

# MARINSKI ŠKOLJKAŠI BADENSKOG KATA KRNDIJE IZ ZBIRKE PRIRODOSLOVNOG ODJELA MUZEJA SLAVONIJE

Stručni rad  
UDK 594  
564

SANJA VIDOVIĆ  
Muzej Slavonije  
Trg sv. Trojstva 6  
HR - 31000 Osijek

*Marinske naslage badena Krndije leže diskordantno preko kristalinske podloge u isprekidanim zonama od Gradca i Londžice preko Ljeskovice do Borovika. Javljaju se u obliku tvrdih vapnenih lapora i laporovitih glina ili u obliku debelih naslaga litotamnijskog vapnenca i pješčenjaka. U sedimentima nastalim uz samu obalu nekadašnjeg mora Paratethysa, sačuvani su mnogi ostaci školjkaša debelih ljuštura. Biostratigrafskim istraživanjem 40 primjeraka fosilnih školjkaša iz zbirke Prirodoslovnog odjela Muzeja Slavonije prikupljenim na području Krndije, utvrđeni su rodovi karakteristični za badenske naslage taložene u marinskim uvjetima, Glycymeris, Pecten, Chlamys, Spondylus, Pycnodonta, Ostrea, Lucina, Venus, Panopea. Za utvrđivanje fosilnih vrsta pored cjelovitih ljuštura i kamenih jezgara vrlo dobro poslužili su i otisci vanjske ornamentike, kalupi i fragmenti ljuštura.*

*Rad sadrži pregled Zbirke fosilnih beskralješnjaka Prirodoslovnog odjela Muzeja Slavonije, prikaz geoloških zbivanja na području Krndije (Slavonija), te pregled sistematskih kategorija i katalošku obradu fosilnih školjkaša.*

## ZBIRKA FOSILNIH BESKRALJEŠNJAKA PRIRODOSLOVNOG ODJELA MUZEJA SLAVONIJE

Geološko - paleontološka građa Prirodoslovnog odjela Muzeja Slavonije okupljena je unutar nekoliko zbirki: Zbirke fosilnih beskralješnjaka, Zbirke fosilnih kralješnjaka, Paleoantropološke i Paleobotaničke zbirke.

U Zbirci fosilnih beskralješnjaka pohranjeno je približno 300 primjeraka fosila. Najzastupljenija u zbirci je kenozojska era, posebno razdoblje tercijara. Iz paleogena sačuvani su primjerci mekušaca *Unio* s područja Mađarske, te *Aporrhais* i *Siphonalia* iz Rusije, a predstavnici eocena su numuliti pronađeni u Istri i Dalmaciji. Neogen Hrvatske zastupljen je građom prikupljenom na području sje-

verne Hrvatske i čini najbrojniji dio Zbirke, posebno miocen. Iz doba egera<sup>1</sup> sačuvani su puževi *Tympanotonus* iz Hrvatskog zagorja, iz otnanga školjkaši *Unio*, *Congerina*, *Pisidium*, te puževi *Melanopsis* s Medvednice. Karpat je zastupljen školjkašem *Amussium* pronađenom na Medvednici. U Zbirci brojna je makrofauna badena<sup>2</sup> Krndije, u kojoj su zastupljeni školjkaši *Chlamys*, *Pecten*, *Ostrea*, *Pycnodonta*, *Lucina*, *Glycymeris*, *Venus*, *Panopea*, *Spondylus*, gastropodi *Conus*, *Oliva*, *Mitra*, morski ježinci *Clypeaster* i koralj *Flabellum*. Na području Medvednice, Banovine i okolice Karlovca pronađeni su školjkaši *Lucinoma*, *Pecten*, *Panopea*, *Venus*, *Anadara*, te dvije vrste roda *Chlamys*, zatim puževi *Callista*, *Conus*, *Turritella*, *Clavatula*, morski ježinci, koralji, mahovnjaci, foraminifere i alge. Iz sedimenata priobalnog nemirnog mora izdvojene su debele ljušture oštriga *Ostrea*, te dvije vrste roda *Pycnodonta*, kao i pektenidi *Pecten* i dvije vrste roda *Chlamys*. Sačuvani su školjkaši *Cardita* i *Venus*

1 - Iz doba egera, u kojem more počinje nadirati u krajnja sjeveroistočna područja Hrvatske, te se uspostavlja paralička, a na manjem prostoru slatkovodna sedimentacija, potječu brakični puževi *Tympanotonus* (*Tympanotonus*) *margaritaceus margaritaceus* Brocchi. Ovi brakični puževi svjedoče o povremenim slatkovodnim utjecajima.

2 - Iz doba badena, kada se transgresijom more proširilo zauzimajući najveću površinu u neogenu, potječu najraznovrsniji mekušci, morski ježinci i koralji.

3 - U sarmatu dolazi do prekida marinske sedimentacije, pa naslage postaju brakične.

prikupljeni na području Bosne, te koralj s područja Mađarske. Predstavnicima sarmata<sup>3</sup> su školjkaš *Ervilia*, pronađen na području Banovine, *Mactra*, *Musculus* i dvije vrste roda *Cardium*, te puž *Gibulla* s područja Medvednice. U Slavoniji je prikupljeno pet vrsta školjkaša roda *Cardium*, kao i *Musculus*, *Tapes*, *Irus*. Iz starijih naslaga panona<sup>4</sup>, Croatica naslaga u zbirci se čuvaju dvije vrste gastropoda roda *Radix* i *Gyraulus*. Na Medvednici su pronađeni puž *Melanopsis* i školjkaši *Limnocardium* i *Congeria*, a na području Slavonije puževi *Planorbis* i *Micromelania*. Predstavnicima mlađih panonskih naslaga, Banatica naslaga su školjkaš *Congeria* s područja Medvednice, te *Paradacna* iz Hrvatskog zagorja. U zbirci se čuva i zbirka mekušaca iz cementog lapora Srijema koja sadrži brojne primjerce školjkaša *Paradacna*, puževe *Velutinopsis*, *Praevalenciennesia* i *Planorbis*. Iz starijih naslaga ponta, Abichi naslaga potječu školjkaši *Paradacna*, *Dreissenomya* i *Limnocardium* s područja Savske potoline. U Slavoniji su pronađene četiri vrste roda *Limnocardium*, te *Congeria* i *Plagiadacna*. Predstavnicima mlađih pontskih Rhomboidea naslaga su školjkaši *Phyllocardium*, kao i tri vrste roda *Congeria* i *Limnocardium*, pronađeni na područjima Banovine, Hrvatskog zagorja, Bilogore i Slovenije. Na Dilj planini i Papuku prikupljene su dvije vrste roda *Limnocardium*. Iz pliocenskih naslaga Dilj planine, u zbirci se čuvaju puževi *Viviparus*<sup>5</sup>, *Melanopsis* i dvije vrste roda *Theodoxus*, te školjkaši *Unio*, *Psilunio*, *Dreissensia* s Dilj planine.

Predstavnicima starijih razdoblja geološke prošlosti slabije su zastupljeni. Paleozojsku eru predstavljaju primjerci trilobita *Calymene* iz Maroka i *Dalmanitina* iz Češke, iz ordovicija i silura.

Mezozojska era zastupljena je faunom sva tri razdoblja, iz srednjeg trijasa školjkašem *Daonela* s područja Engleske i amonitom *Ptychites* iz Hercegovine; iz jure skupinom glavonožaca iz crvenkastog vapnenca Greben planine u Srbiji, skupinom morskih ježinaca i amonita iz Francuske, amonitom *Aegoceras* iz Engleske, te školjkašem *Pecten* iz Srbije. Kao cjelina izdvajaju se glavonošci

4 - U panonu na prostoru sjeverne Hrvatske dolazi do taloženja brahihalina, a u pontu kaspibrakičnih naslaga.

5 - U zbirci su pohranjeni puževi roda *Viviparus* (*Paludina*) iz pliocenskih slatkovodnih naslaga koji čine razvojni niz determiniran na primjercima iz Slavonije. Na lokalitetu Malino na Dilj planini prikupljeni su primjerci *Viviparus fuchsi* Neumayr predstavnik donjih paludinskih naslaga, *Viviparus bifarcinatus* Neumayr, *Viviparus dezmannianus* Brusina i *Viviparus nothus* Brusina predstavnici srednjih paludinskih naslaga, te *Viviparus sturi* Neumayr iz gornjih paludinskih naslaga.

