

# Kvartarni mekušci iz bušotine RB53/P1 na levoj obali Save u Beogradu

Nikola Mitrović



Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

**[ДР РГФ]**

Kvartarni mekušci iz bušotine RB53/P1 na levoj obali Save u Beogradu | Nikola Mitrović | | 2022 | |

<http://dr.rgf.bg.ac.rs/s/repo/item/0006305>

**Univerzitet u Beogradu**

**Rudarsko-geološki fakultet**



## **Završni rad**

**„Kvartarni mekušci iz bušotine RB 53/P-1  
na levoj obali Save u Beogradu“**

Kandidat:

Nikola Mitrović

G82/20

Mentor:

dr Katarina Bogićević, red.prof.

Beograd, 2022

**Komisija:**

dr Katarina Bogićević, red. prof., mentor

---

dr Draženko Nenadić, red. prof., član

---

dr Zorica Lazarević, vanr. prof., član

---

**Datum odbrane:** \_\_\_\_\_

## Sadržaj

1. Uvod .....	3
2. Geografsko-morfološke karakteristike terena.....	4
3. Materijal i metode.....	5
4. Dosadašnja istraživanja.....	6
5. Prikaz geološke građe terena.....	7
5.1 Neogen.....	8
5.2 Kvaratar.....	8
5.2.1 Rečne policiklične naslage donjeg pleistocena.....	8
5.2.2 Aluvijalne naslage holocena.....	9
6. Morfološke karakteristike malakofaune.....	11
6.1 Morfološke karakteristike puževa.....	11
6.2 Morfološke karakteristike školjki.....	18
7. Paleontološki opisi.....	23
8. Zaključak.....	30
Literatura.....	31
Prilog.....	36

# 1. UVOD

U radu je obrađena malakofauna kvartarnih gastropoda i školjki iz bušotine RB 53/P-1 sa leve obale Save u Beogradu. Iz dostupnog materijala je sakupljena i primenom paleontoloških metoda izdvojena prisutna malakofauna. Stratigrafski posmatrano u bušotini su konstatovani sedimenti panona preko kojih leže tvorevine pleistocenske i holocenske starosti. Na dubini od 27,2-7,0 m determinisana je fauna kvalitativno oskudna, ali veoma raznovrsna u okviru kola moluska, klasa gastropoda i bivalvija.

U klasi gastropoda izdvojena su tri reda, četiri familije, sedam rodova i osam vrsta, a u klasi bivalvija jedan red, dve familije, dva roda i dve vrste.

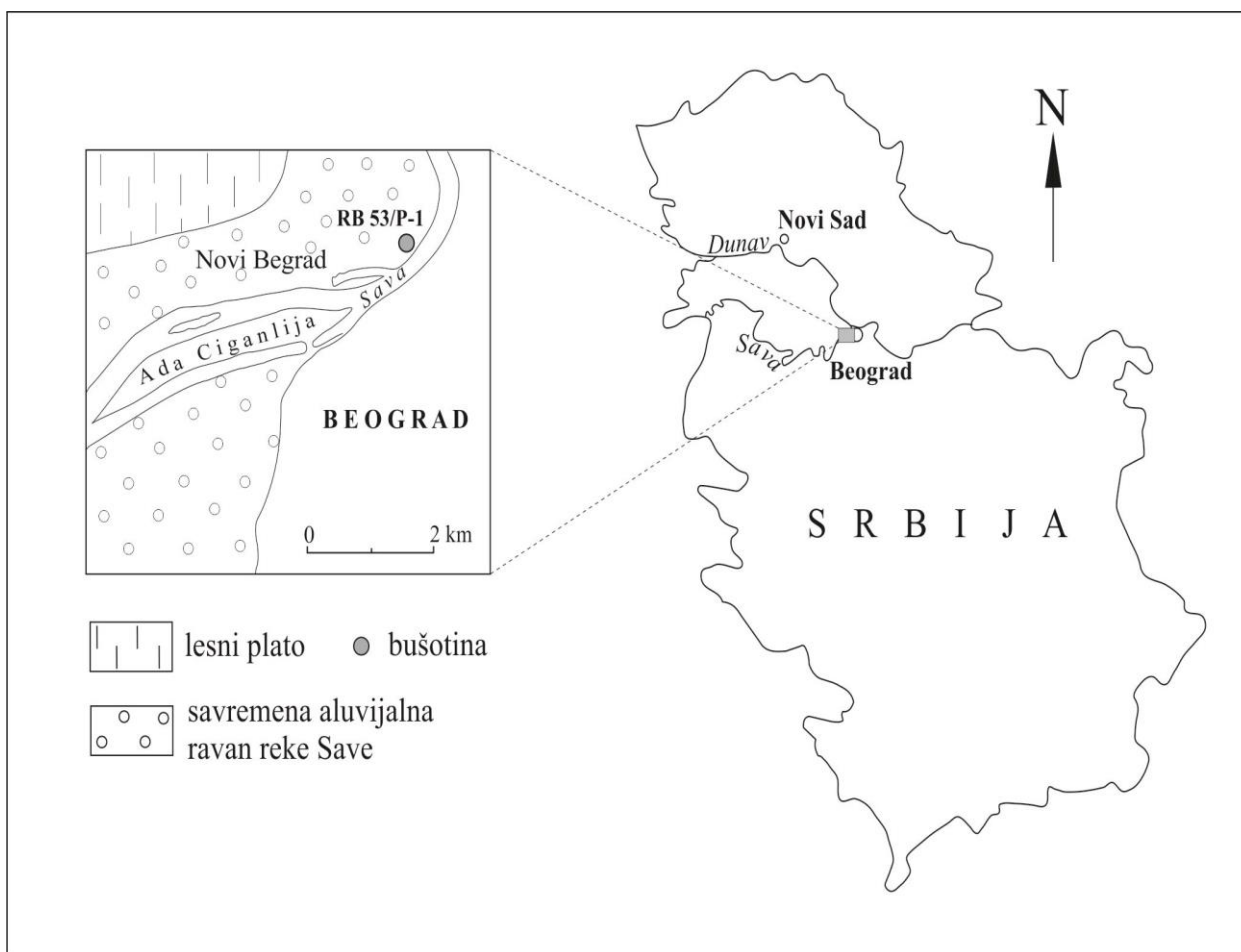
Velika mi je čast što sam svoje znanje stekao na ovoj visokoškolskoj ustanovi koja mi je omogućila da se, kako teorijski, tako i kroz praktični deo, upoznam sa oblašću koju sam odabrao za školovanje.

