with *Clypeina jurassica*, with aberrant tintinnines, with *Salpingoporella annulata* and/or *Clypeina solkani*, coprogenous limestones, limestones with *Salpingoporella melitae* and *Actinoporella podolica*, with *Nerinella dayi* and *Nerinella schieki*¹, with *Debarina hohounerensis*, with *Nummuloculina* and *Cuneolina*, with *Neoiragia convexa*, with *Sellialveolina viallii*, and more frequent, through the column, are limestones without fossils. Several minor faults have not too much disordered stratigraphic column of this series (few repetition in the mid–Cretaceous portion) characterized by facies of platform interior. Malm and lowermost Neocomian reef–complex limestones are developed on Mountain Bjelašnica area (Fig. 1, II) (*Ellipsactinia ellipsoidea*, *E. polipora*, *E. caprense*, *Ptygmatis carpathica*, *P. pseudobruntruntana*, *Phaneroptyxis staszycii*, *Diceras* sp. – Mojićević and Čičić, 1984). Overlying Lower Cretaceous limestones are shallow water sediments of the platform interior.

KUNJAK POTOK SECTION (Fig. 1, B–B', Fig. 3) (Pl. II, Figs. 1–5)

The dolomites, which are Triassic–Liassic in age according to Mojićević, are overlain with some 70–80 metres (50–100 metres in general area) of stratified dolomites, cherts, silicified marly limestones and ooidal limestones of Liassic–Dogger in age (Mojićević, in: Mojićević & Čičić, 1984) and with Malm–lowermost Neocomian and Cenomanian bioclastics.

Malm and earliest Neocomian (Berriasian) age are some 50 metres of prevailing recrystallized bioclastics which show locally ellipsactinian and coral fragments. Micrite lamina and streak in the uppermost part (06439, 06440, Fig. 3) bear Berriasian calpionellides–*Calpionella alpina*, and rare *Calpionella elliptica* and *Calpionellopsis oblonga*, whereas calcarenites (06441, Fig. 3) contain frequent *Radiomura cautica*, algal and other encrusting organism fragment (06442, Fig. 3).

The overlying sediments (06442) are also thick bedded and massive bioclastics: they differ in the outcrop only by having barely discernable rudist and orbitolinid debris. Besides large rudist fragments, small radiolitids and caprinids of Cenomanian age (determination: D. Pejović) were found in a coarse–clastic thick bed 6–7 m upward.

LUKAVICA SECTION

(Fig. 1, C–C', Fig. 3) (Pl. II, Figs. 6–8; Pl. III, Figs. 1–9; Pl. IV, Figs. 1–7; Pl. V, Figs. 1–4)

More than 20 metres of completely silicified sediments, which show the primary grained structure (bioclastics), are overlain with following succession:

- 8 m, thin bedded micrites, calcarenites and breccias (Fig. 3, 06419, 06420); bioclasts are *Radiomura cautica*, *Mercierella dacica* and *Tubiphytes morronensis*;
- 2 m, limestone and silicified limestone;

¹ Determination: O. Marković

– 4–4,5 m, slump mass – slump beds (1 m) and accumulation of large lamelli-branches (ptero-cardiums?); mixed facially similar limestones (prevailing mudstone and wackestone): with *Calpionella alpina* and *Calpionella elliptica*, with radiolarians and sponge spicules, with crinoidal, hydrozoan and mollusk fragments in the upper part with large fragments of ribbed lamellibranch shells, other bioclasts and occasional small lithoclasts of ooidal and other limestones (06421, 06422);

– 0,7–1 m, thin bedded limestones with radiolarians and sponge spicules (06423);

– cca 10 m, alternately: lamellibranch accumulation, slump beds and micrites with rare radiolarians and sponge spicules, and few minute *Spirillina* (06424–06426);

– 3m, bioclastics breccia and calcarenites; mollusk, calcisponge, hydrozoan and algal fragments and detritus (06427);

– cca 15 m, dominantly slumped mass; a sample (06428) with calpionellids of *Calpionellopsis* – *Calpionellites* zone from the upper part – *Tintinnopsella carpathica*, *T. longa*, *Remaniella eadischiana*, *Calpionellopsis oblonga*, *Calpionellites darderi*, *Lorenziella?*, rare foraminifers (*Neotrocholina*, minute *Trocholina*, "*Campanullina*", *Lenticulina*), crinoidal, hydrozoan, mollusk and tubiphytes detritus.