MILIJUNI GODINA	EPOHE	KONCEPCIJSKA KORELACIJA KATOVA		
		CENTRALNI PARATETHYS	MEDITERAN	
5	PLIOCEN	ROMAN	PIACEN	
		DAC	ZANCL	
		PONT	MESSIN	
		PANNON	TORTON	
		SARMAT	SERRAVALL	
10	MIOCEN	srednji	BADEN	LANGH
			KARPAT	BURDIGAL
		donji	OTTNANG	AQUITAN
			EGGENBURG	
			EGER	
25	OLIGO CEN			

Tablica Stratigrafska podjela neogenskog razdoblja (Seneš, Stand, 1977)

Greben planine među kojima je zastupljeno više vrsta roda *Perisphinctes*, zatim *Stephanoceras*, *Macrocephalites*, *Calliphylloceras* i *Lytoceras*. Iz razdoblja krednog mora u zbirci se čuvaju pripadnici rudista. Iz donje krede *Requienia* iz sjeverne Srbije, a iz gornje rudisti s područja Dalmacije i Istre. Razdoblje kvartara predstavlja puž *Helix* iz pleistocena Baranje.

## POVIJEST STVARANJA TERENA

Najstarija zbivanja na području Krndije odigrala su se u vrijeme prekambrija, kada su nastale pelitske i psamitske tvorevine taložene bez prekida uz konstantnu vulkansku aktivnost, koja prema gornjim nivoima slabi. Bajkalskom orogenezom izvršena je regionalna progresivna metamorfoza do

nivoa epidot-amfibolskog facijesa. Tijekom metamorfoze stvorene su strukture čije ostatke nalazimo slabo sačuvane u centralnim dijelovima Krndije. Orogenetskim zbivanjima u starijem paleozoiku došlo je do snažne retrogradne metamorfoze u metamorfnom kompleksu Krndije, koja se tu odvijala po novostvorenim s-plohama klivaža osne ravnine. Primarne s-plohe su većim dijelom pretrpjele transpoziciju uzduž ploha klivaža i po njima nastaje nova folijacija, a manjim dijelom su se prislićile novoj orijentaciji. O zbivanjima nakon izvršene retrogradne metamorfoze pa sve do početka sedimentacije neogena ništa se pouzdano ne može reći o evoluciji prostora. No, obzirom na zbivanja u širem području, može se pretpostaviti da su pojedine faze alpskog orogenetskog ciklusa dijelom prestruktuirale kristalinsko jezgro Krndije i da je kroz to vrijeme pretežno figuriralo kao pozitivna struktura. Iz odnosa podloge i pokrovnih neogenskih naslaga može se također zaključiti da je konsolidiranje paleoreljefa vezano za vrijeme između oligocena i miocena u sklopu Savske orogenetske faze. Tada je nekadašnje geosinklinalno područje izdignuto i geotektonski poremećeno na širem prostoru. Stvaraju se planinski lanci, a u ekvivalentnim međuprostorima formiraju se tercijarni bazeni. Razvoj ovih bazena kroz mlađi tercijar i kvartar karakteriziran je brзом sedimentacijom i jakom tektonikom, pa se za to razdoblje može pouzdanije pratiti tijekom geoloških zbivanja. Krndija, kao relativno stabilna pozitivna struktura s tendencijom konstantnog izdizanja formirana je, dakle, prije početka neotektonske etape, a neogenske naslage se izdižu zajedno s njenom jezgrom kroz miocen i pliocen sve do danas. Transgresivni otnang i karpat i razvijeni baden najstariji su neogenski članovi (KOROLIJA et al., 1989). Njima prethode pokreti koje treba vezati za mlado, štajersko izdizanje, čime je označen početak neotektonske faze. Varijabilnost litofacijesa otnanga i karpata ukazuje na nestabilnost prostora, koje je praćeno submarinskim izljevima i sedimentacijom tufova i tufita. U prvom ciklusu badena odlažu se grubo-klastični marinski sedimenti, a zatim, uz postupnu stabilizaciju bazena vapneni, i laporoviti članovi (KOROLIJA et al., 1989). Na prijelazu iz srednjeg u gornji miocen odlažu se kontinuirano brakični laporoviti facijesi sarmata s tendencijom sužavanja sedimentacijskog prostora. Za vrijeme taloženja naslaga panona evidentno je daljnje oslađivanje bazena u kojem su stvoreni optimalni uvjeti za razvoj vapneno-laporovitih facijesa. Kontinuirana sedimentacija prisutna je tijekom donjeg pontu kada se stvaraju

pretežno laporovito-pjeskoviti sedimenti u kaspi-brakičnim uvjetima. Nakon toga dolazi do lokalnog izdizanja i boranja neogenskih članova podloge, te stvaranja novih kopnenih prostora s pojačanom erozijom, što se odrazilo i na sastav mlađih sedimentata. Diskordantno položeni pijesci dijelom odgovaraju gornjem pontu s prijelazom u slatkovodne paludinske naslage. Ovo izdizanje, koje se pripisuje rodanskim pokretima, nije jednoznačno na širem prostoru. Koncem pliocena, u vrijeme Vlaškog izdizanja, tektonska aktivnost kulminira tako da su u znatnoj mjeri izmijenjeni raniji strukturni odnosi. Reaktiviranjem rasjeda dinarskog pravca pružanja izdižu se pojedini dijelovi terena, koji su izloženi snažnoj eroziji i akumulaciji klastičnih materijala u izoliranim slatkovodnim bazenima. U to vrijeme formiraju se u velikoj mjeri današnje strukture međusobno jasno diferencirane. Izdizanje se nastavlja i tijekom pleistocena, što se jasno razabire iz rasporeda genetskih tipova eolske sekvence, a završno oblikovanje reljefa odvijalo se tijekom holocena pod utjecajem aluvijalne erozije (KOROLIJA et al., 1989).

## PRIKAZ GEOLOŠKIH ZBIVANJA NA PODRUČJU KRNDIJE<sup>6</sup>

Najstariji podaci o geološkoj građi Krndije, kao dijela zapadno-slavonskog gorja, datiraju iz druge polovine prošlog stoljeća. U geološkoj građi Krndije zastupane su stijene kristalinskog kompleksa, naslage mlađeg tercijara i kvartara. Na raznim varijetetima epidot-amfibolitskog facijesa koji pripada dijelu psunjsko-krndijskog kompleksa, slijede transgresivni otnang, karpat, baden, zatim kontinuirano sarmat, donji i gornji panon, te donji pont. Na njima diskordantno leže naslage stratigrafskog raspona gornji pont-mlađi pliocen, kao i diskordantne naslage pliokvartara i kvartara (KOROLIJA et al., 1989).

6 - U interpretaciji marinskih školjkaša Krndije korištena je stratigrafska podjela za Paratethys, obzirom da je područje Krndije u cjelosti bilo obuhvaćeno tim posljednjim epikontinentalnim morem. Iako su u litofacijsnom pogledu fosili badenskog kata Paratethysa vrlo slični fosilima tortonskog kata Tethysa, u kronološkom pogledu katovi se ne poklapaju, što je utvrđeno novim geološkim istraživanjima (STEININGER et al., 1985: T. 26.1.). Pitanja i problemi korelacije između pojedinih katova Paratethysa i Tethysa ostaju otvorena za daljnja istraživanja, a u analizi područja Krndije iz navedenih razloga korištena je kronostratigrafska podjela za Paratethys.



