

Ј. ОБРАДОВИЋ*, Б. МИРКОВИЋ**, М. МИРКОВИЋ**
Ш. ГОРИЧАН*** и П. ВУЈИСИЋ**

*СИЛИЦИЈСКЕ СТЕНЕ ИЗ МЕЗОЗОЈСКОГ КАРБОНАТНОГ
КОМПЛЕКСА ЗОНЕ БУДВА, ЦРНА ГОРА*

SILICEOUS ROCKS FROM MESOZOIC CARBONATE COMPLEX BUDVA
ZONE (MONTENEGRIN LITTORAL)

Извод

Силицијске стене — рожнаци, силициозни глинци, кречња-ци, лапорци и туфозне стене — јављају се у карбонатном комплексу почев од ладинског ката, преко јуре и доње креде до краја горње креде. Њихова заступљеност као и начин појављивања варирају, најзаступљенији су у горњој јури и креди, где су представљени претежно рожнацима који се јављају у виду неправилних сочива или конкреционих прослојака или пак у виду слојевитих рожнаца. Старост испитиваног комплекса одређена је на основу палеонтолошких анализа карбонатних чланова у којима се силицијске стене јављају као и на основу испитивања радиоларија. У овом раду дате су карактеристике карбонатног комплекса поменуте старости као и карактеристике силицијских стена, које до сада у Црној Гори нису биле детаљно обрађене, са до сада првом одредбом радиоларија. Посебна пажња обрађена је начину формирања силицијских стена, као и средини формирања карбонатног комплекса на при-

* Ј. Обрадовић
Рударско-геолошки факултет
Београд

** Б. Мирковић, М. Мирковић, П. Вујисић
Завод за геолошка истраживања СРЦГ
Титоград

*** Ш. Горичан
Институт за палеонтологију САЗУ
Љубљана

меру профила Доња-Горња Ластва (тиватска) који је, као што су то ранији истраживачи констатовали, најпогоднији за испитивање због континуиране седиментације.

Abstract

Siliceous rocks — cherts, siliceous shales, siliceous limestones, marls and tuffaceous rocks — occur in Budva zone Montenegrin Littoral in carbonate complex of Mesozoic age, beginning from Ladinian to the end of Upper Cretaceous. The development and the mode of occurrences of siliceous rocks varied. The widespread cherts range from chert concretions to bedded chert.

Chert concretions formed by diagenetic mineral segregation of silica. Bedded cherts have two modes of occurrence. The first one, isolated beds of chert alternated with carbonate rocks, occurring in all Mesozoic complex and second one, bedded chert separated by shale interbeds, mostly in the Cretaceous series. Isolated chert beds formed by partial to complete replacement of carbonates. Sedimentation of bedded cherts with shale interbeds took place on slope on offshore bank by rapid deposition of cherts and episodic sedimentation of shales. Around the bank turbidity currents, especially in Cretaceous series, deposited carbonate turbidite.

Radiolarian fauna was investigated in Montenegrin Littoral for the first time. Interesting association of radiolarians occur on the boundary between uppermost Middle Jurassic and lowermost Upper Jurassic with continuous sedimentation.

УВОД

Зона Будва за коју је везан испитивани профил Доња — Горња Ластва (тиватска), обухвата уски приморски појас између Суторине на северозападу и реке Бојане на југоистоку, јужних падина Оријена и југозападних падина Ловћена, Паштровске Горе, Созине и Румије. Навучена је преко структурно-фацијалне јединице Јадранско-јонске зоне дуж реверсне дислокације чија се траса може пратити од Љуте у Конављу, преко Херцег-Новог, Беновића, Тивта и Братежића до увале Јаз, а затим се појављује код Шушња на северном ободу Барског поља до Старог Бара. Од Старог Бара ка југоистоку структурно-фацијална јединица Високи Криш превучена је преко стенских маса зоне Будве и дошла је у контакт са Јадранско-јонском зоном.

Зона Будва изграђена је од карбонатних и кластичних стена доњег тријаса и анизијског ката, вулканогено-седиментне формације средњег тријаса, карбонатних и силицијских стена

рима и руптурним облицима. Генерално посматрано, пружање слојева и оса набора је динарско СЗ-ЈИ са извесним одступањима у пределу Тиват — Херцег-Нови, као и пределу црмничког полупрозора и између југословенско-албанске границе и села Мали Калиман.

Испитивани профил Доња — Горња Ластва (тиватска) обухвата карбонатни комплекс са силицијским стенама од ладинског ката до краја горње креде.

Карбонатне стене мезозојске старости зоне Будва, специјално карбонатне стене испитиваног профила, обрађене су палеонтолошки и седиментолошки од стране једног броја аутора: Стефановска и Габре, 1963, 1966; Стефановска и Антонијевић, 1967; Радоичић, 1981, 1982; Обрадовић, и др., 1984. Палеогеографску реконструкцију екстерне италијанско-динарске зоне за време јуре и креде дали су Дарђенио, Радоичић и Спосо, 1971 (D'Argenio, Радоичић и Spisso). На геологији и тектоници овог дела Спољашњих Динарида и посебно Будва-зоне радио је већи број аутора почев од Бешића (1951, 1959, 1975), Чановић (1963, 1969), Грубића (1966/67), Димитријевића (1982), Калезића, Шкулетића и Петровића (1976), Миљуша (1972), Павића (1961, 1970), Роксандића са коауторима (1970, 1971, 1971б) и др.

Стефановска и Антонијевић (1967) дају, поред карактеристика развића карбонатне серије у испитиваној зони, и литостратиграфски стуб од средњег тријаса до краја горње креде а на примеру профила Доња — Горња Ластва.

Силицијске стене ове зоне, као што је већ наглашено, нису до сада детаљно проучаване. Због њихове знатне заступљености у мезозојском карбонатном комплексу зоне Будва, интересног начина појављивања и формирања, као и због често тешког одређивања старости силицијских стена (одређивана је старост само карбонатног комплекса у којима се силицијске стене јављају) приступили смо њиховом испитивању обрађујући нарочиту пажњу начину формирања ових стена и одређивању радиоларија. Ради што прецизније одредбе средине и услова формирања силицијских стена дате су карактеристике карбонатног комплекса, средине и услови њиховог формирања.

Палеонтолошку обраду карбонатног комплекса урадила је Мирковић, Б., а радиоларија Горичан, Ш. Петрографска и седиментолошка испитивања извршила је Обрадовић Ј., а геологију испитиваног подручја са снимањем стуба дали су остали цитирани аутори.

Парцијалне хемијске анализе силицијских стена урађене су у лабораторији за петрологију од стране Шапоња, С., на чему најсрдачније захваљујемо. Снимање у инфрацрвеном спектру урадила је Похарц В., а рендгенска испитивања Радаковић А., за што им такође најтоплије захваљујемо.

КАРАКТЕРИСТИКЕ КАРБОНАТНИХ СТЕНА

1. Ладински кат и горњи тријас

Силицијске и карбонатне стене поменуће старости леже у зони Будве преко вулканогено-седиментне формације ладинског ката представљене плочастим туфовима, рожнацима и вулканским стенама.

Карбонатне алохемијске стене представљене су сменом плочастих и слојевитих биомикрита, биоспарита, биоспарита са прослојцима доломитичних биомикрита и биоспарита и, ређе, доломита чија заступљеност варира до 18%. Боје су сиве, смеђосиве, умерено црвене и, ређе, светлосиве. Површине слојева најчешће су квржаве и таласасте, ређе планарне. Сви поменути литолошки чланови садрже прослојке, мугле или мања сочива црвенкастих, сивих и тамносивих силицијских стена, чија заступљеност варира од 10—20%.

Биомикрити — се јављају у виду плоча и слојева и најзаступљенији су од свих литолошких чланова. Некад су макро или микро ламинирани. Ламине су последица веће или мање концентрације органских остатака. Изграђени су од микрита у коме се налазе претежно остаци радиоларија испуњених највећим делом калцитом. Често су и доломитисани.

Биоспарити — су нешто ређи, а изграђени су од фрагмената органских остатака и ређих интракласта. Везиво им је спаритско. Некад су мање или више доломитасани. Често по величини зрна одговарају калкаренима.

Доломити — су изграђени од хиридиоморфних и, ређе, идиоморфних кристала доломита између којих се, као и у шупљинама, јавља крулнокристална калцит. Одговарају каснодијагенетским доломитима. Често су дедоломитисани.

У доњим деловима свих стубова карбонатни седименти редовно садрже остатке шкољака: *Posidonia wengensis* Wiss и *Daonella lommeli* Wiss, а у горњим је заступљена асоцијација микрофосила представљена ретким фораманиперама: *Neonodothyra reichelli* Reith., *Glomospirella friedli* Krist. — Toll., *Glomospira* sp., *Nodosaria* sp., *Fronicularia* sp., *Agathamina* sp., *Duostomina* sp., бројним радиоларијама и ређим остракодама. Поред тога, садрже спикеле спонгија, пелашке ламелибранхијате и детритус криноида и ехинодермата.