These beds top the Lower Cretaceous sequence, which ought to be studied in more detail and introduces as the Lukavica Formation. Upward (sudden lithologic change), stratigraphic column consist of:

– 3 m, skeletal rudist calcarenite with orbitolina fragment (06429);

– 0,15 m, two thin beds of marly limestones with planktonics of the Albian age – *Planomalina buxtorfi bicarinata* and *Hedbergella* spp. (= *Rotalipora appeninica* zone) (06430);

– 4,5 m, silicified limestones with sponge spicules and rare radiolarians and limestone with frequent radiolarians (06431);

– 5 m, skeletal rudist calcarenites with orbitolina fragments and very rare planktonics (*Hedbergella?*, 06432);

– cca 10 m, polygenetic breccia;

– 8 m, thin bedded and bedded micrites and mudsupported calcarenites with planktonics – *Dicarinella concavata* and *Globotruncana* spp. (gr. *linnciana*), Coniacian – earliest Santonian;

– thick carbonate clastic series of Durmitor Basin, Senonian into Middle Eocene. Uppermost part of this series has not been studied till now, the first and only information about the presence of Tertiary in Durmitor Basin series was published 1968 – Radoičić, in: Dimitrijević et al., 1968.

Lukavica section shows a stratigraphic gap from the Lower Valanginian into Albian. The evidence from Miholjača (clast of the Aptian limestone with planktonics *Globigerinelloides algerianus* and *Hedbergella* spp. in polygenetic breccia) supports the supposed continuous deposition in the Zalotka Unit also after the Lower Valanginian (?including short nondepositional gap), but this part of Lower Cretaceous series could have been destroyed.

The sequence after sudden lithologic change to the polygenetic breccias, 12–13 metres, is probably only Albian in age, though the earliest Cenomanian age should not be excluded. The limestone overlying polygenetic breccias are not older than the Coniacian.

An intraformational stratigraphic gap in this part of the column is possible: between Albian (or Cenomanian?) and polygenetic breccias if this breccias was Senonian in age.

MIHOLJAČA SECTION (Fig. 1, D–D', Fig. 3) (Pl. V, Figs. 5–9)

The Liassic–Dogger sequence of Miholjača includes (continuous on Triassic dolomites): dolomicrites with sparse chert interbeds, silicified micrites and micrites with rare foraminifers (*Ophthalmidium*, *Glomospira*, lagenids), with few radiolarians, sponge spicules and/or stomiosphaera, black shale with Domerian ammonites (Gaković, 1986), bedded limestones with chert, with Toarsian and those with lower Dogger ammonites (Gaković, pers. comm.), thin bedded and nodular micrites with radiolarians, few sponge spicules and *Frondicularia*.

Upward follow:

- Breccias with clasts of Liassic and Dogger age (platform facies and those of Zalomka Unit also): limestone with rare radiolarians and sponge spicules, with very rare foraminifers – *Agerina martana*, *Glomospira*, lagenids, limestone with *Involutina liassica* and with *Stilothalamia columnaris*. Breccias are topped with ooidal limestone with *Protopenneroplis striata* and rare lithoclasts – one of the lithoclasts was limestone with *Globuligerina oxfordiana*;

- crushed breccia in which *Ellipsactinia* were recognized;