Osnovnu masu eruptivno-metamorfno kompleksa Krndije čine staurolit-distenski gnajsevi u kojima nalazimo leće amfibolita i amfibolitskih škriljavaca, mramora, grafitnih škriljavaca, te proboje granita i pegmatita. Među gnajsevima koji su vezani za šire područje Gradca i Borovika dominiraju sitnozrni i škriljavi varijeteti čija je struktura granoblastična, a zapažaju se i relikti primarne psamitske strukture. Amfiboliti i amfibolitski škriljavci čine veznu skupinu stijena progresivno metamorfoziranog kompleksa Krndije. Javljaju se kao deblje leće u seriji gnajseva sa slabo izraženom folijacijom i sastavom u kojem prevladavaju amfiboli, te plagioklasi i vrlo često granati. Unutar gnajseva također se nalaze diskordantno utisnuti granotoidi u obliku nepravilnih leća dekametarskih do metarskih dimenzija. Najčešće su kataklazirani i retrogradno izmijenjeni. Slično se javljaju pegmatitske žice razvučeno po klivažu osne ravnine. U seriji gnajseva rijetke su pojave slabo škriljavih mramora i grafitnih škriljavaca s jasno izraženom folijacijom.

Otnang i karpata kao najstariji članovi neogena leže transgresivno preko kristalinske podloge i nalaze se u obliku tanjih erozijskih ostataka južno od Gradca. Sastoje se od sedimenata paraličkog tipa s interkalacijama tufova koji ukazuju na intenzivnu vulkansku aktivnost.

Početak gornjeg badena označen je transgresijom regionalnog karaktera kojoj prethode prvi pokreti iz neotektonske faze. Naslage započinju bazalnim polimiktnim konglomeratima u kojima dominiraju dobro zaobljene valutice metamorfnih stijena povezane kalcitnim cementom. Nakon toga se u promijenjenim uvjetima sedimentacije najprije formiraju okoliši u kojima se stvaraju bioklastični vapnenci, a u najmlađim horizontima pjeskovito-laporoviti facijesi. U njima su sačuvane brojne vrste gornjobadenskih rodova *Pecten*, *Chlamys*, *Ammusium*, kao i učestale bentičke foraminifere, među kojima dominiraju uvigerine, elfidije i bulimine. Daljni slijed neogenskih članova u osnovi je kontinuiran uz povremeno naglašene oscilacije koje se već krajem badena manifestiraju kroz evidentno oslađivanje marinskog prostora (KOROLIJA et al., 1989).

U donjem sarmatu talože se brakični sedimenti predstavljeni laporima, laporovitim i bioklastičnim vapnencima. Odgovaraju pretežno mirnijoj sedimentaciji, dok vapnenci s brojnim nesortiranim kamenim jezgrama makrofosila ukazuju na procese akumulacije u nemirnijem dijelu bazena s većom energijom vode. U tom tipu vapnenaca bogatstvom

formi ističu se rodovi *Cerastoderma* i *Ervilia*. Od mikrofosila posebno su značajne krupne elfidije kojima je definirana baza sarmata.

Vapnenci i lapor panona izravno se nastavljaju iz sarmata s bitno nepromijenjenim uvjetima sedimentacije. Donjopanonske naslage sastoje se od pločastog, laporovitog vapnenca i vapnenog lapora, u kojima se redovito nalaze otisci gastropoda i školjkaša polubrakičnog do slatkovodnog tipa. Ističu se provodne vrste *Radix (Radix) croatica* i *Gyraulus (Gyraulus) praeponticus*. Slabije uslojene gornjopanonske naslage predstavljene su žutosmeđim i sivim vapnovitim laporima s učestalim primjercima vrste *Congeria banatica*. Od mikrofosila bogata je zajednica gornjopanonskih ostrakoda. Nastavak neogenske sedimentacije dalje se prati rijetko prisutnim i slabo otkrivenim laporovitim facijesom donjeg pontaa, koji slijedi kontinuirano iz gornjeg panona. Njihovu tijesnu povezanost potvrđuje značajan nastup podrodova ostrakoda *Caspiocypris*, *Caspiolla* i *Pontoniella*. Od makrofosila učestaliji su provodni oblici *Paradacna abichi* i *Dreissenomya (Carinatocongeria) digitifera*.

Naslage koje leže transgresivno i vrlo blago preko svih navedenih neogenskih članova s naglašenom kutnom diskordancom sigurno su mlađe od donjeg pontaa. Pripadaju novom ciklusu kojemu je prethodilo izdizanje i boranje, te stvaranje novih kopnenih prostora s pojačanom erozijom, što se odrazilo na sastav novonastalih sedimenata. Odlazu se hrđasto-smeđi tinjčasti pijesci s proslojcima pješčenjaka koji uklapaju tanje leće šljunaka i ugljevitih glina. Stariji horizonti ove jedinice odgovaraju kaspibrakičnom gornjem pontu s *Congeria rhomboidea*, a mlađi slatkovodnom facijesu pijesaka s paludinama *Viviparus neumayeri*.

Koncem pliocena ponovno dolazi do jakog izdizanja, a nakon toga do snažne erozije i akumulacije nesortiranih šljunaka, pijesaka i podređeno glina u izoliranim slatkovodnim bazenima. Vremenski odgovaraju gornjopaludinskim slojevima i dijelu starijeg kvartara. Izdizanje se nastavlja i tijekom pleistocena, pa se u završnim fazama virmske glacijacije taloži les. Stvaraju se dva različita, ali istovremena genetska tipa. Na izdignutim dijelovima paleoreljefa odlaže se kopneni les, dok je u zaostalim vlažnim i/ili akvatičnim sredinama akumuliran i sačuvan barski les. U interglacijalnim odsjecima znatna je akumulacija krupnozrnih pijesaka i šljunaka fluvijatilnog porijekla.

Završno oblikovanje reljefa odvijalo se tijekom holocena pod utjecajem fluvijalne erozije i stvaranja deluvijalno-proluvijalnih, aluvijalnih i barskih sedimenata.



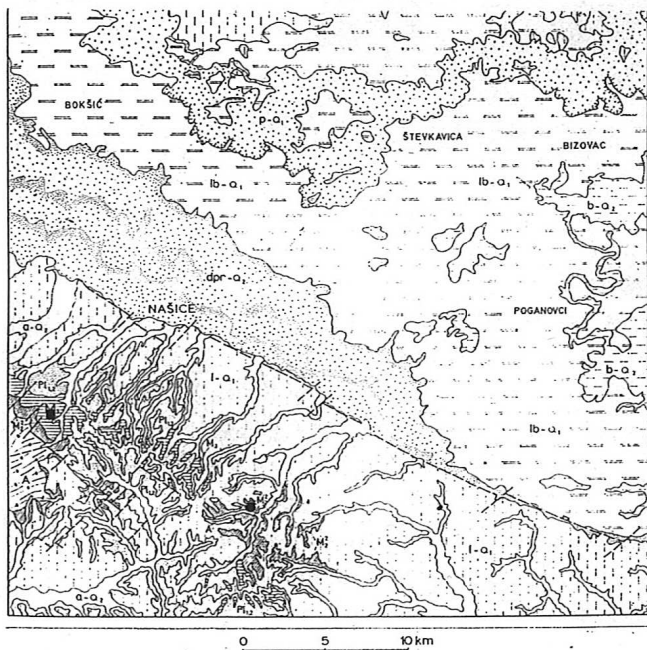
U geološkoj građi eruptivno-metamorfnog kompleksa Krndije učestvuju stijene prekambrijske starosti, sedimenti neogena, a najviše rasprostranjene naslage kvartara (KOROLIJA et al., 1989).

## NEOGEN

Naslage mlađeg tercijara utvrđene su na većem broju lokaliteta s dosta ograničenim rasprostranjenjem, posebno kada su u pitanju stariji članovi. Konstatirani su na obodima Krndije u kontinuiranom slijedu i periklinalnom rasporedu, ovisno o strukturnom položaju i morfologiji terena. Na temelju odnosa i fosilnog sadržaja naslage su podijeljene na slijedeće stratigrafske jedinice: otnang, karpat, gornji baden, donji sarmat, donji i gornji panon, donji i gornji pont, paludinske i naslage pliokvartara.