Tokom studija sam dobio priliku da mi nesebično prenose znanje i veštine profesori sa velikim iskustvom i na tome sam im zahvalan.

Ovom prilikom želeo bih da se zahvalim svima koji su mi pomogli da uspešno privedem kraju ovaj završni rad. Posebnu zahvalnost dugujem svom mentoru, redovnom profesoru dr Katarini Bogićević na velikoj pomoći i smernicama koje sam dobijao. Zahvaljujem se i članovima komisije, prof. dr Draženku Nenadiću i prof. dr Zorici Lazarević na konstruktivnim savetima kojima su me rukovodili tokom pisanja ovoga rada. Zahvalnost dugujem i roditeljima na strpljenju, toleranciji i trudu da postanem vredan čovek.

## 2. GEOGRAFSKO-MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

Geografski položaj bušotine RB 53/P-1 lociran je na levoj obali Save (sl. 1), preciznije definisano kordinate su:  $x=7456354$ ,  $y=4962608$ , kota 76,08 m. Prema geološkoj karti na površini istražnog terena se nalaze aluvijalne naslage holocenske starosti koje pokrivaju starije kvartarne tvorevine, a koje su konstatovane istražnim bušenjima. Položaj bušotine u geografskom smislu pripada okolini Beograda na levoj obali reke Save, a u geotektonskom pogledu ravničarskom terenu velike Panonske nizije (Panonskog basena).



Sl. 1. Geografska lokacija ispitivanog terena (Knežević i dr., 2018; modifikovano).

Prema literaturnim podacima građa dunavskog i savskog rečnog korita počela je da se tumači nalaskom “slojeva sa *Corbicula fluminalis*”. Prema Laskarevu (1938) najstariji kvartarni sedimenti u Beogradu sa prisustvom vrsta *Corbicula fluminalis* i *Viviparus diluviana* su iz mindelske glacijacije i mindel-riske interglacijacije (prema alpskoj geohronološkoj podeli). Najviši nivo naslaga pripada holocenu sa savremenom faunom iz reke Save. Prelaznih slojeva srednjeg pleistocena nema, ali pronalazak bilo kakvih fragmenata zaobljenih ljušturica *Corbicula fluminalis* u pretaloženom stanju ukazuje na mogući hijatus i postojanje mlađeg rečnog korita Save unutar drugog starijeg korita. Na mestu bušotine utvrđena je debljina kvartarnih slojeva od oko 30 m, pri čemu su naslage pleistocenske starosti poznate i pod nazivom “makiški slojevi” i karakterišu se prisustvom školjaka vrste *Corbicula fluminalis*, koje je prvi izdvojio Laskarev (1938) u široj okolini Beograda i Pančeva.

### **3. MATERIJAL I METODE**

Materijal za ovaj rad potiče iz bušotine R53/P-1. Nekoliko metoda je korišćeno tokom ovog rada, poput paleontološke analize (uglavnom analiza mekušaca, predstavljenih gastropodama i bivalvijama), sedimentno-petrološke metode i princip superpozicije. Fosili su identifikovani pomoću binokularne lupe i determinisani na osnovu postojeće literature navedene na kraju rada. Za stratigrafsko razdvajanje litološki sličnih fluvijalnih naslaga pleistocena i holocena korišćena je metoda paleontološke zastupljenosti prisutnih mekušaca.