- massive reef complex limestones: fore reef breccia (*Ellipsactinia*, corals) with cm streaks of micrite at the top. The micrites contain rare calpionellids Berriasian *Calpionella alpina* and *Calpionella elliptica* and those at the topmost part of the sequence Berriasian–Lower Valanginian species *Calpionellopsis oblonga* and *Tintinnopsella longa*. A superficial survey of outcrop does not reveal the difference between Neocomian breccia and the overlying

- polygenetic breccia with elements of shallow–water and pelagic Jurassic and Cretaceous limestones (Jurassic limestone with *Protopenneroplis striata*, with trocholines and dasyclads, Valanginian limestone with *Protopenneroplis trochagulata*, Aptian limestone with planctonics *Globigerinelloides algerianus* and *Hedbergella* spp., with *Triploporella marsicana*). The polygenetic breccia probably is not older than Cenomanian. The upper part of the breccia, without a visible boundary, is coarse breccia of prevailing limestone component with caprinids not younger than Middle Cenomanian. Upward follow:

- microbreccias, calcarenites and calcilutites with planktonics: about 12–13 m above the coarse breccia *Dicarinella concavata* (Coniacian – earliest Santonian) is identified. The Miholjača series is traceable continuously into the Middle Eocene (sediments younger than Middle Eocene have not been identified up to now).

CONCLUSION

The paleogeographic evolution of the considered north Herzegovina region had expressed, during the Jurassic and the Cretaceous, activity of the paleoline Boka Kotorska–Gacko, intersected in the region with the Zeta line. A characteristic feature in the

regional paleogeography is the large adjacent basin of Zalomka–Gacko², formed in the periplatform area after the Rhetian–Liassic events. The successions of Kunjak Potok, Lukavica and Miholjača belong to this complex periplatform unit, and the succession of Mangrop to the Dinaric Carbonate Platform.

Jurassic and Cretaceous series of Mangrop and Bjelašnica (Fig. 1, II, "Bjelašnica tectonic unit" according to Mojićević & Laušević, 1973) is characterized by typically shallow-water platform facies. Malm and early Neocomian sediments in Bjelašnica belt belonged to the internal ("northern") Dinaric Carbonate Platform margin and the platform interior of the nearer and farther back reef. Facies of Lower Cretaceous sediments indicate the platform progradation toward Durmitor Basin, whereas the process from the Middle Cretaceous is reverse. The Durmitor Basin progradation was succeeded and preceded by synsedimentary tectonic events and heavy crushing of Jurassic and Cretaceous deposits in a part of Zalomka Unit and particularly marginal Dinaric Platform belt (clasts of Jurassic and Cretaceous sediments in Cenomanian polygenetic breccia).

Lukavica section is the only known section where distal Neocomian sequence is exposed: about 30–35 metres of pelagic limestones and bioclastics with slump bed intercalations. No information is available about Jurassic beds of Lukavica, except that they are of silicified biocalcarenites.

Sequences of Malm–Lower Neocomian ("Miholjača Formation")³ and Upper Cretaceous ("Nadanići–Ponikve Formation")⁴ are nearly identical in the sections of Kunjak Potok and Miholjača (Malm–Neocomian of Miholjača is slightly more proximal fore reef); also almost identical is the stratigraphic gap. The sediments in Domesian–Lower Dogger interval of Miholjača section⁵ is characterized by rich ammonitic fauna, particularly abundant in Domesian, rarer in Toarsian, and only sporadic in Dogger (Gaković, 1986). In the Kunjak Potok, ammonites were not found in the interval that would correspond to Liassic–Dogger (information: M. Mojićević). The fossil content of these beds has probably been obliterated by dolomitization and silification. There are not at present elements for an argumented discussion of differences in the pre–ellipsactinian parts of the Kunjak Potok and Miholjača series.