На основу наведених остатака микрофосила није било могуће детаљније рашчланити ову серију на катове.

Седименти ладинског ката и горњег тријаса дебели су од 40—222 м, просјечно 103 м.

Поменуће карбонатне стене формиране су у срединама, од сублиторала до обода шелфа, чија је енергија вода варира од ниске (микритске врсте) до високе (спаритске врсте). Средина је била отворена према басену, на што указују органски остаци. Калкарениске врсте кречњака указују на токове који су транспортовали материјал некад и из плићих делова до места одлагања.

2. Јура

У горњем тријасу долази до диференцирања зоне Будва и зоне Високог крша. Док последња зона остаје и даље плитководна, у зони Будва долази до продубљавања.

Карбонатне стене јуре леже конкордантно преко горњо-тријаских седимената. Представљени су у доњем делу стуба слојевитим биомикритима и, ређе, биоспаритима са муглама и прослојцима рожнаца и тањим прослојцима бреча. У горњем делу стуба јављају се ооспарити и интраспарити. Боја карбонатних стена варира од средње сиве, смеђосиве до бледе црвенкасто-смеђе боје. Већи део кречњака одговара калкаренитским врстама код којих се некад запажа градација у гранулометријском саставу, као и појава ламинације што указује на њихов турбидитни карактер, односно транспорт и седиментацију из турбидних токова.

Поред биомикрита, често радиоларијских, који преовлађују, некад и са сочивима рожнаца, јављају се биопелмикрити, интрамикрити мање или више рекристалисали. Од спаритских врста врло су карактеристични ооспарити поред којих се запажају интраспарити, интрабиоспарити и пелбиоспарити. Касно-дијагнетска доломитизација доста је заступљена а, поред ње, и појава дедоломитизације, која је некад потпуно извршена.

Биомикрити — су најзаступљеније врсте међу свим карбонатима. Јављају се у слојевима чија дебљина варира, ређе у банцима. Често су ламинирани. Ламине су најчешће видљиве захваљујући већој или мањој концентрацији органских остатака. У неким случајевима међу органским остацима преовлађују радиоларије, испуњене калцедоном или је пак силиција замењена карбонатом. Микритска маса је густа, мрка, ретко лапоровита. Често су доломитисани и рекристалисали.

Биопелмикрити и интрамикрити — ређи су састојци, као и ооми-микрити. За разлику од претходних, садрже, поред органских остатака, пелегоиде, интракласте или/и оолите.

Спаритске врсте ређе су од микритских врста карбонатних стена. Међу њима у зони Будве су најзаступљенији *ооспарити* изграђени од оолита често јасно изражене концентричне праће и то чешће радијалне, ређе тангенцијалне. Оолити су ретко деформисани и фрагментирани. Као језгро јављају се микроорганизми или њихови фрагменти, ретко фрагментни микрити. Некад се запажа силификација која је захватила и оолите, у којима се ретко, само у центру, задржао карбонат. Појава оолита, карактеристичних за јуру, врло је интересантна. Поставља се питање формирања ових врло плитководних кречњака у зони Будве. Могућа су два објашњења: прво, да су оолити преталожени и донесени токовима низ релативно стрму падину из зоне Високог крша и ту, у зони Будве, везани, што нам се чини прихватљивијим, и, друго, да је у рову зоне Будва, који се карактерисао различитим рељефом дна, долазило до формирања оолита у плитким деловима, одакле су разношени по рову и онда везани.

Интраспарити, односно интрабиоспарити, као и пелбиоспарити, карактеришу се интракластима биомикрита и микрита поред којих се јављају органски остаци и/или пелет.

Кречњаци и ређки лапорци садрже доста сиромашну микрофосилну асоцијацију, али на основу присуства неких карактеристичних микрофосила било је могуће одредити старост комплетне јурске серије.

Присуство доњојурских седимената констатовано је на основу остатака фораминифера: *Vidalina martana* Farinacci, *Fronicularia* sp., *Nodosaria* sp., *Lenticulina* sp., бројних радиоларија и детритуса пелашких ламелибранхијата, криноида и ехинодермата.

Средња јура констатована је на основу остатака фораминифера: *Dictyoconus saueuxi* Lucas, *Protopeneroplis striata* Weynchenk, *Labyrinthina* sp., *Textularia* sp., *Lagena* sp., ретких фрагмената алги дазикладаца и детритуса криноида и ламелибранхијата.

Горњојурски седименти констатовани су на основу микрофација са фораминиферама: *Protopeneroplis striata* Weynch., *Pfenderina salernitana* Sart. & Cresc., ретким милиоидама, *Nautiloculina* sp., *Trocholina* sp., *Labyrinthina* sp., алгама: *Teutloporella* sp., *Saueuxia piae* Frolo и детритуса бриозоа, хидрозоа и криноида.

Заступљеност појединих литолошких чланова у зони Будва је следећа: интраспарита 19,8%, биомикрита 38,5%, ооспарита 19,5%, силицијских седимената 14,6%. глинаца и лапораца 4,5% и бреча 2,8%.

Дебљина седимената јурске серије у зони Будва креће се од 67—422 м а средња је дебљина 236 м.

На испитиваном профилу јурски седименти дебели су 209 м. У доњем делу заступљени су сивкастожути плочасти силицијски седименти који се јављају у ређим прослојцима, биомикритима, пелбиоспаритима и ооспаритима, дебљине 100 м, затим плочасти сивкасто-пурпурни и средње сиви биомикрити у смени са плочастим и листастим глинцима и плочастим рожнацима дебљине 80 м, а на крају плочасти светлосиви биомикрити у смени са интраспаритима, пелмикритима и рожнацима дебљине 129 м. Садрже асоцијацију микрофосила у којој су заступљени фораминифери: *Lagenidae*, *Nodosaria*, sp., *Textularidae*, *Fronicularia* sp., *Nautiloculina* sp., *Trocholina* sp., *Valvulina* sp., алге *Thaumatoporella parvovesiculifera* Raineri, *Saueuxia piae* Frolo, бројне радиоларије и детритус ехинодермата, киноида и пелашких ламелибранхијата.

Седиментација карбонатних седимената у јури одвијала се на ободу шелфа и у отвореном шелфу према басену са токовима који су носили алохеме из плићких делова. Каснодијагенетска доломитизација и дедоломитизација у зони Будве доста су распрострањени процеси. Дедоломитизација је праћена рекристаллизацијом и силификацијом, такође каснодијагенетском.

3. Доња креда

Седименти доње креде леже конкордантно преко карбонатних и силицијских седимената горње јуре и одликују се, са једне стране, великом заступљеношћу силицијских седимената а, са друге, турбидитним карбонатима (калкаренитима, калци-

рудитима и калцилутитима) са мутлама рожнаца и ређим лапорцима, са ритмичном сменом поменутих чланова. Турбидитни карбонати изграђени су од секвенци са интервалима Т а-б. Поред градационе слојевитости и ламинације, некад се запајају трагови утискивања и трагови таласања.

На испитиваном профилу доња креда је претежно представљена силицијским седиментима, услојеним рожнацима и радиоларитима са ритмичном сменом са глинцима и ређим биомикритима или биоспаритима. У карбонатним стенама констатовани су следећи облици: *Crassicolaria parvula* Вгегапег, *Crassicolaria masutiniana* (Солот) ретких милиолида, *Orbitolina* sp., *Nezzazata* sp., детритус дазикладацеа, бројних радиоларија и детритус пелашких ламелибранхија, дазикладацеа, криноида и ехинодермата.

Дебљина седимената доње креде у зони Будва износи 12—169 м, средња дебљина 62 м.

Седименти доње креде формирану су у срединама обода шелфа и отвореног шелфа, односно везани су за Wilson-ове фацијалне зоне 3 и 2 (1975). О претпостављеним дубинама говорићемо у одељку о силицијским стенама.

4. Горња креда

Седименти горње креде налажу на доњокредне седименте. Утврђен је континуитет у седиментацији од доње креде до палеоцена. Карбонатне стене представљене су бречамма, интраспаритима, биопелспаритима, биомикритима и биопелмикритима. Поред њих јављају се лапорци, глинци и рожнаци. У седиментној сукцесији најзаступљенији су биомикрити, брече, интраспарудити и биоспарудити и затим рожнаци.

Биомикрити — се јављају у виду плоча и слојева 0,02—0,4 м. Боја им варира од загаситоцрвене до светлосиве. Често су ламинирани и садрже радиоларије испуњене калцедоном или је у њима силиција замењена карбонатом. Поред чистих биомикрита, јављају се ређи биопелмикрити и биоинтрамикрити. Органски остаци, пелети и интракласти ношени су токовима до мирних заштићених места, где су се одлагали у карбонатни муљ којих их је и везивао.