## BADEN

Marinske naslage badena leže diskordantno preko kristalinske podloge i nalaze se u isprekidanim zonama od Gradca i Londžice, preko Ljeskovic



- I-Q, Pleistocen: kopneni les
- p-Q, Pleistocen: pijesci akvatične sredine
- Pl<sub>1,2</sub> Donji i srednji pliocen: brakični i slatkovodni sedimenti
- M<sub>3</sub> Gornji miocen: brakični sedimenti
- M<sub>2</sub> Baden: marinski sedimenti
- A Prekambrij: staurolit distenski gnajsevi
- lokalitet Bukova glava, Gradac, Krndija
- lokalitet Borovik, Paučje, Krndija

Slika 1. Pregledna geološka karta lista Našice s označenim lokalitetima na Krndiji

do Borovika. Nastale su u različitim okolišima neritika (šelf), što uvjetuje heterogenost litofacijesa. Sedimentacija, u pravilu, započinje bazalnim polimiktnim konglomeratima u kojima dominiraju dobro zaobljene valutice škriljavih varijeteta metamorfnog niza povezane kalcitnim cementom. U slijedećem superpozicijskom intervalu prevladavaju fosiliferne bioklastične vapnence, grebensko-prirebenski facijes, u alternaciji s vapnovitim pješčenjacima gradeći manja biolititna tijela. Na prijelazu u sarmat pojavljuju se isključivo pjeskoviti ili vapnoviti lapori akumulirani u zaštićenoj sredini i dalje od obale.

Među makrofosilima dolaze vrste: *Pecten aduncus*, *Pecten solarium*, *Pycnodonta squarrosa*, *Clypeaster scillae*, *Chlamys macrotis*, *Chlamys (Macrochlamys) latissima nodosiformis*, *Chlamys elegans*, *Amussium (Amussium) cristatum badense*, *Atrima pectinata*, *Toras rotundatus*, *Vaginella austriaca* i dr.

Mikrofosilne zajednice sastoje se pretežno od bentičkih foraminifera među kojima su provodni oblici: *Elphidium crispum*, *Elphidium aculeatum*, *Sphaerogypsima globulus*, *Uvigerina semiornata*, *Uvigerina venusta liesingensis*, *Globobulimina ovula*, *Bolivina dilatata*, *Caucasinia lalova*, *Ammonia beccarii*, *Heterostegina* sp. i dr. Neki oblici iz ove skupine imaju manju provodnu vrijednost i povezuju najviši baden s donjim sarmatom.

Pored navedenih krupnih foraminifera u badenu pronađene su i planktonske forme koje ukazuju na povezanost plitkovodnih facijesa s otvorenim morem. To su: *Globigerina praebulloides*, *Globigerina tarchanensis*, *Globigerinoides trilobus*, *Globorotalia obesa*, *Hastigerina aequilateralis* i *Orbulina universa*.

Debljina utvrđenog badenskog kata na površini iznosi 200-300 m, a debljine rastu prema sjeveroistoku (KOROLIJA et al., 1989).

MARINSKI ŠKOLJKAŠI  
BADENSKOG KATA KRNDIJE  
IZ ZBIRKE PRIRODOSLOVNOG  
ODJELA MUZEJA SLAVONIJE

PALEONTOLOŠKI DIO

Biostratigrafskim istraživanjem 40 primjeraka fosilnih školjkaša prikupljenim na području Krndije, a koji pripadaju fundusu Prirodoslovnog odjela Muzeja Slavonije, utvrđeno je da se radi o rodovima karakterističnim za badenske naslage taložene u marinskim uvjetima. Školjkaši su sistematizirani na temelju klasifikacije mlađe tercijarnih školjkaša bečkog bazena Rudolfa Siebera (SIEBER, 1955). Opisana fosilna zajednica sastoji se od rijede cjelovito sačuvanih ljuštura bivalvia i češćih primjeraka sačuvanih u obliku kamenih jezgara i otisaka, koje je ne moguće preciznije odrediti. Pojedine vrste nisu odvojene od sedimenata, pa stoga nije bilo moguće prikazati njihovu unutrašnju građu koja je presudna za odredbu vrste. U cjelosti su determinirane samo vrste s ljušturom. Pojedini kataloški opis odnosi se na školjkaša čiji je inventarni broj naveden prvi na popisu. Zbog lakšeg praćenja opisa fosilnih vrsta priložene su fotografije opisanih vrsta.

A) PREGLED SISTEMATSKIH KATEGORIJA  
PREMA RUDOLFU SIEBERU

Koljeno: **Mollusca**

Razred: **Lamellibranchiata**

Red: **Taxodonta**

Porodica: **Glycymeridae**

Rod: *Glycymeris* da Costa 1778.

*Glycymeris* sp. indet.

Red: **Anisomyaria**

Porodica: **Pectinidae**

Rod: *Pecten* (Klein) Osb. 1765.

Podrod: *Flabellipecten* Sacco 1897.

*Pecten* (*Flabellipecten*) *besseri* Andrž.

*Pecten* sp. indet.

Rod: *Chlamys* (Bolt.) Röding. 1798.

Podrod: *Macrochlamys* Sacco 1897.

Grupa: *Chlamys tournali* Serr.

*Chlamys* (*Macrochlamys*) *latissima nodosiformis* de Serres

Grupa: *Chlamys opercularis* L.

*Chlamys* cf. *malvinae* Dub.

*Chlamys* sp. indet.

Rod: *Spondylus* L. 1758.

*Spondylus crassicosta* Lm.

Porodica: **Ostreidae**

Rod: *Pycnodonta* F. v. Waldh. 1834.

*Pycnodonta cochlear navicularis* Brocc.

*Pycnodonta squarrosa* de Serres

Rod: *Ostrea* L. 1758.

Podrod: *Ostrea* s. str.

*Ostrea* (*Ostrea*) *digitalina* Dub.

*Ostrea* sp. indet.

Red: **Heterodonta**

Porodica: **Lucinidae**

Rod: *Lucina* Schum. 1817.

*Lucina* sp. indet.

Porodica: **Veneridae**

Rod: *Venus* L. 1756.

Podrod: *Periglypta* Jul. - Browne 1914.

*Venus* (*Periglypta*) *miocaenica* Micht.

*Venus* sp. indet.

*Venus* sp. indet. i *Lucina* sp. indet.

Porodica: **Saxicavidae** (**Panopeidae**)

Rod: *Panopea* Groye 1807.

*Panopea menardi* Desh.

B) KATALOŠKA OBRADA FOSILA<sup>7</sup>

1.

Koljeno: **Mollusca**

Razred: **Lamellibranchiata**

Red: **Taxodonta**

Porodica: **Glycymeridae**

Rod: *Glycymeris* da Costa 1778.

*Glycymeris* sp. indet.

U geološko - paleontološkoj zbirci čuva se kamena jezgra s očuvanom desnom i djelomično očuvanom lijevom ljušturom, te kamena jezgra s otiskom lijeve ljuštore.

7 - Determinacija i kataloška obrada fosila obavljena je prema (KOCHANSKY-DEVIDÉ, 1948; KOCHANSKY-DEVIDÉ, 1964; SOKAČ, 1994; SPAJIĆ et al., 1984; BASCH, 1990:39).

Relativno je malih dimenzija, okruglasta, ispupčena, slabo iskošena, debljih, ali krhkih stijenki. Ljuštura su gotovo simetrične po veličini, obliku i ispupčenosti. Djelomično se nazire donji rub ljuštura koji je nazubljen. Vrh ljuštura dobro je izražen, malo izdignut iznad bravinog ruba i smješten centralno, neznatno pomaknut naprijed.

Prednje polje ljuštura gotovo je glatko, kao i stražnje polje.

Unutrašnja površina ljuštura ispunjena je sedimentom, stoga nije dostupna promatranju.

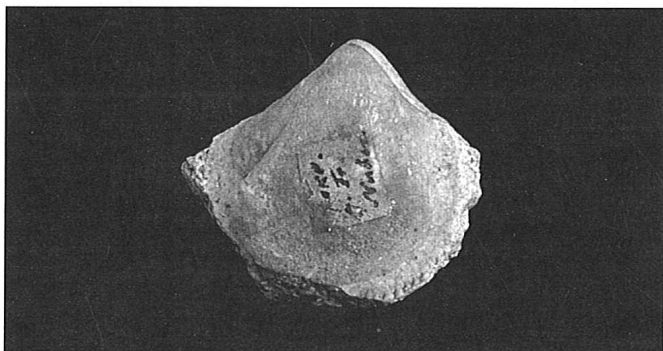
Dimenzije u mm:

D	V	I
46	48	28,5 (I-obje ljuštura)
50	48	23,5 (I-obje ljuštura)

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 1., inv. br. 2.