It has been inferred on the described successions that Zalomka Unit existed as a part of the specific periplatform paleogeography until the end of Aptian and lost its individuality in the Albanian. From the Albanian, covered with a transgressive sequence of Durmitor clastics, it was integrated with the Durmitor Basin. The progradation of Durmitor Basin toward Dinaric Carbonate Platform (preceded and succeeded by intensive synsedimentary tectonics) destroyed a significant part of the platform margin. These events also affected the platform interior, and especially the paleogeography of its Middle segment (Radoičić, 1993).

It should be pointed out at this point, that Tertiary formations of northern Herzegovina need a reconsideration in view of recently identified Miocene in series of Zeta Furrow (De Capoa & Radoičić, 1994) and Dinaric Carbonate Platform (Neretva area, Fatnica south of Bjelašnica Mountain, Radoičić et al., 1995).

² The geologic history of Zeta Furrow is directly associated with the paleogeographic evolution of the Zalomka Unit and progradation of the Durmitor Basin. No inference can be made about extension of Zalomka Unit and Zeta Furrow to the northwest, for the lack of relevant data.

^{3,4} Suggestion for formation names.

⁵ Type section of the Gacko Formation.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- De Capoa P. and Radoičić R., 1994: Tertiary nannoplankton biostratigraphy of the Zeta Furrow (Montenegro).– *Paleopelagos*, 4, 289–294, Roma.
- Dimitrijević M., Pantić S., Radoičić R. and Stefanovska D., 1968: Litostratigrafski i biostratigrafski stubovi mezozoika u oblasti Gacko–Sutjeska–Drina.– *Vesnik Zav. za geol. i geof. istr.*, A, 26, 39–70, Beograd.
- Gaković M., 1986: Stratigrafija lijasa Zalomke i Gacka u Hercegovini kao osnova biostratigrafske podele donje jure u Dinaridima – *Geol. glasnik, posebno izdanje*, 1–143, Sarajevo.
- Mirković M., Kalezić M., Pajović M., Rašković S., Čepić M. i Vujisić P., 1980: Osnovna geološka karta SFRJ, list Gacko 1:100000. Savezni geološki zavod, Beograd.
- Mojićević M. i Laušević M., 1969: Osnovna geološka karta SFRJ, list Nevesinje 1:100000.– Savezni geološki zavod, Beograd.
- Mojićević M. i Laušević M., 1973: Tumač za list Nevesinje 1:100000.– Savezni geološki zavod, 53 str., Beograd.
- Mojićević M. i Čičić S., 1984: Jura. u: *Geologija Bosne i Hercegovine, knj. II, Mezozojske periode*, 157–212, Sarajevo.
- Radoičić R., 1987: The Dinaric Carbonate Platform: Adjacent basins and depressions – *Mem. Soc. Geol. It.*, 40, 309–311, Roma.
- Radoičić R., 1993: Upper Cretaceous pelagites in the middle and southeast segment of the Dinaric Carbonate Platform.– *Vesnik Geol. zavoda "Gemini"*, ser. A–B, 45, 37–46, Beograd.
- Radoičić R. and D'Argenio B., 1988: Geology and Mesozoic – Early Tertiary facies of External Dinarides (Southern sector).– *Guida alle escurs.*, 74° Congresso nazionale, Soc. Geol. It., 1–79, Sorento.
- Radoičić R., De Capoa P. and D'Argenio B., 1995: Late Miocene deformation of the External Dinarides (Montenegro and Dalmatia), New biostratigraphic evidence – *Mem. di Soc. Geol.*, 47, 157–172, Padova.