Међу спаритским врстама кречњака констатовани су биоспарити, биоспарити и биоинтраспарити калкаренитског карактера, који местимично прелазе у калцирудите — биооспарудите и биоинтраспарудите. За ове стене везана је појава градационе слојевитости и ламинације.

Карбонатне микробрече, брече и калцирудити доста су распрострањени у зони Будве али је њихова појава везана за одређене стубове.

Брече су формиране клижењем полуконсолидованог, ређе консолидованог, карбонатног материјала на падинама. Део

фрагмената ослобођених на тај начин транспортован је турбидитним токовима унутар басена.

Карбонатне стене горње креде биле су изложене процеси-ма каснодијагенетске доломитизације а и делимичној дедоломитизацији, такође каснодијагенетској.

Рожнаци се јављају у виду неправилних прослојака и мугли или у виду пакета, дебљине 12—40 м, који су везани за доње делове горњокредне серије. У пакетима рожнаци су плочасти и слојевити са слојевима дебљине 0,02—0,2 м. Садрже прослојке силицијских глинаца и лапораца, као и прослојке биомикрита.

Седименти горње креде, нарочито брече, интраспарудити и биоспарудити, садрже фрагменте рудиста и бентоских фораминифера, а биомикрити веома честе остатке глоботрункана.

На основу остатака микрофосила констатовани су сви катови, али њихово издавајање није било могуће на већини профила.

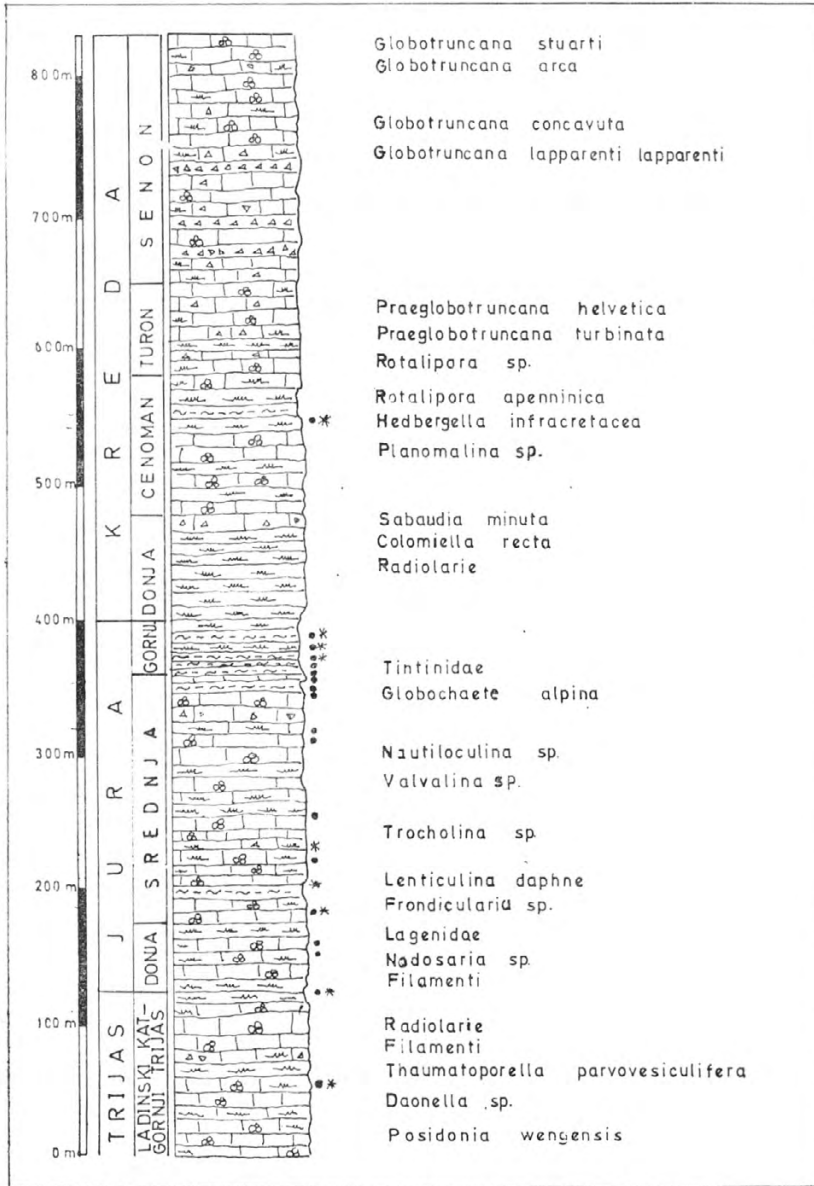
Ценомански кат констатован је на основу остатака пелашких фораминифера: *Rotalipora appeninica* (Renz), *Hedbergella infracretacea* (Glaesner), *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi), *Praeglobotruncana* sp., *Planomalina* sp., *Gavelinella* sp., а туронски кат на основу остатака *Praeglobotruncana helvetica* (Turoniano), *Palaeglobotruncana turbinata* Reichel, *Heterohelix* cf. *moremani* Cushman, *Rotalipora* sp.

Део седимената горњокредног стуба који припада сенону садржи асоцијацију бројних пелашких форми: *Globotruncana renzi* Gandolfi, *Globotruncana angusticarinata* Gand., *Globotruncana lapparenti* Bolli, *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana elevata* Brotzen, *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), глобигерина, гимбелина и ређих бентоских фораминифера: *Orbitoides media* (d'Arch.), *Orbitoides tisoti* Schlum.

Дебљина горњокредних седимената у зони Будва, измерена по профилима, креће се од 83—419 м, средња дебљина 245 м.

На испитиваном профилу седименти горње креде дебели су 344 м. У доњем делу стуба заступљени су плочастим сивкастопурпурним и врло загаситопурпурним биомикритима дебљине 62 м. Садрже прослојке и неправилна сочива рожнаца. Од микрофосила у њима су констатовани остаци *Praeglobotruncana* sp., *Rotalipora* sp. и радиоларије. Преко биомикрита лежи пакет загаситопрвених плочастих рожнаца дебљине 28 м који највише прелазе у плочасте средњосиве биомикрите и биоспарите са муглама рожнаца дебљине 36 м. У њима се налазе остаци пелашких фораминифера: *Rotalipora appeninica* (Renz), *Hedbergella infracretacea* Glaesner, *Planomalina* sp. које укажују на ценоманску припадност.

Туронском кату припада пакет плочастих слојевитих и, ређе, банковитих биомикрита, биоспарита и биомикрудита светлосиве и бледоцрвене боје са прослојцима и муглама рожнаца дебљине 50 м. Садрже остатке пелашких фораминифера: *Ro-*



Sl. 2. GEOLOŠKI STUB DONJA – GORNJA LASTVA (Tivatska)
Fig. 2. GEOLOGICAL COLUMN OF DONJA – GORNJA LASTVA (Tivat)

Сл. 2. — Литостратиграфски стуб профила Доња — Горња Ластва (тиватска).

Fig. 2. — Lithostratigraphic column Donja — Gornja Lastva (tivatska) profile.

talipora sp., Praeglobotruncana helvetica (Turon.), Pragelobotruncana turbinata Reichel. i detritus rudista.

У горњем делу стуба заступљени су плочасти и слојевити светлосиви и бледоружичасти биомикрити у смени са интраспарудитима и биоспаритима дебљине 168 м. Садрже ређа сочива и неправилне прослојке рожнаца. На основу бројних остатака *Globotruncana lapparenti* Bolli, *Globotruncana Stuarti* (de Lapp.), *Gümbelina* sp. и др., одређена им је сенонска старост.

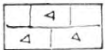
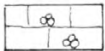
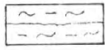

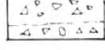
Карбонатне стене горње креде, као и доње креде и јуре, везане су за средине падина шелфа и отвореног шелфа.

На основу свега изнетог, мезозојски карбонатни комплекс зоне Будва образован је у условима дубље воде у односу на зону Високог крша, у срединама од сублиторала до обода шелфа (горњотријаске) односно отвореног шелфа (јурске и кредне према басену), у срединама чија је енергија вода варијала од ниске до високе, углавном често у срединама отвореним према басену са токовима који су транспортовали материјал. Турбидитни карбонати најчешћи су у горњој креди. За зону Будва врло је карактеристична појава силицијских стена, које се јављају у виду конкреција и слојева и пакета слојева замењујући карбонатне стене, ређе друге стене, или се ритмички смењују са глинцима градећи пакете различитих дебљина.

КАРАКТЕРИСТИКЕ СИЛИЦИЈСКИХ СТЕНА

Силицијске стене имају у мезозојку велико распрострањење не само на простору Југославије већ и у широј области Тетиса. Од Алпа, преко Динарида прелазе на просторе Грчке и Турске и даље се шире према истоку. У Југославији се јављају

LEGENDA - LEGEND:

	Intrasparuditi, intraspariti i biospariti Intrasparudites, intrasparites and biosparites
	Biomikriti i biopelmikriti Biomicrites and biopelmicrites
	Glinci i laporci Glayctones and marles
	Rožnaci Cherts
	Breče Breccias
•	Mikrofauna - Microfauna
*	Radiolarie - Radiolarian

у асоцијацији са вулканогено-седиментном, односно „порфирит-ројначком“ формацијом средње тријаске старости, са „дијабаз-ројначком“ формацијом јурске старости, у асоцијацији са мезозојским карбонатним комплексом, као и у кластичним терцијарним серијама.