Slika 2. *Glycymeris* sp. indet., gornji baden, Krndija, MSO, inv. br. 1.

2.

Red: **Anisomyaria**

Porodica: P e c t i n i d a e

Rod: *Pecten* (Klein) Osb. 1765.

Podrod: *Flabellipecten* Sacco 1897.

*Pecten (Flabellipecten) besseri* Andrz.

Na raspolaganju je cjelovito sačuvan primjerak ljuštura ispunjene sedimentom, lijeva ljuštura u sedimentu iznutra i desna ljuštura u sedimentu iznutra.

Srednje je veličine, ovalno-lepezasta, asimetrična po veličini, obliku i ispupčenosti, iskošena, debljih stijenki. Desna ljuštura je izbočena, a lijeva ravna. Donji rub je nazubljen. Vrh je postavljen centralno, a s obje njegove strane nalaze se izrazito razvijene simetrične uši.

Na vanjskoj površini ljuštura nalaze se radijalna rebra, srednje visoka i zaobljenih rubova. Rebra su četverouglatog oblika, jasno istaknuta u predjelu

vrha. Međurebreni prostori su žljebasti, 2/3 uži od rebara.

Unutrašnja površina ljuštura nije vidljiva jer je ispunjena sedimentom. Uz donji rub naziru se unutrašnja rebra koja su u obliku plitkog žlijeba.

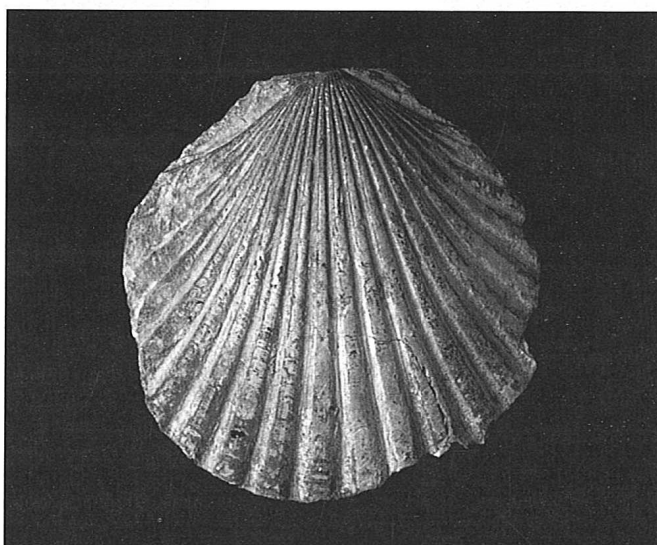
Dimenzije u mm:

D	V	I
97,5	98	32,5
64,5	59	23
95	82,5	27

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>

Nalazište: Borovik, Paučje, Krndija

MSO, inv. br. 3., inv. br. 4., inv. br. 5.



Slika 3. *Pecten (Flabellipecten) besseri* Andrz., gornji baden, Borovik, Paučje, Krndija, MSO, inv. br. 3.

3.

*Pecten* sp. indet.

U zbirci se čuvaju još četiri primjerka roda *Pecten*, koje nije moguće odrediti do vrste, otisak desne ljuštura u litotamnijskom vapnencu iznutra, otisak lijeve ljuštura u litotamnijskom vapnencu iznutra, otisak, vjerojatno, desne ljuštura u litotamnijskom vapnencu iznutra, te fragment ljuštura u konglomeratu iznutra.

Primjerci su manjih dimenzija, ovalno-lepezastog oblika, debljih stijenki. Donji rub im je nazubljen. Vrh je postavljen centralno. Samo na primjerku s inv. br. 8., vidljive su izrazito simetrične uši.

Na vanjskoj površini nalaze se radijalna rebra između kojih su međurebreni prostori, 2/3 uži od rebara.

Unutrašnja površina ljuštura ispunjena je sedimentom, stoga nije dostupna promatranju.



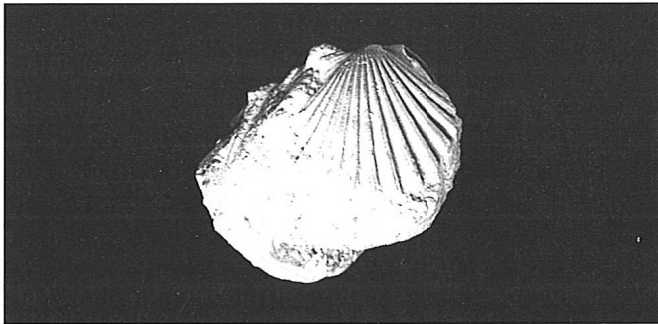
Dimenzije u mm:

D	V	I
31	31,5	7
29	28	6
23	20,5	4
56,5	75	15,5 (D+x, V+x, nepotpuno sačuvan primjerak)

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup>/<sub>4</sub>

Nalazište: Borovik, Paučje, Krndija

MSO, inv. br. 6., inv. br. 7., inv. br. 8., inv. br. 9.



Slika 4. *Pecten* sp. indet., gornji baden, Borovik, Paučje, Krndija, MSO, inv. br. 8.

4.

Rod: *Chlamys* (Bolt.) Röding 1798.

Podrod: *Macrochlamys* Sacco 1897.

Grupa: *Chlamys tournali* Serr.

*Chlamys* (*Macrochlamys*) *latissima nodosiformis* de Serres

Na raspolaganju je devet primjeraka; lijeva ljuštura s polovičnim fragmentom desne i kamenom jezgrom, desna ljuštura s fragmentom lijeve ljušture i kamenom jezgrom, cjelovita ljuštura iznutra ispunjena sedimentom, tri lijeve ljušture u sedimentu iznutra, ljuštura s kamenom jezgrom, te dva fragmenta.

Ljuštura je relativno velika, okruglasto-lepezasta, plosnata, pri vrhu ispupčena, blago iskošena, asimetrična, debljih stijenki. Donji rub je zaobljen. Vrh je izdignut, malo pomjeren na stranu, a sa svake njegove strane su nejednake uši.

Vanjska površina ljušture ukrašena je radijalnim rebrima, koja su jasnije istaknuta u predjelu vrha. Rebra su srednje visoka i zaobljena. Interkostalna polja podjednake su širine kao i rebra. Na stražnjem polju rebra su slabije razvijena i manje istaknuta, jasnije vidljiva samo neposredno ispod vrha ljušture. Na cijeloj površini vidljive su jasne linije priraštaja.

Unutrašnja površina ljušture prekrivena je sedimentom, stoga nije dostupna za promatranje. Samo na primjerku s inv. br. 11, jasno se zapažaju široka

rebra ravnih površina međusobno odvojena žljebas-to udubljenim međurebrenim brazdama, koje su za 2/3 uže od rebara. Rebra i brazde vidljiva su samo nešto manje od 1/4 visine ljušture.

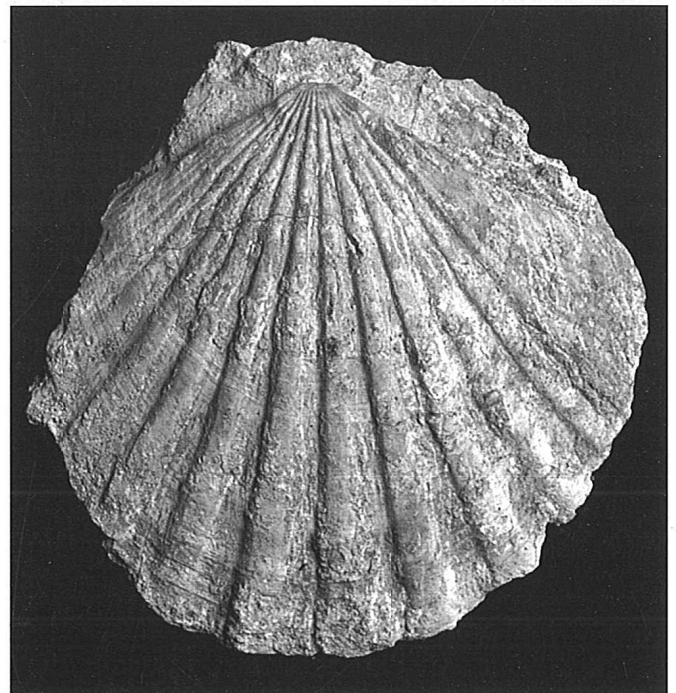
Dimenzije u mm:

D	V	I
203	184	57,5
153	156,5	73,5
155	130	81
79	78	25
54	55	13
162	140,5	43
195	187,5	63
70	100	30 (D+x, V+x)
53,5	83	22 (D+x, V+x)

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup>/<sub>4</sub>

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 10., inv. br. 11., inv. br. 35., inv. br. 12., inv. br. 13., inv. br. 14., inv. br. 15., inv. br. 16., inv. br. 17.