ТАБЛА I PLATE

Профил Мангропа (Mangrop section)

- Сл. (Fig.) 1. *Clypeina jurassica* Favre, ×20, највиши малм (uppermost Malm), узорак (sample) 05836.
- Сл. (Fig.) 2. *Paraurgonina* ?, ×20, највиши малм (uppermost Malm), узорак (sample) 05829.
- Сл. (Fig.) 3. *Salpingoporella annulata* Carozzi, ×20, неоком (Neocomian), узорак (sample) 05825.
- Сл. (Fig.) 4. *Salpingoporella melitae* Radoičić и (and) *Actinoporella podolica* (Alth), ×20, барем (Barremian), узорак (sample) 05822.
- Сл. (Fig.) 5. *Lacrymorphus globosus* Radoičić, ×15, горњи алб (Upper Albian), узорак (sample) 05812.
- Сл. (Fig.) 6. *Neoiraqia convexa* Danilova, ×10, алб ценомам (Albian–Cenomanian), узорак (sample) 05806.
- Сл. (Fig.) 7. *Sellialveolina viallii* Collalongo, ×40, силификована (silicified), доњи ценоман (Lower Cenomanian), узорак (sample) 05802.

ТАБЛА II PLATE

Профил Куњак потока (Kuňjak Potok section)

- Сл. (Figs.) 1-2. *Calpionella alpina* Lorenz, $\times 310$, беријас (Berriasian), узорци (samples) 06439 и (and) 06440.
- Сл. (Fig.) 3. *Codosina* sp., $\times 310$, беријас (Berriasian), узорак (sample) 06440.
- Сл. (Fig.) 4. *Radiomura cautica* Senowbari-Daryan & Schafer, $\times 30$, горњи беријас (Upper Berriasian), узорак (sample) 06441.
- Сл. (Fig.) 5. Скелетни калкарениит са фрагментима орбитолинида и (skeletal calcarenite with orbitolinidae fragments and) *Vacinella irregularis* Radoičić, $\times 25$, алб ценоман (Albian-Cenomanian), узорак (sample) 06442.

Профил Лукавице (Lukavica section)

- Сл. (Figs.) 6-8. Беријаски кречњак са (Berriasian limestone with) *Calpionella alpina* Colom (сл./fig. 6), *Calpionella elliptica* Cadisch (сл./fig. 7) и (and) *Calpionellopsis simplex* Colom (сл./fig.8), $\times 350$, узорак (sample) 06421.

ТАБЛА III PLATE

Профил Лукавице (Lukavica section)

Доњовалендиски кречњак са калпионелидама, узорак 06428
(Lower Valanginian limestone with Calpionellidae, sample 06428)

- Сл. (Figs.) 1-3. *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, $\times 350$; на сл. 3 и попречни пресјек тинтинопселе или реманиеле (on the fig. 3 and transverse section of *Tintinnopsella* or *Remaniella*).
- Сл. (Fig.) 4. *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu & Filipescu), $\times 350$.
- Сл. (Fig.) 5. *Lorenziella*?, $\times 350$.
- Сл. (Figs.) 6-7. *Remaniella cadischiana* Colom, \times сса 400.
- Сл. (Figs.) 8-9. *Tintinnopsella longa* Colom, \times сса 400.

ТАБЛА IV PLATE

Профил Лукавице (Lukavica section)

- Сл. (Fig.) 1. *Campanullina*?, $\times 150$, доњи валендис (Lower Valanginian) узорак (sample) 06428.
- Сл. (Fig.) 2. *Trocholina* sp., $\times 150$, доњи валендис (Lower Valanginian) узорак (sample) 06428.
- Сл. (Fig.) 3. Скелетни калкарениит са фрагментима орбитолинида (skeletal calcarenite with orbitolinidae fragments), $\times 25$, горњи алб (Upper Albian), узорак (sample) 06429.
- Сл. (Figs.) 4-7. Кречњак са планктонским фораминиферима групе (limestone with planktonics of the group) *Hedbergella-Ticinella* и (and) *Planomalina buxtorfi bicarinata* Randrianosolo & Anglada, сл. 4 и сл. 7 $\times 110$ (fig. 4 and fig. 7 $\times 110$), сл. 5 и сл. 6 $\times 150$ (fig. 5 and fig. 6 $\times 150$), горњи алб (Upper Albian), узорак (sample) 06430.