У мезозојском карбонатном комплексу приобалног дела Црне Горе, у зони Будава, изабран је за детаљна испитивања, као што је већ то раније наглашено, откривен профил Доња — Горња Ластва (тиватска), сл. 2, где се у стубу од краја ладника до краја горње креде јављају силицијске стене. Представљене су ројначима (конкрецијама и услојеним-слојевитим), силициозним глинцима и силициозним кречњацима, као и силицијским стенама, које су релативно ретке а које се издвајају од поменутих стена.

Најзаступљеније силицијске стене карбонатног мезозојског комплекса, који ће једино у овом раду бити разматран, су ројначи — чврсте силицијске стене изграђене од крипто и микрокристаласте силиције, калцедона и кварца. Садржај силиције у њима доста варира, на испитиваном профилу од 85 до 99%. У малим количинама садрже глиновиту органску, гвожђевиту материју, као и примесе мангана. У зависности од тога боја им варира у широком дијапазону, од мркоцрвене, преко сивозелене, тамносиве до светлосиве. На боју утиче и присуство заосталог карбоната. Садрже мању или већу количину радиоларија, испуњених претежно сферолитним калцедоном, ређе микрокристалистим кварцом. Јављају се у виду конкреција или у слојевима, изолованим у смени са карбонатима или у пакетима у којима се смењују са глинцима.

Силициозни глинци — (siliceous chales) честе су прелазне врсте стена између глинаца и ројнача. Боја им варира од мркоцрвене до беле. Садржај силиције код њих такође варира и не утиче на њихово издвајање. Често садрже остатке радиоларија и других организама. Смењују се са ројначима од којих се разликују по мањој дебљини, већем садржају глинене компоненте, као и по лаком цепању (друзгају се).

Силициозни кречњаци — (ројначки) издвајају се на две групе: биомикрите код којих је биогена компонента представљена радиоларијама и, друга, у којој силиција потискује и замењује, делимично или потпуно, алохемијске кречњак (пример — јурски ооспарити).

Силицијске стене — издвојене су као посебна група стена у случајевима када је садржај силиције доста висок као код ројнача, од којих се разликују по мањој компактности и много већој порозности. Сличне су силицијским глинцима али је садржај глинене компоненте мали. Код њих је тешко одредити примарну стену (глинац, лапорац, туф) од које су настали метасоматском заменом.

КОНКРЕЦИЈЕ

У зони Будве конкреције представљају врло чест облик појављивања рожнаца. По своме облику и величини варирају. Поред ретких овалних конкреција, јављају се неправилна тела — мугле и конкрециони прослојци. Сви поменути облици конкреција (термин схваћен у ширем смислу, обједињује све минералне сегрегације) распоређени су у средишњем делу слојева кречњака. Величина конкреционих тела варира од неколико центиметара до неколико десетина центиметара. У већини случајева граница између конкреција и стене у којој лежи јасно је изражена, оштра, мада су запажене појаве и са поступним прелазом. Некад се у микрокристалој маси кварца и калцедона јављају неправилна зрна калцита или ромбоидри доломита, што је ређи случај. По боји се издвајају на црвене, сиве и тамно сиве конкреције, у зависности од примеса које садрже а које су наслеђене од карбонатне стене у којима леже.

Конкреције у зони Будва настале су минералном сегрегацијом у порамма и прслинама кречњака, као и њиховом замењом. Одговарају секундарним врстама рожнаца. Јављају се у карбонатним стенама од ладиника до краја креде.

СЛОЈЕВИТИ РОЖНАЦИ

Слојевити рожнаци врло су распрострањени облици силицијских стена у зони Будва, а самим тим и на испитиваном профилу. Јављају се двојачко: изоловани слојеви у смени са карбонатним стенама и, друго, у виду пакета дебљине до неколико десетина метара у којима се ритмички смењују са глиницима. Повлату и подину пакетима чине карбонатне стене. Дебљина слојева рожнаца, без обзира да ли се јављају као изоловани слојеви или као пакети, креће се од 2 до 20 цм, врло ретко су слојеви дебљи. Боја слојевитих рожнаца варира у широком дијапазону од мрке, мркоцрвене преко зеленосиве до светлосиве.

Старост силицијских стена одређена је, у већини случајева, на основу њиховог положаја у карбонатном комплексу. Да бисмо утврдили њихову старост на неколико узорака слојевитих рожнаца, како изолованих слојева, тако и из пакета, чија је старост преко карбонатних стена била одређена као средње-горњотријаска, доњо-средњо- и горњојурска, доњо- и горњокредна, извршена је одредба радиоларија. Узети примерци рожнаца назначене старости нису увек садржали радиоларије погодне за одредбу старости, те је само потврђена њихова горњојурска и горњокредна старост.

Изоловани слојеви рожнаца који се смењују са карбонатним стенама најчешћи су облици појављивања истих у испитиваном стубу и јављају се од ладиника до краја горње креде.

Мада им боја варира, претежно су сивозелене до светлосиве боје. У *средњем-горњем тријасу*, који је у зони Будава због атипичне фауне коју садржи приказан скупа, јављају се рожнаци који местимично прелазе у праве радиоларите (по садржини радиоларија које садрже). Поред њих јављају се слицијски глинци. Рожнаци се смењују са биомикритима који садрже мању или већу количину радиоларија.

У рожнацима са испитиваног профила јављају се филаменти код којих је карбонатна материја замењена силицијом, калцедоном или микрокристаластим до ситно кристаластим кварцом, који обично стоје попречно на зидове филамената. У неким случајевима филаменти су оријентисани паралелно слојевитости. У узорцима са филаментима радиоларије су релативно ретке и испуњене су сферолитним калцедоном. У маси стене, израђеној од крипто до микрокристаласте силиције, запажају се гнезда незамењеног микрита. Садржај силиције у том рожнацу се креће око 91% (90,5 — 91,5%) а у биомикриту уз рожнац око 43%.

Честа је појава ламинације са ламинама 1—3 мм дебљине, које су видљиве услед веће или мање концентрације филамената и радиоларија. Ламинација је претежно паралелна.

Рожнаци назначене старости одговарају секундарним рожнацима насталим заменом биомикрита силицијом.

У *доњој јури* откривеној на испитиваном профилу, поред рожнаца јављају се силицијске стене са високим садржајем силиције (преко 89%), такође слојевите али које се од рожнаца разликују по већој порозности и светлијој боји. Рожнаци су компактни, боја им варира од сивозелене до сивожуте. Израђени су од микрокристаласте силиције са примесама органске материје и мангана, у којој су распоређене радиоларије, релативно ситне, испуњене сферолитним калцедоном. Ретко је силиција у њима замењена калцитом. Садржај је силиције висок, од 91 до 94%.

Запажена је појава ламинације и микроламинације везане за различиту концентрацију примеса или, ређе, радиоларија.

Рожнаци су секундарни, настали су заменом карбоната силицијом. Биомикрити, уз рожнаце, садрже радиоларије и друге организме који су делимично замењени силицијом.

У *средњој јури* чисти рожнаци релативно су ретки, преовлађују силициозни кречњаци — биомикрити са радиоларијама. У њима, у микритској маси грумуљичасте структуре јављају се радиоларије, које су ретко замењене калцитом. Садржај силиције у тим стенама креће се од 41 до 44%. Поред радиоларија у биомикритима јављају се силификовани органски остаци, а некад се и у маси стене примећује замена карбоната силицијом.

Поред ове врсте силициозних кречњака у којима је извршена метасоматска замена карбоната силицијом, јавља се и друга врста, у којима је силиција једино везана за радиоларије.

Постанак ове друге врсте најверовтније се може објаснити приносом радиоларија токовима до карбонатног муља у који су одложене. Чини нам се да на сличан начин настају и силициозни глинци са радиоларијама, с том разликом што су радиоларије одлагане у некарбонатан муљ.

У горњој јури поред силициозних кречњака, међу којима се јављају како биомикрити са радиоларијама, тако и делимично замењене карбонатне стене силицијом, рожнаци имају знатно распрострањење и смењују се са карбонатним стенама. Јављају се у слојевима чија је дебљина мала, од 2 до 10—20 цм. Боја им варира, поред преовлађујуће сивозелене, јавља се и мркоцрвена. Ретке су мрље заосталог микрита. Садржај радиоларија јако варира, радиоларије су испуњене сферолитним калцедоном, ређе криптокристаластом силицијом. Некад су радиоларије испуњене сферолитним калцедоном са венцем од кварца. Ретко је приметна замена силиције из радиоларија калцитом. Садржај силиције у рожнацима варира од 90 до 97%, ретко и до 99%. У горњој јури, на граници са доњом кредом, запажена је замена ооспарита силицијом (сл. 3), код којих се концентрична грађа слабије или јаче уочава. Силиција је заменила, у потпуности или делимично, и оолите и везиво између њих. Садржај силиције у оолитним рожнацима креће се од 86 до 94%.