Slika 5. *Chlamys* (*Macrochlamys*) *latissima nodosiformis* de Serres, gornji baden, Krndija, MSO, inv. br. 10.

5.

Grupa: *Chlamys opercularis* L.

*Chlamys* cf. *malvinae* Dub.

Na raspolaganju je desna ljuštura u sedimentu iznutra, slična vrsti *Chlamys malvinae*.

Ljuštura je relativno mala, ovalno-lepezasta, plosnata, malo izdužena, debljih stijenki. Donji rub je nazubljen. Vrh ljušture neznatno je od središta

pomaknut desno. S njegove lijeve strane vidljivo je uho. U predjelu desnog uha ljuštura je oštećena.

Na vanjskoj površini ljuštura nalaze se zaobljena rebra između kojih su interkostalna polja podjednake širine.

Unutrašnja površina nedostupna je za promatranje jer je ispunjena sedimentom.

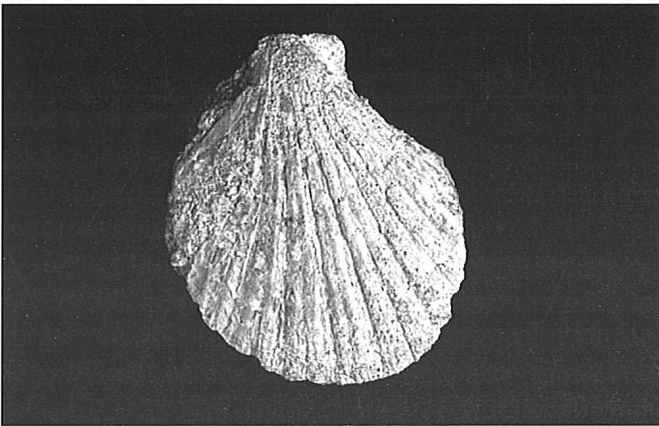
Dimenzije u mm:

D	V	I
49,5	60,5	-

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 18.



Slika 6. *Chlamys* cf. *malvinae* Dub., gornji baden, Krndija, MSO, inv. br. 18.

6.

*Chlamys* sp. indet.

U zbirci se nalazi još jedan primjerak roda *Chlamys* kojega nije bilo moguće odrediti do vrste, djelomično sačuvana desna ljuštura u sedimentu iznutra.

Ljuštura je relativno malih dimenzija, okruglasto-lepezasta, plosnata, debljih stijenki. Donji rub je odlomljen, no mjestimično se nazire nazubljenost. Vrh ljuštura smješten je gotovo centralno, a s obje njegove strane nalaze se nejednake uši.

Na vanjskoj površini ljuštura nalaze se zaobljena rebra između kojih su interkostalna polja podjednake širine.

Unutrašnja površina nedostupna je za promatranje jer je ispunjena sedimentom.

Dimenzije u mm:

D	V	I
42,5	38,5	-(D+x, V+x)

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 19.

7.

Rod: *Spondylus* L. 1758.

*Spondylus crassicosta* Lm.

Na raspolaganju je fragment ljuštura.

Ljuštura je srednje veličine, debljih stijenki.

Vanjska površina ukrašena je radijalnim rebrima na kojima se nalaze trnoviti nastavci. Nekoliko rebara su viša u odnosu na ostala rebra. Između rebara nalaze se međurebreni prostori. Rub ljuštura je blago valovit.

Unutrašnja površina gotovo je glatka, valovita u horizontalnom smjeru.

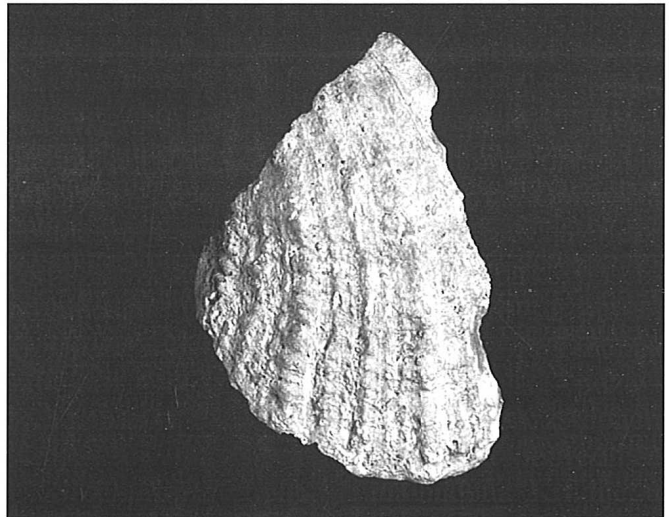
Dimenzije u mm:

D	V	I
67	101	26 (D+x, V+x)

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 20.



Slika 7. *Spondylus crassicosta* Lm., gornji baden, Krndija, MSO, inv. br. 20.

8.

Porodica: *Ostreidae*

Rod: *Pycnodonta* F. v. Waldh. 1834.

*Pycnodonta cochlear navicularis* Brocc.

U zbirci se čuva cjelovita vjerojatno lijeva ljuštura u sedimentu iznutra.

Ljuštura je manjih dimenzija, nepravilnog ovalno-eliptičnog oblika, blago iskošena, odebljalih, grubo i nepravilno naboranih stijenki.

Donji rub je blago valovit. Vrh ljuštura vrlo malo je izdignut iznad bravinog ruba.

Vanjska površina je grubo i nepravilno naborana. Ljuštura je pokrivena zaobljenim rebrima, pa ima valovit izgled.

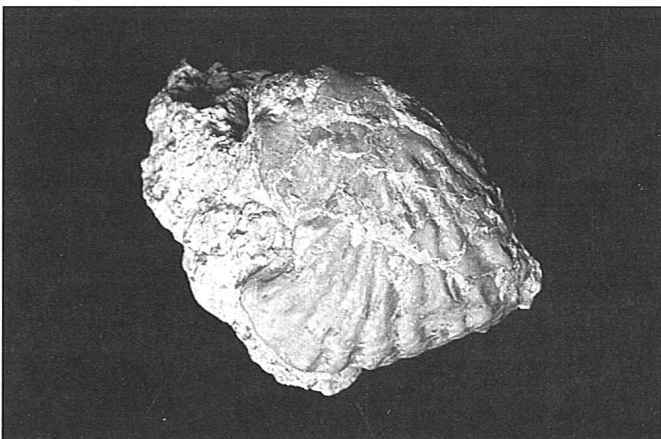
Unutrašnja površina ljuštore je ispunjena sedimentom, te je nedostupna za promatranje.

Dimenzije u mm:

D	V	I
66	70	28

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup>/<sub>4</sub>

Nalazište: Bukova glava, Gradac, Našice, Krndija MSO, inv. br. 38.



Slika 8. *Pycnodonta cochlear navicularis* Brocc., gornji baden, Bukova glava, Gradac, Našice, MSO, inv. br. 38.

9.

*Pycnodonta squarossa* de Serres

Na raspolaganju je primjerak desne ljuštore.

Srednje je veličine, nepravilnog ovalno-eliptičnog oblika, plosnata, odebljelih stijenki. Donji rub je valovit. Vrh ljuštore vrlo malo izdignut iznad bravinog ruba.

Vanjska površina je grubo i nepravilno naborana. Ljuštura je pokrivena zaobljenim rebrima, pa ima valoviti izgled.

Unutrašnja površina je glatka i valovita, a na njoj se zapaža polukružno udubljenje u kojem je bio smješten centralni mišić. Ligamentno polje je trokutasto, smješteno u sredini i vrlo veliko. Monomyaria, s karakterističnim jednim otiskom mišića zatvarača.