ТАБЛА V PLATE

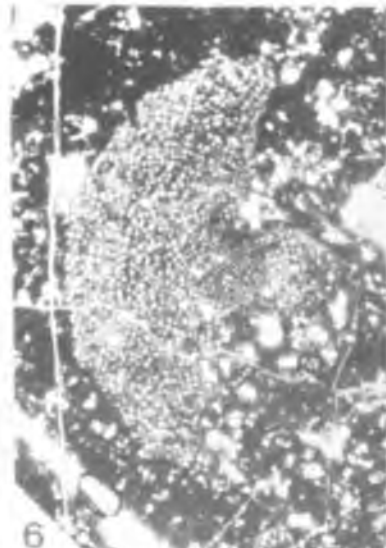
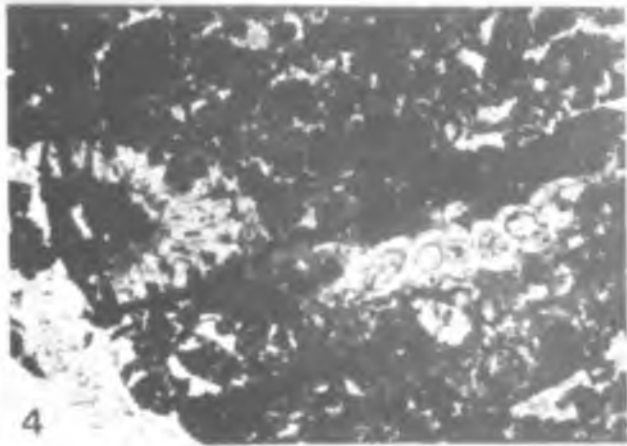
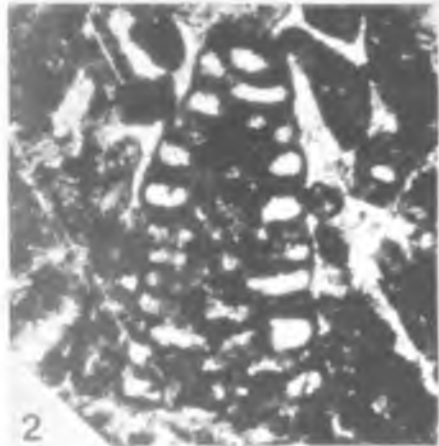
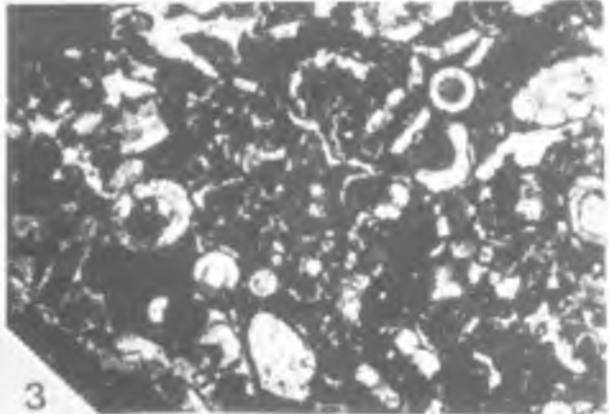
Профил Лукавице (Lukavica section)

Сл. (Figs.) 1-4. Кречњак са планктонским фораминиферима групе (limestone with planktonics of the group) *Hedbergella-Ticinella* и (and) *Planomalina buxtorfi bicarinata* Randrianosolo & Anglada, ×110, горњи алб (Upper Albian), узорак (sample) 06430.