Сл. 3. — Ооспарит замењен силицијом. У језгру оолита јавља се заостали карбонат или криптокристаласта силиција. N X.

Fig. 3. — Oospirite with replacement of calcite by silica. In center of oolite occur micrite or cryptocrystalline silica. N X.

У маси рожнаца јављају се примесе органске или гвожђе-вите материје, као и мале количине глине.

Поред јасно изражене ламинације и појаве стилолита, јавља се тракаста грађа рожнаца са тракама сивозеленог рожнаца, дебљине око 1 цм, које се смењују са жутозеленим тракама богатијим глином или карбонатима. Садржај SiO_2 у жутозеленим тракама креће се од 84—86%. У силицијским биомикритима запажени су појаве трагова механичког утискивања и отисци трагова течења.

Два узорка рожнаца из карбонатне серије горње јуре узета су за одредбу радиоларија.

Радиоларије су изоловане помоћу 10% HF киселине. Резултати испитивања приказани су на таб. 1 и 2. После упоређивања са налазиштима у централном Атлантику и Тетису (Baumgartner, 1984) запажена је кондензирана асоцијација од батског ката до кимерица. Врсте *Bernoullius dicera*, *Triacloma blakei* и *Hsuum maxwelli* gr. до сада још нису биле нађене скупа са врстом *Unuma echinatus*. Асоцијација из узорка ZB 28—361 м поређена је и са јапанском поделом јуре на основу радиоларијских асоцијација. Врсте *Unuma echinatus* и *Unuma tyricus* карактеристичне су за средњи део средње јуре (Yao et al., 1982, Ishida, 1983). Врсте *Hsuum maxwelli*, *Tetraditryma pseudoplena* и *Triacloma blakei* наступају у млађој асоцијацији, везаној вероватно за доњи део горње јуре (Ishida, 1983). Исто тако поређење са јапанском расподелом указује на кондензирану средње и горњејурску радиоларијску фауну. Старија фауна је исто тако добро очувана као и млађа и не показује реседиментацију радиоларија из старијих у млађе слојеве.

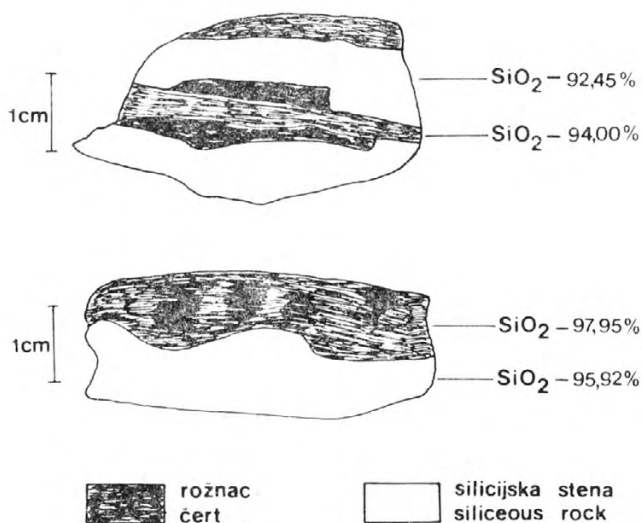
Сматрамо, да се као објашњење такве асоцијације може узети гранични простор појаве радиоларија тј. прелаз из средње у горњу јуру који је доступан.

У другом испитиваном узорку 6 односно ZB 28—388 м радиоларијска фауна је слабо очувана. Старост ове радиоларијске асоцијације одређена је на основу биостратиграфске расподеле горње јуре по Baumgartneru (1984). Врста *Bernoullius dicera* јавља се у асоцијацији од средине келовеја до доњег кимерица скупа са другим наведеним врстама, таб. 1 и 2. као и табела 1.

Доња креда на испитиваном стубу представљена је претежно рожнацима који по садржају радиоларија иду до радиоларита. Старост рожнаца одређена је на основу старости карбонатних стена са којима се јављају а који су боље развијени у другим деловима зоне Будве него на испитиваном профилу, тако да њихова старост није поуздано утврђена. Рожнаци се јављају у танким слојевима претежно од 1 до 20 ређе 30 цм. Боја им варира од бледо црвенкасто смеђе до зеленкасто жуте. Изражена је тракаста грађа са сменом трака сивозелене и зе-

леножуте боје, од којих су прве богатије садржајем силиције (98%) него друге (92 — 95%), сл. 4.

Поред изолованих слојева рожнаца, који се смењују са карбонатним стенама, чешће се срећу пакети чија је дебелина обично већа од 10 м, у којима се некад јављају рожнаци који належу једни на друге. Глинци између њих су јако танки (око 1 цм) или још тањи тако да се не уочавају. У другим пакетима рожнаци се прослојавају са глинцима чија дебелина варира од неколико цм до десетину цм.



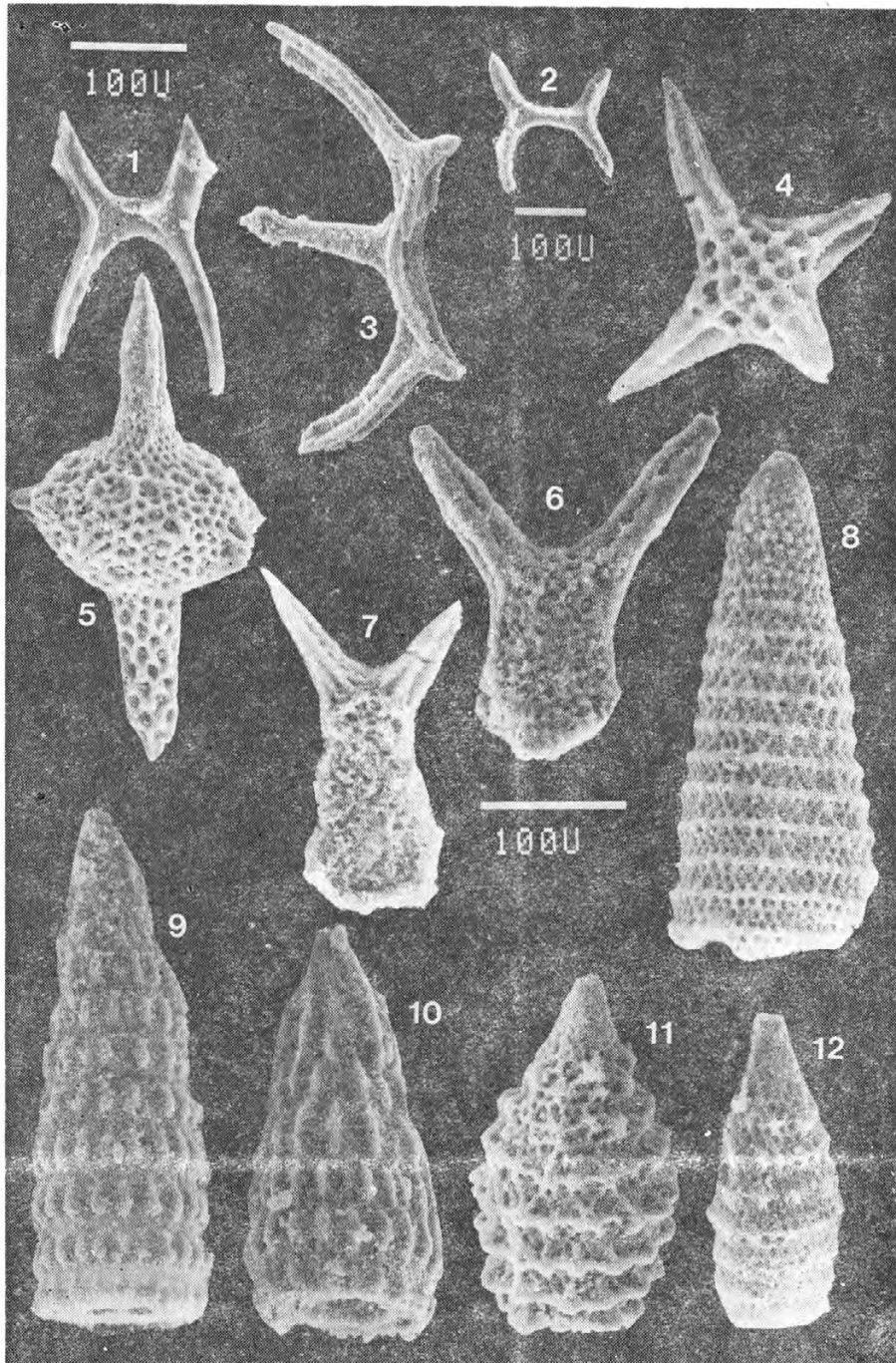
Сл. 4. — Тракасти рожнаци са тракама сивозеленог рожнаца и тракама светло жуто-зелене силицијске стене, мање компактне од рожнаца али са високим садржајем силиције.