Brava je dizodontna, s blago naboranim rubovima sa strane. Pod vrhom se nalazi velika trokutasta ligamentna brazda.

Dimenzije u mm:

D	V	I
100	114,5	29,5

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup>/<sub>4</sub>

Nalazište: Krndija MSO, inv. br. 21.



Slika 9. *Pycnodonta squarossa* de Serres, gornji baden, Krndija, inv. br. 21.

10.

Rod: *Ostrea* L. 1758.

Podrod: *Ostrea* s. str.

*Ostrea (Ostrea) digitalina* Dub.

Na raspolaganju su četiri primjerka, dvije lijeve ljuštore i dvije lijeve ljuštore u sedimentu iznutra.

Ljuštura je srednje veličine, ovalno-eliptična, vertikalno izdužena. Lijevi, donji kapak je masivan, ispupčen, malo iskošen, debljih stijenki. Donji rub je blago valovit.

Vanjska površina kapka pokrivena je gušćim zaobljenim radijalnim rebrima, pa ima valoviti izgled.

Unutrašnja površina ljuštore je glatka i valovita. Pod vrhom se nalazi velika trouglasta ligamentna površina. Otisak mišića je srpastog oblika.

Brava je dizodontna.

Dimenzije u mm:

D	V	I
38	55	26
40	56	21
54	75	34
48	58	25

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup>/<sub>4</sub>

Nalazište: Borovik, Paučje, Krndija

MSO, inv. br. 39., inv. br. 40., inv.br. 41., inv. br. 42.





Slika 10. *Ostrea (Ostrea) digitalina* Dub., gornji baden, Borovik, Paučje, Krndija, MSO, inv. br. 41.

11.

*Ostrea* sp. indet.

U zbirci se čuvaju još tri lijeve ljuštore roda *Ostrea*.

Primjerci su srednje veličine, ovalno-eliptičnog, nepravilnog oblika. Ispupčeni su i blago iskošeni, debljih, masivnih stijenki. Donji rub je blago valovit.

Vanjska površina je grubo i nepravilno naborana. Ljuštore su pokrivene zaobljenim rebrima, pa imaju valoviti izgled.

Unutrašnja površina ljuštura blago je naborana, s jednim otiskom mišića zatvarača, *Monomyaria*.

Brava je dizodontna, zakržljalih zubi. Pod vrhom se nalazi velika trokutasta ligamentna brazda.

Dimenzije u mm:

D	V	I
63	73	29
42	53	32
123	101	43 (D+x, V+x, I+x nepotpuno sačuvan primjerak)

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M  $\frac{2}{4}$

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 22., inv. br. 72., inv. br. 36.

12.

Red: **Heterodonta**

Porodica: **Lucinidae**

Rod: *Lucina* Schum. 1817.

*Lucina* sp. indet.

Na raspolaganju su dvije kamene jezgre roda *Lucina*.

Ljuštura je relativno malih dimenzija, okrugla, plosnata, tankih stijenki. Donji rub ljuštore je zaobljen. Vrh dobro izražen i smješten gotovo centralno.

Na vanjskoj površini vidljive su naraštajne koncentrične linije, koje prate usporedno donju ivicu i pokazuju stadij rasta.

Unutrašnja površina ljuštore nije dostupna za proučavanje jer je ispunjena sedimentom.

Brava je sitna, nedostupna za promatranje.

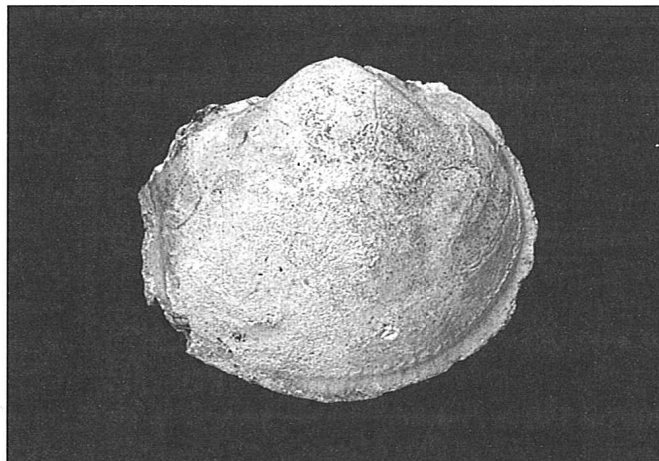
Dimenzije u mm:

D	V	I
75	63	28,5
55	55	21

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M  $\frac{2}{4}$

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 23., inv. br. 24.



Slika 11. *Lucina* sp. indet., gornji baden, Krndija, MSO, inv. br. 23.

13.

Porodica: **Veneridae**

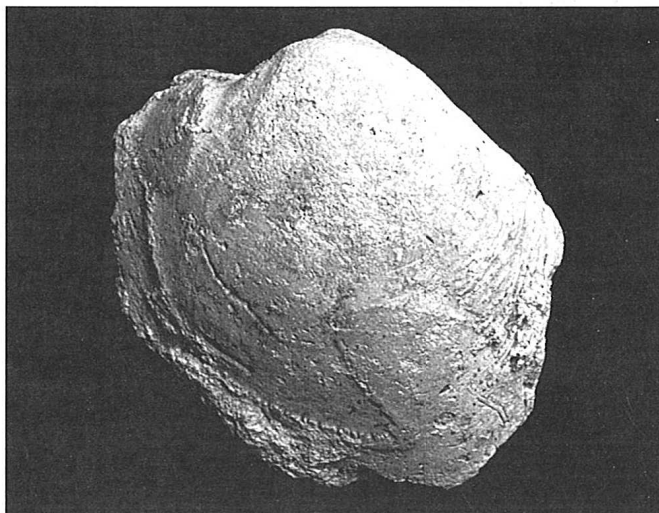
Rod: *Venus* L. 1756.

Podrod: *Periglypta* Jul. - Browne 1914.

*Venus (Periglypta) miocaenica* Micht.

Na raspolaganju su tri kamene jezgre ove vrste.

Ljuštura je srednje veličine, okruglasto-jajolika, ispupčena, iskošena, blago izdužena po širini. Vrh ljuštore je zaobljen, dobro izražen, izdignut iznad bravinog ruba.



Slika 12. *Venus (Periglypta) miocaenica* Micht., gornji baden, Krndija, MSO, inv. br. 25.

Vanjska površina ljušture gotovo je glatka, ukrašena koncentričnim rebrima.

Unutrašnja površina ljušture nije dostupna za promatranje jer je ispunjena sedimentom.

Brava je dobro razvijena, ali nedostupna za promatranje.

Dimenzije u mm:

D	V	I
101	100	61
96	100	57
87,5	93,5	56

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 25., inv. br. 26., MSO, inv. br. 27.

14.

*Venus* sp. indet.

U zbirci se nalaze još dvije kamene jezgre roda *Venus*, koje je bilo moguće odrediti do roda.

Primjerci su srednjih dimenzija, okruglasto-jajoliki, ispupčeni, blago iskošeni. Vrh ljuštura dobro je izražen.

Vanjska površina gotovo je glatka, ukrašena koncentričnim rebrima.

Unutrašnja površina nije dostupna za promatranje jer je ispunjena sedimentom.

Dimenzije u mm:

D	V	I
77	82	41,5
63,5	71,5	44

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>

Nalazište: Krndija

MSO, inv. br. 28., inv. br. 29.

15.

*Venus* sp. indet. i *Lucina* sp. indet.

U zbirci se čuvaju otisci lijeve ljušture roda *Venus* i desne ljušture roda *Lucina* u litotamnijskom vapnencu.

*Venus* je srednje veličine, okruglasto-jajolik, ispupčen, iskošen, vertikalno blago izdužen. Vrh ljušture je zaobljen, dobro izražen, izdignut iznad bravinog ruba.

Vanjska površina ljušture gotovo je glatka, ukrašena koncentričnim rebrima.

Unutrašnja površina ljušture nije dostupna za promatranje jer je ispunjena sedimentom.

Brava je dobro razvijena.

*Lucina* je relativno malih dimenzija, okrugao, plosnat, tankih stijenki. Donji rub ljušture je zaobljen. Vrh dobro izražen i smješten gotovo centralno.