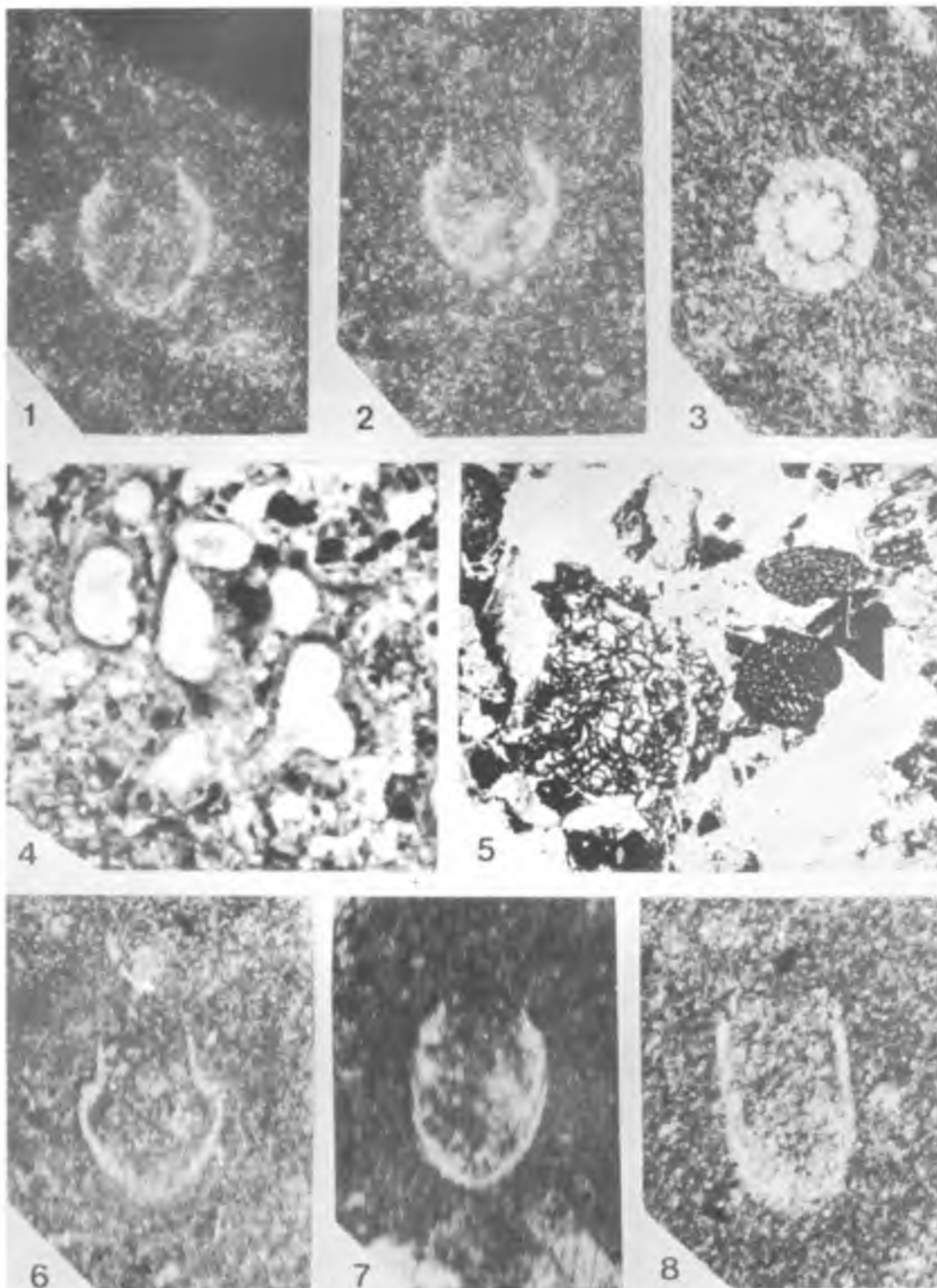
Профил Михољаче (Miholjača section)

Сл. (Figs.) 5-9. Кречњак са планктонским фораминиферима (limestone with planktonics) *Globigerinelloides algerianus* (Cushman & Ten Dam) и (and) *Hedbergella* spp., сл. 5, 6, 7, 9 - ×100 (figs 5, 6, 7, 9 - ×110), сл. 8 ×150 (fig. 8 ×150). Класт у алб-ценоманској бречи (clast in the Albian-Cenomanian breccia).