Fig. 4. — Banded cherts with the band of grayish green chert and band of light yellowish green siliceous rock, less compact but with high content of silica.

Рожнаци су изграђени од микрокристаласте ређе криптокристаласте силиције са различитом заступљеношћу радиоларија и ретким појава спикула спонгија. Поред примеса гвожђевите и органске материје, које некад истичу микроламинацију, релативно малог садржаја глине и карбоната јављају се у појединим узорцима и гвожђевити карбонати (сидерит-анкерит?).

Док изоловани слојеви рожнаца који се смењују са карбонатима одговарају секундарним рожнацима, насталим заменом карбоната силицијом, дотле је питање формирања пакета рожнаца који се смењују са глинцима сложеније и биће касније дискутовано.

У горњој креди јављају се изоловани слојеви рожнаца у смени са карбонатима као и пакети рожнаца дебелине до 30 м



Табела 1

Радиоларијска фауна
Radiolarian fauna

Узорак (sample) ZB 28—361 m:

- Acanthocircus suboblongus* (Yao) 1972 (таб. 1, сл. 1)
Bernoullius dicera (Baumgartner) 1980 (таб. 1, сл. 6)
Hsuum maxwelli Pessagno 1977 gr. (таб. 1, сл. 10)
Mesosaturnalis tetraspinus (Yao) 1972 (таб. 1, сл. 3)
Parvicingula dhimenaensis Baumgartner 1984 (таб. 1, сл. 11,
 Podobursa sp. (таб. 1, сл. 5)
Protunuma fusiformis Ichikawa & Yao 1976 (таб. 2, сл. 2)
Ristola cf. *procera* (Pessagno) 1977 (таб. 1, сл. 8)
Saitoum sp. (таб. 2, сл. 5)
Tetraditryma pseudoplena Baumgartner 1980 (таб. 2, сл. 6)
Triactoma blakei (Pessagno) 1977 (таб. 2, сл. 7)
Unuma echinatus Ichikawa & Yao 1976 (таб. 2, сл. 1)
Unuma typicus Ichikawa & Yao (таб. 2, сл. 3)

Узорак (sample) 6 ZB 28—388 m:

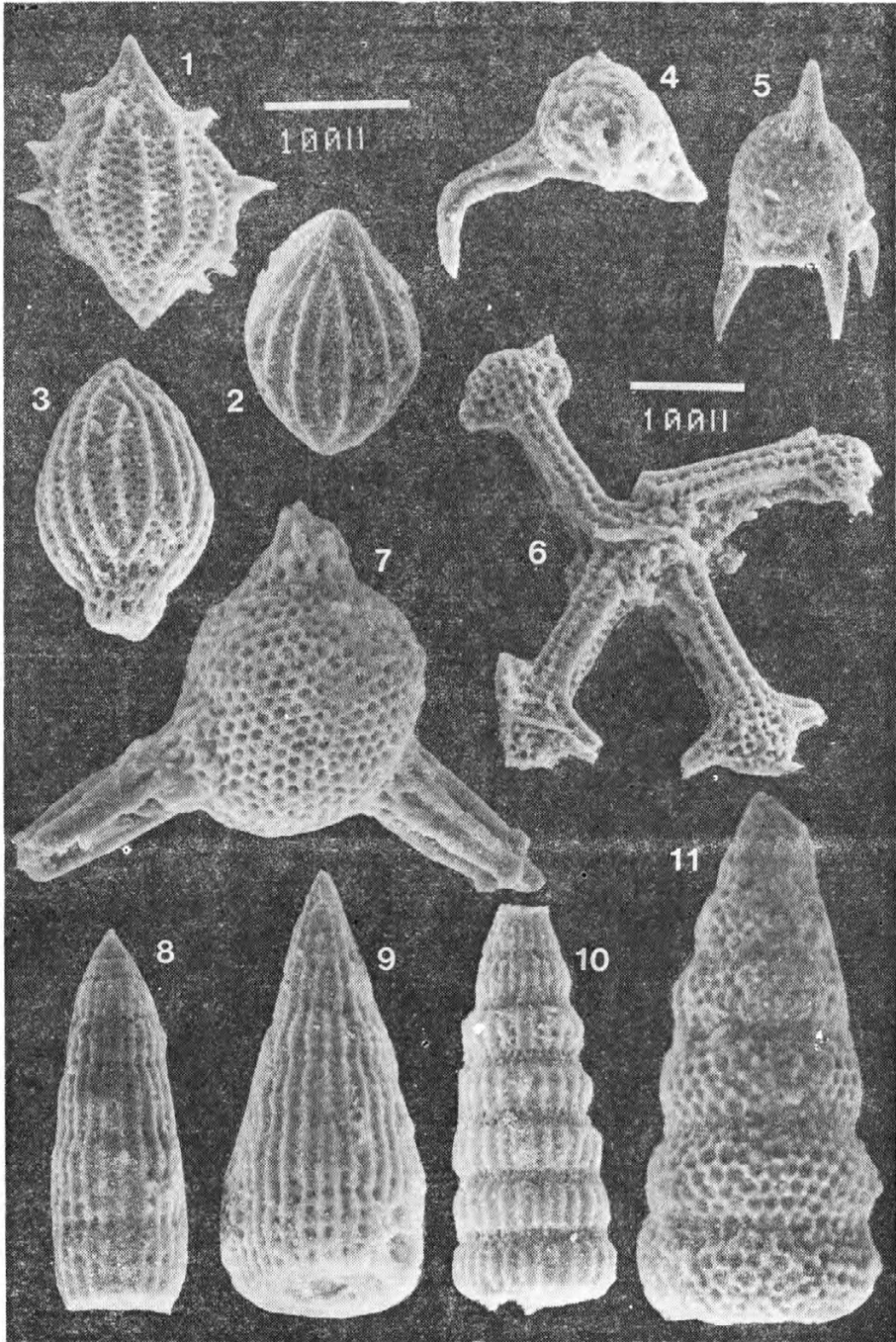
- Acanthocircus suboblongus* (Yao) 1972 (таб. 1, сл. 2)
Bernoullius dicera (Baumgartner) 1980 (таб. 1, сл. 7)
Emiluvia premyogii Baumgartner 1984 (таб. 1, сл. 4)
Hsuum brevicostatum Ožvoldova) 1975 (таб. 1, сл. 9)
Parvicingula dhimenaensis Baumgartner 1984 (таб. 1, сл. 12)
Saitoum pagei Pessagno 1977 (таб. 2 сл. 4)

ТАБЕЛА — PLATE 1

Фотографије је снимила J. Wernig из Института „Јожеф Стефан“ на Scanning микроскопу LEITZ — AMP — 1600T.

Scanning electron micrographs were taken on the microscope LEITZ-AMR-1600T by J. Wernig, Institute »Jožef Stefan«, Ljubljana.

- 1,2 *Acanthocircus suboblongus* (Yao); 1: x160, узорак-sample ZB 28—361 m; 2: x100, узорак-sample 6 — ZB 28—388 m.
 3 *Mesosaturnalis tetraspinus* (Yao); x160, узорак-sample ZB 28—361 m.
 4 *Emiluvia premyogii* Baumgartner; x200, узорак-sample 6— ZB 28—388 m.
 5 *Podobursa* sp.; x160, узорак-sample ZB 28—361 m.
 6,7 *Bernoullius dicera* (Baumgartner); 6: x200, узорак-sample ZB 28—361 m.
 8 *Ristola* cf. *procera* (Pessagno); x200, узорак-sample ZB 28—361 m.
 9 *Hsuum brevicostatum* (Ožvoldova); x200, узорак-sample 6, ZB 28—388 m.
 10 *Hsuum maxwelli* Pessagno dr.; x200, узорак-sample ZB 28—361 m.
 11,12 *Parvicingula dhimenaensis* Baumgartner; 11: x200, узорак-sample ZB 28—361; 12: узорак-sample 6, ZB 28—388 m.



у којима се смењују са глинцима. Дебљина слојева рожнаца је мала претежно до 5—10 цм. Боја им варира од мрко црвене (у пакету) преко ружичасте до сиве. У крипто до микрокристаластој маси јављају се радиоларије, чија заступљеност варира као и величина. Гвожђевита материја — хематит даје црвену боју рожнацима.

Узорак рожнаца из пакета бр. 9 — ZB 28 — 546 м, узет је за одредбу радиоларија. Резултати су приказани на таб. 2 и табели 2.