Na vanjskoj površini vidljive su naraštajne koncentrične linije koje prate usporedno donju ivicu i pokazuju stadij rasta.

Unutrašnja površina ljušture nije dostupna za proučavanje jer je ispunjena sedimentom.

Brava je sitna, nedostupna za promatranje.

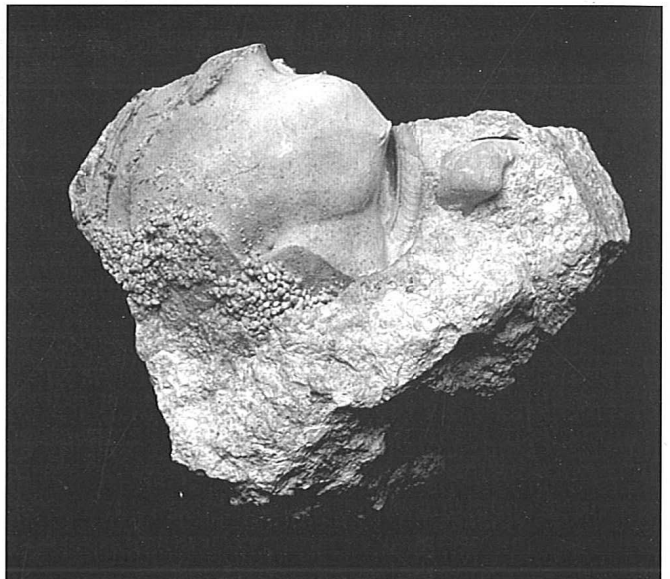
Dimenzije u mm:

D	V	I	
101	95	42	(I+x, primjerak u sedimentu)
31	28	-	(V+x, primjerak u sedimentu)

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>

Nalazište: Bukova glava, Gradac, Našice, Krndija

MSO, inv. br. 37



Slika 13. *Venus* sp. indet. i *Lucina* sp. indet., gornji baden, Bukova glava, Gradac, Našice, MSO, inv. br. 37.

16.

Porodica: *Saxicavidae* (*Panopeidae*)

Rod: *Panopea* Groye 1807.

*Panopea menardi* Desh.

Na raspolaganju je kamena jezgra.

Ljuštura je manjih dimenzija, ovalno-produgog oblika, blago ispupčena, tankih stijenki.

Vanjska površina ljušture gotovo je glatka. Na zadnjoj strani ljušture ističe se široki sifonalni otvor elipsasta oblika.

Unutrašnja površina ljušture ispunjena je sedimentom, stoga nije dostupna za promatranje.

Dimenzije u mm:

D	V	I
87,5	45	33

Stratigrafska pripadnost: gornji baden-M<sup>2</sup><sub>4</sub>  
 Nalazište: Krndija  
 MSO, inv. br. 30.



Slika 14. *Panopea menardi* Desh., gornji baden, Krndija, MSO, inv. br. 30.

#### LITERATURA

- BASCH, 1990, Cardiidae (Mollusca, Lamellibranchiata) pontskog kata u Hrvatskoj, *Palaeontologia Jugoslavica* 39, Zagreb.
- Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften 6/1978, Bratislava, 57.
- HÖRNES, 1870, Fossile Mollusken des Wiener Beckens, *Abhandlungen der Kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt* 4, Aus der Kaiserlich-königlichen Hof- und Staatsdruckerei, Wien.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V., 1948, *Paleontologija*, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb, 141-182.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V., 1964, *Paleozoologija*, Školska knjiga, Zagreb, 101-138.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V., 1980, Zbirka fosilnih beskraljješnjaka u Muzeju Slavonije u Osijeku, *Vijesti muzealaca i konzervatora Hrvatske* 29, 2, Zagreb, 3-4.
- KOROLIJA, B., JAMIČIĆ, D., MARKOVIĆ, S., BASCH, O., GALOVIĆ, I., ŠIKIĆ, K., BRKIĆ, M., GRIMINI, I., MATIČEC, D., 1989, Osnovna geološka karta 1:100 000, Tumač za list Našice, Savezni geološki zavod, Beograd.
- POLJAK, J., 1923, Prinos geološkom i morfološkom poznavanju Krndije, *Glasnik Hrvatskoga prirodoslovnoga društva* 35, 1, 2, Zagreb, 21-45.
- POLJAK, J., 1934, Prilog geološkom poznavanju Krndije, *Vesnik geološkog instituta Kraljevine Jugoslavije za godinu 1933.*, 3, Beograd, 73-81.
- SIEBER, R., 1955, Systematische Übersicht der jungtertiären Bivalven des Wiener Beckens. Sonder-Abdruck aus der *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 60/1954/55, Wien, 169-189.
- SOKAČ, A., 1994, Invertebratni fosili, *Skripta za studente Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta*, Zagreb, 20-49.
- SPAJIĆ, O., SUDAR, M., MITROVIĆ, J., MIHAJLOVIĆ, Đ., 1984, Metode biostratigrafsko paleontoloških istraživanja, *Rudarsko-geološki fakultet*, Beograd, 211-266.
- STEININGER, F. F., RABEDER, G., RÖGL, F., 1985, Land Mammal Distribution in the Mediterranean Neogene: A Consequence of Geokinematic and Climatic Events, *Geological Evolution of the Mediterranean Basin* 26, New York, 558-571.
- TAKŠIĆ, A., 1970, Pregled geološke građe, I. Znanstveni sabor Slavonije i Baranje, Osijek, 127-153.
- VIDOVIĆ, S., 1995, Beskraljješnjaci neogena sjeverne Hrvatske iz fundusa Muzeja Slavonije, katalog izložbe, Osijek.

#### SUMMARY

#### MARINE CRUSTACEANS OF BADEN FLOOR IN KRNDIJA FROM THE COLLECTION OF NATURAL SCIENCES DEPARTMENT IN THE MUSEUM OF SLAVONIA

Layers of the early Tertiary in Krndija have been found on a number of localities with pretty limited expansion, especially when older exemplars are concerned.. They were found at brims of Krndija in continued succession and per-lynal disposition, depending on structural position and morphology of the ground. According to their relations and fossil contents the layers are divided into the following stratigraphic units: otnang, carpath, upper baden, lower sarmat, lower and upper pannon, lower and upper pont, paludin and plioquartar layers.

In the collection of invertebrate fossils in the Museum of Slavonia there are numerous examples of Krndija macro-fauna. The most represented marine crustaceans of baden floor are *Glycymeris*, *Pecten*, *Chlamys*, *Spondylus*, *Pycnodonta*, *Ostrea*, *Lucina*, *Venus*, *Panopea*. The collection also contains exemplars of gastropods *Conus*, *Oliva*, and *Mitra*, *Clypeaster* sea-urchins, and *Flabellum* coral.

Marine layers of baden floor are lying discordantly across crystal base and are found in the zones from Gradac and Londžica, across Ljeskovica to Borovik. They developed in various environment of neritic causing heterogeneity of lithofacies. Sedimentation, as a rule, begins with basal polymictic conglomerates in which round shaped pebbles of slate varieties of metamorphosis series linked with calcium cement dominate. In the next superpositional interval we can mostly find fossil bioclastical lime-stone, rugged and semi-rugged facies, in alternation with lime sandstones creating smaller biolytic bodies. During transition into sarmat we can notice only sand or lime marls, accumulated in the protected environment and further from the shore. Thickness of baden floor at the surface is 200-300 m, and the thickness is growing toward north-east.

The elaborated crustaceans systematized according to the classification of Rudolf Sieber from 1955 consists of rare completely preserved bivalvia, and frequent examples preserved as stone hearts and traces which could hardly be specifically determined. Only species with shells are determined on the whole, while some species, not separated from the sediments, could only be determined according to the genus. For determination of presence of fossil species during biostratigraphic research whole shells and stone hearts were used together with traces of external ornamentation, patterns and shell fragments. After research work of fossil bivalvia it was established that they are the species characteristic for baden layers sedimented in marine conditions, in the shallow coastal region.

Sediments shaped as hard lime marl and marl clay or as thick layers of liotamnian lime-stone and sandstone, developed next to the coast of the former sea with numerous remains of thick shell crustaceans, sea-urchins and corals. (TAKŠIĆ, 1970)