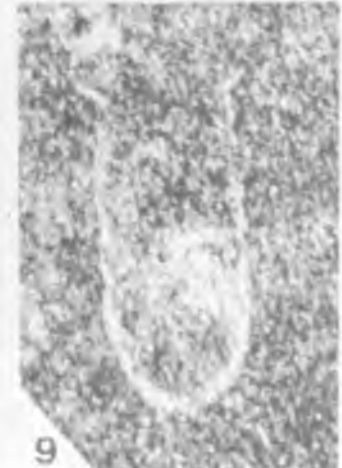
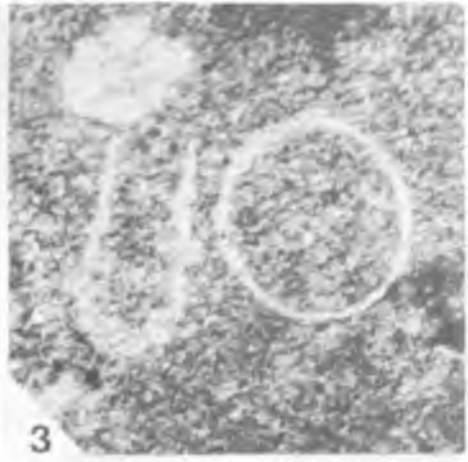
ТАБЛА I PLATE



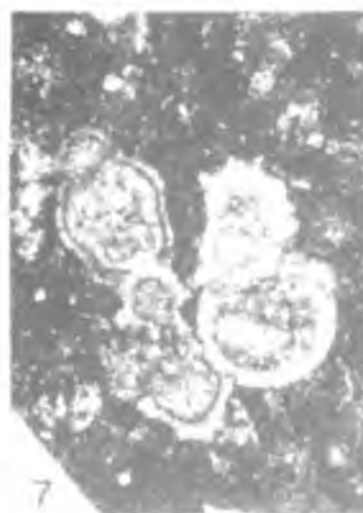
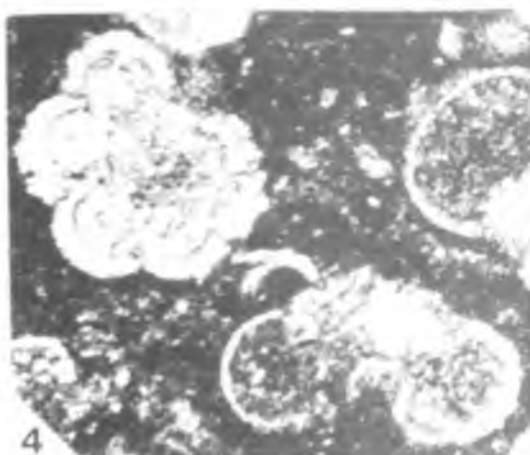
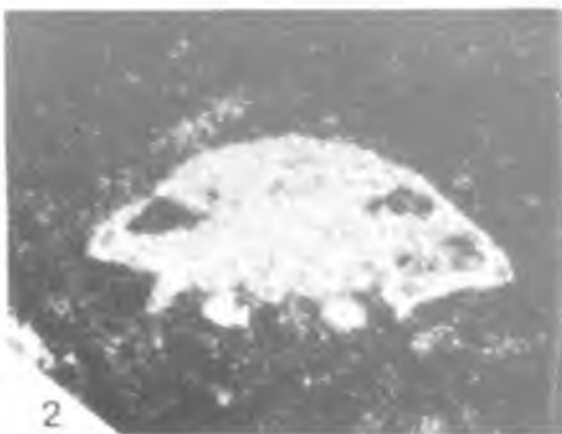
ТАБЛА II ПЛАТЕ



ТАБЛА III PLATE



ТАБЛА IV PLATE



ТАБЛА V PLATE