Табела 2

Радиоларијска фауна	Radiolarian fauna
Узорак (sample) 9— ZB 28—546 м:	
Archaeodictyomitra simplex Pessagno 1977 (таб. 2, сл. 8)	
Mita gracilis (Squinabol) 1903 (таб. 2, сл. 9)	
Pseudodictyomitra lodogaensis Pessagno 1977 (таб. 2, сл. 10)	
Stichomitra communis Squinabol 1903 (таб. 2, сл. 11)	

У испитиваном узорку радиоларије су честе и преовлађују представници подреда Nassellariina. Врста *Mita gracilis* јавља се од горњег алба даље (Schhaf, 1984). Врсте *Archaeodictyomitra simplex*, *Pseudodictyomitra lodogaensis* и *Stichomitra communis* јављају се у асоцијацији са *Holocryptocanium barbui* — *H. geysersensis* (Nakaseko and Nishimura, 1981) која је сврштена у алб-ценоман. Врста *Stichomitra communis* растеже се до конијака (Taketani, 1982). На основу изложеног испитивани узорак се може сврстати у временско раздобље од горњег алба до конијака.

ТАБЛА — PLATE 2

Фотографије снимила Ј. Wernig са Института Јожеф Стефан на Scanning микроскопу LEITZ-AMR-1600 T.

Scanning electron micrographs were taken on the microscope LEITZ-AMR-1600 T by J. Wernig, Institute Jožef Stefan, Ljubljana.

- 1 *Unuma echintus* Iccikawa & Yao; x200, узорак-sample ZB 28—361. м.
- 2 *Protunuma fusiformis* Ichikawa & Yao; x200, узорак-sample ZB 28—361 м.
- 3 *Unuma typicus* Gchikawa & Yao; x200, узорак-sample ZB 28—361 м.
- 4 *Saitoum pagei* Pessagno; x200, узорак-sample 6, ZB 28—388 м.
- 5 *Saitoum* sp.; x200, узорак-sample ZB 28—361 м.
- 6 *Tetraditryma pseudoplena* Baumgartner; x160, узорак-sample ZB 28—361 м.
- 7 *Trnactoma blakei* (Pessagno); x200, узорак-sample ZB 28—361 м.
- 8 *Archaeodictyomitra simplex* Pessagno; x200, узорак-sample 9, ZB 28—546 м.
- 9 *Mita gracilis* (Squinabol); x200, узорак-sample 9.
- 10 *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno; x200, узорак-sample 9.
- 11 *Stichomitra communis* Squinabol; x200, узорак-sample 9.

ДИСКУСИЈА

Силицијске стене мезозојског карбонатног комплекса у зони Будве, приобалски део Црне Горе, развијене су од ладника до краја горње креде. Представљене су рожнацима, силицијским глинцима и кречњацима као и силицијским стенама.

Карактеристично је да се у испитиваним силицијским стенама јављају само калцедон и кварц, остале врсте силицијских минерала нису констатоване у узорима на којима су вршена испитивања рентгенским путем и инфрацрвеном спектроскопијом. Поред најзаступљеније силиције у њихов састав улазе, у мањим или већим количинама, карбонатни минерали, претежно калцит, ређе доломит и врло ретко гвожђевити карбонати; затим глине представљене илитом; редак хлорит; гвожђе-вита материја, претежно хематит; органска материја и примесе мангана (због малих количина није детектован рентгенском анализом) и пирит.

Испитиване силицијске стене показују често појаву ламинације, углавном паралелне, макро или микро, затим појаву стилолита који су претежно паралелни површинама слојевитости. Карбонатне стене са којима се силицијске стене јављају садрже трагове таласања, ретке отиске трагова течење и механичког утискивања.

Најзаступљеније силицијске стене — рожнаци формирани су на више начина. Конкреције различитих облика и димензија настале су дијагенетском реорганизацијом силиције. Слојевити рожнаци, који се јављају у виду изолованих слојева у смени са карбонатним стенама везани су за делимичну или потпуну замену карбоната силицијом. Силиција је, и у првом и у другом случају, биогеног порекла везана за радиоларије. На исти начин, заменом глинача, лапораца или туфита настале су силицијске стене богате силицијом али које су, за разлику од рожнаца, мање комплектне и порозније.

Интересантан је начин формирања биомикрита код којих је биогена компонента скоро искључиво састављена од радиоларија, а у маси стена није примећена замена карбоната силицијом. Вероватно су радиоларије преносиле токовима до заштићених места са карбонатним муљем у који су одлагане. На исти начин, према нашем мишљењу, настале су и поједине врсте силициозних глинача, само што су радиоларије одлагане у некарбонатни муљ.

Питање формирање пакета рожнаца у ритмичној смени са глинцима, чија дебљина иде до 40 м, комплексније је. Од неколико постојећих хипотеза о њиховом образовању Мекбрајд и Фолк, 1979 (McBride and Folk) проучавајући јурске рожнице у Италији за хипотезу непрекидне и споре седиментације глине и брзо, из токова, таложене радиоларија узимајући у обзир текстурне карактеристике рожнаца. За разлику од њих, Иџима, 1983 (Iijima) сматра да за образовање рит-

мичке смене рожнаца и глинаца, које у Јапану не показују увек турбидитни карактер, треба узети дупли акумулациони модел: а. константна и лагана депозиција глине прекинута нагло седиментацијом силиције и б. седиментација силицијских скелета која се одвија константно и споро, прекинута брзом акумулацијом глина.

Према Ицими (1983), услови су за формирање рожнаца: висока продуктивност силицијских организама, спречавање приноса крупнозрнијег кластичног материјала, периодичан принос глине и, што је најважније, ови процеси треба да трају дуго. Овакви услови могу да се јаве на подморским узвишењима на континенталној падини према басену (Offshore bank on continental slope) или у басену маргиналног мора удаљеном од обале (Offshore basin in marginal sea).

У будванској зони, рову између две карбонатне платформе (Дарђенио, Радојчић и Гросо, 1971) који је свакако био знатно дубљи од околних платформи и који се временом продубљивао, образоване су карбонатне стене од сублиторала до обода до шелфа (средњи-горњи тријас) и на падинама шелфа, од обода према отвореном шелфу и басену (јура и креда). Силицијске стене које леже у карбонатном комплексу везане су за исте средине.

Пакети рожнаца са глинама углавном су везани за креду, у којој се јављају и карбонатни турбидити. Уколико бисмо пошли од претпоставке да су рожнаци са глинцима везани за турбидитне токове, поставља се питање шта је у одређеном моменту спречило принос карбонатног материјала те су седиментовани само рожнаци са глинцима. Радиоларије не показују појаву реседиментације да би се то могло објаснити различитим извором снабдијевања.

Неоспорно је да су токови доносили радиоларије и одлагали их у муљевите седименте (радиоларијски биомикрити, део силицизоних глинаца) али за образовање пакета са ритмичном сменом рожнаца и глинаца, у овом моменту чини нам се прихватаљивијим друго објашњење. На падини рова на подморским узвишењима, брзо су седиментовани рожнаци а периодично глинци. Око узвишења турбидни токови и даље су транспортовали и седиментирали карбонатни материјал. Периодичан принос глинаца везан је за фазе мировања између токова.

ЛИТЕРАТУРА

- Baumgartner, P. O. 1984, A Middle Jurassic — Early Cretaceous low — latitude radiolarian zonation based on Unitary Associations and age of Tethyan radiolarites. — *Eclogae geol. Helv.* 77/3, 729—837, Basel.
- Бешић, З. 1951, Неки нови погледи о схватању о геотектоници Динарида. Глас Природ. муз. Српске земље, сер. А-4, Београд.
- Бешић, З. 1959, Геолошки водич кроз НР Црну Гору, Титоград.
- Бешић, З. 1975, Геологија Црне Горе, књ. I. св. 1. Посебно издање ЦАНУ, Титоград.
- Чановић, М. 1963, Стратиграфски положај бушотине Грахово — I (Гр—1). Весник Завода за геол. и геоф. истр. сер. А, књ. XXI, Београд.
- Чановић, М. 1969, Стратиграфски положај евапоритске формације у дубоким истражним бушотинама у Црној Гори (приобалска зона). Весник Завода за геол. и геоф. истр. сер. А, књ. XXVII, Београд.
- D'Argenio, B., Radoičić, R. & Grosso, J. 1971, A paleogeographic Section through the Italodinaric External zones during Jurassic and Cretaceous Times. *Nafta* 4/5, Zagreb.
- Димитријевић, М. 1982, Динариди — један поглед на тектонику. Весник Завода за геол. и геоф. истр. сер. А, књ. XL, Београд.
- Folk, R. L. & McBride, E. F. 1978, Radiolarites and their relation to the subjacent »Oceanic crust« in Liguria, Italy. *Jou. Sed. Petr.* 48, 4.
- Грубић, А. 1966/67, Последице алпијских тектонских покрета у црногорским Динаридима. Зборник рад. Руд. геол. фак. св. 9—10, Београд.
- Iijima, A. & Utada, M. 1983, Recent developments in the sedimentology of siliceous deposits in Japan. — *Siliceous Deposits in the Pacific Region*, by A. Iijima, J. R. Hein and R. Siever (Editors), 45—64, *Els. Sci. Pub. Com.*, Amsterdam.
- Ishida, K. 1983, Stratigraphy and radiolarian assemblages of the Triassic and Jurassic siliceous sedimentary rocks in Konose Valley, Tokushima Prefecture, Southwest Japan. — *J. Sci. Univ. Tokushima* 16, 111—141, Tokushima.
- Калезић, М., Шкулетић, Д., & Перовић, З., 1976, Геолошки састав и тектоника приобалног дијела Јадрана на територији СР Црне Горе. Геолошки гласник, књ. VIII, Титоград.
- McBride, E. F. & Folk, R. L. 1979, Features and origin of Italian Jurassic radiolarites deposited on continental crust. *Jou. Sed. Pet.* vol. 40, №. 3, 837—868, Austin.
- Миљуш, П. 1972, Геолошко-тектонска градња и повјест развоја Вањских Динарида и Јадрана. Геол. анали Балк. пол. књ. XXXVII, св. 1, Београд.
- Nakaseko, K. & Nishimura, A. 1981, Upper Jurassic and Cretaceous Radiolaria from the Shimanto Group in Southwest Japan. — *Sci. Rep., Col. Ge. Educ. Osaka Univ.* 30/2, 133—203, Osaka.
- Павић, А. 1961, Геологија старе Црне Горе. Фонд геолошког завода, Титоград.
- Павић, А. 1970, Марински палеоген Црне Горе, стратиграфија, тектоника и палеогеографија. Посебно издање, Титоград.
- Радочић, Р. 1981, Извештај о стратиграфском рекогносцирању карбонатне серије Уљинско-Барског подручја. Фонд Југопетрола, Котор.
- Радочић, Р. 1982, Carbonate platforms of the Dinarides; the example of Montenegro; West Serbia sector. *Bulletin SANU*, LXXX, 22, Београд.

- Роксандић, М. & Чановић, М., 1970, Геолошки профили дубоких истражних бушотина у Црмници. Весник Завода за геол. и геоф. истр. сер. А. књ. XXXVIII, Београд.
- Роксандић, М., Бирић, Б., & Чановић, М., 1971, Оцена перспективности спољашњих Динарида Црне Горе и суседног домена континенталног прага на основу синтезе досадашњих истрага и предлога даљих истражних радова у циљу откривања економских лежишта нафте и гаса. Београд. Фонд „Југопетрола“ ООУР — Адријатик у Котору.
- Роксандић, М., & Чановић, М., 1971, Нови подаци о тектонском склопу уљинског подручја. Нафта, 22, Запреб.
- Стефановска, Д., & Габре, Р., 1966, Извештај о седиментолошком испитивању карбонатних стена са листова Котор—Будва—Дубровник. Фонд Геозавода, Београд.
- Стефановска, Д., & Антонијевић, Р., 1967, Карактеристике развића карбонатних серија у области Цукали зоне. КБГА, књ. VIII, 419—423, Београд.
- Schaaf, A., 1984, Les Radiolaries du Crétacé Inférieur et Moyen: Biologie of Systématique. — Sci. Géol., Memoire 75, 1—189, Strasbourg.
- Taketani, Y., 1982, Cretaceous Radiolarian Biostratigraphy of the Urukawa and Obira Areas, Hokkaido. — Tohoku Univ., Sci. Rep., Ser. 2 (Geol.) 52/1-2, Tohoku.
- Wilson, J. L., 1975, Carbonate Facies in Geologic History. New York.
- Yao, A., Matsuoka, A., & Nakatani, T., 1982, Triassic and Jurassic radiolarian assemblages in Southwest Japan. JRS 81 Osaka. — News of Osaka Micropalaeont., Spec., vol. 5, 27—44, Osaka.

OBRADOVIĆ, J., MIRKOVIĆ, B., MIRKOVIĆ, M.,
GORIČAN, Š., and VUJISIĆ, P.,

Summary

SILICEOUS ROCKS FROM MESOZOIC CARBONATE COMPLEX, BUDVA ZONE /MONTENEGRIN LITTORAL/

In Montenegrin Littoral, in Budva zone (Budva—Cukali zone) Mesozoic carbonate complex with siliceous rocks occur. Beginning from the end of Middle Triassic, Budva zone represents a trough between two carbonate, Adriatic and Dinaridic, platforms (D'Argenio, Radoičić & Grosso, 1971), which in time was deeper and deeper than surrounding platforms. Mostly, the sedimentation of carbonate rocks took place on slopes, beginning from subtidal (in Ladinian) to open shelf toward the basin.

The investigated carbonate complex lies on the Middle Triassic volcano-sedimentary formation and Anisian flysch. The carbonate complex, besides the widespread biomicrite, contains biopelmicrite, intramicrite, biosparite, intrabiosparite and oosparite, as well as dolomitized rocks and dolomites. For all complex not only the process of dolomitization, but also the process of dedolomitization and silification is characteristic.

One of the very interesting carbonate rocks is oosparite, characteristic kind of carbonates for the Jurassic series. These shallow water rocks are not characteristic for the relatively deep water condition in Budva trough. For their occurrences there are two possible explanation: the first one is that oolites from carbonate platform — Dinaridic platform — were transported to Budva trough, where they were cemented and the second one is that Budva trough with the different bottom relief was, in some part, very shallow and in this part oolites formed and transported by currents through the trough and then cemented. The first explanation is more acceptable for us than the second one.

There is evidence, especially in Cretaceous series, of the turbidity currents which transported and deposited carbonate rocks of the trough slope.

Siliceous rock which occur together with carbonate rocks belong to the same environments of formation as carbonate rocks. Among the siliceous rocks, besides widespread cherts, occur siliceous shales, siliceous limestone, marls and tuffaceous rocks.

Dominant in cherts are silica minerals, quartz and chalcedony, also, a small quantity of clay mineral-ilite, carbonate minerals, mostly calcite rarely dolomite and ankerite, hematite, pyrite and organic material occur.

In siliceous shales silica content varied from 83 to 89.9%, and in cherts from 89 to 97%, very rarely to 99%. In shales silica minerals are chalcedony and quartz, and also ilite, rarely carbonate minerals (calcite, dolomite) and organic material as well as hematite occur. Sometimes in clayey matrix only radiolarians occur. Mostly, in clayey, partly silicified, matrix radiolarians and others remains of fauna appear.

Siliceous limestones are separated into two groups: biomicrite with radiolarians and the second one with partial to complete replacement of carbonate by silica-silicification of biomicrite, oosparite and so on. In the first one radiolarians were transported by currents to the carbonate mud which cemented them. In the same way some siliceous shales with radiolarians were formed, but radiolarians were cemented by noncarbonate mud.

Some siliceous rocks are divided as separate group when the origin of rocks was uncertain (marls, clays, tuffaceous rocks). They have a high content of silica (more than 90%) but they are less compact and more porous than cherts.

Cherts are presented as concretions and bedded cherts. Chert concretions, of different shape and size, from all Mesozoic carbonate complex were formed by the mineral segregation-reorganization of silica, which at first (in Middle and Upper Triassic) was of volcanic origin, but mostly, of biogenic origin (in Jurassic and Cretaceous series).

Bedded cherts appear as isolated beds in carbonate rocks and as a series of bedded cherts separated by shale interbeds. Isolated beds of cherts occur in all Mesozoic carbonate complex with the

bed thickness up to 20 cm, of different colour (in general grayish-green to gray). They were formed by partial to complete replacement of limestones.

Sedimentation of bedded cherts shale interbeds, which occur mostly in Cretaceous series with thickness up to 40 m, took place in environments which in general correspond to slope sedimentation. Budva zone is not a classical basin, it is a trough between two platforms, which in time was deeper and deeper, with the flysch formation in Paleogene. On this trough slope on offshore bank, of tectonic origin, episodic growth of radiolarians with rapid sedimentation of cherts occur as well as episodic but slow sedimentation of shales. Around the bank turbidity currents transported and deposited carbonate turbidites.

The question of the water depth during chert deposition is still open. There is not sure evidence about the water depth in Budva trough. According to carbonate biofacies it is deep water but how much, it is uncertain. Sedimentological data cannot sure define the depth because the carbonate rocks are recrystallized and silicified or dolomitized and partly dedolomitized. We suppose that it is deeper than 200 m but not deeper than 1000 m at the end of Cretaceous, although earlier it was less deep.

The age of siliceous rocks was given according to the age of carbonate rocks. Radiolarians were investigated in Montenegrin Littoral for the first time. Interesting association of radiolarians occurs on the boundary between Middle Jurassic and lowermost Upper Jurassic with continuous sedimentation.

Acknowledgements

We are grateful to Šaponja S. for partial chemical analyses; for X-ray diffraction analyses to Radaković, A. and for Infrared spectroscopy to Mr. Poharc.

This research represents a contribution to UNESCO IGCP Project 187 (siliceous rocks).