## 4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Zahvaljujući brojnim iskopima, bunarima i plitkim sondažnim bušotinama urađenim za potrebe izgradnje Beograda, kvartarne naslage su dobro proučene.

Žujević (1889) ističe razvoj deluvijalnih tvorevina u beogradskom Podunavlju: “One su sastavljene od lesa, ume i aglomerata. Naročito mnogi odseci lesa se vide pored Dunava od Beograda do Smedereva. Plato od lesa je razvijen do reke Ralje”.

Pavlović (1922), proučavajući kvartarnu faunu iz lesa, objavljuje spisak mekušaca sa teritorije Beograda i okolnih mesta. To su do tada jedini podaci koji predstavljaju malakofaunu iz glacijalnih epoha naše zemlje. Zahvaljujući odluci Ministarstva prosvete iz maja 1909. godine, sav referentni materijal sakupljen prilikom geološkog kartiranja okoline Beograda (u kojem je Pavlović učestvovao) čuva se u Prirodnjačkom muzeju.

Laskarev (1938) izdvaja kvartarne sedimente u okolini Beograda u dve grupe: 1) stariju, kojoj pripadaju slojevi sa *Corbicula fluminalis*, čiju je starost prvo određivao kao mindelsku, a kasnije kao mindel-risku, i 2) mlađu grupu, koju uglavnom sačinjavaju les i lesoidne gline, kao i eolski peskovi i mlađi rečni sedimenti, čija je starost približno određena od ris-virma pa sve do sadašnjeg vremena.

Petrbok (1953) daje samo jedan mali prilog za poznavanje razvića kvartarne faune mekušaca na Velikom Ratnom Ostrvu, kod ušća Save u Dunav. Njegov spisak faune tipične za dunavsko korito karpatskog prevoja na Dunavu, ne uklapa se sa radovima Laskareva i Pavlovića, ali politički događaji koji su usledili onemogućili su ga u daljem radu.

Stevanović (1977) konstatuje pleistocenske rečne i rečno-jezerske tvorevine mindela i mindel/risa prilikom izgradnje Pančevačkog mosta, bliže beogradskoj obali nalaskom fosila kvartarnih sisara.

Knežević i dr. (1984, 1998, 2018) opisuju stratigrafske karakteristike kvartarnih naslaga, naročito pleistocena, na području Novog Beograda i Makiša. Kao autor i



koautor objavio je nekoliko radova vezanih za prelesne naslage na području Zemuna, Bežanije, priobalja Save kod Beograda, kao i njihovu korelaciju sa širim područjem Srema.

Nenadić i dr. (1998, 2001a, 2001b, 2009, 2014, 2016 ) prikazuju stratigrafske karakteristike kvartarnih tvorevina koje učestvuju u formiranju ostrva Ada Ciganlija i Ada Huja, definišu stratigrafske i paleogeografske karakteristike prelesnih kvartarnih naslaga kvartara Beograda i bliže okoline, zatim se bave detaljnijom litološko-stratigrafskom analizom rečnih policikličnih naslaga na području Makiša, te stratigrafskim i paleoekološkim značajem školjaka roda *Corbicula* u kvartarnim naslagama Srbije.

## 5. PRIKAZ GEOLOŠKE GRAĐE TERENA

Evolucija Panonskog basena direktno je povezana sa postankom reka Crnomorskog sliva. Tokom gornjeg miocena severni deo naše zemlje prekrivalo je Panonsko more, njegovi zalivi su prodirali duboko u podgorinu Alpa, dinarskih, rodopskih i karpatskih planina. Od razvođa ovih planina spuštale su se reke i ulivale u Panonsko more. Vremenom se nivo Panonskog mora spuštao i povlačio od zapada ka istoku, što je uzrokovalo uzmicanje i povlačenje obalske linije, a reke su produžavale svoje tokove. Tokom donjeg pleistocena otekale su poslednje vode Panonskog jezera, na njegovom dnu formirao se tok pra-Dunava i njegove pritoke. Ove reke crnomorskog sliva su mnogo duže od pritoka Jadranskog i Egejskog mora, a simetrija je predodređena neogenim tektonskim pokretima i odnosima po dnu i obodu Panonskog basena.

Prema Filipović i dr. (1980) kvartarne naslage na području beogradske Posavine koje su konstatovane brojnim istražnim bušotinama, predstavljene su rečno–jezerskim sedimentima – slojevima sa *Corbicula fluminalis*, kao i sedimentima mlađe fluvijalne sekvence.

Prema podacima iz bušotine RB 53/P-1 (sl. 2), koja je locirana na levoj obali Save, može se uočiti da kvartarne naslage na dubini 27,7m leže preko panonskih sivih

laporovitih glina gornjeg miocena. Kvartarni sedimenti predstavljeni su rečnim naslagama pleistocenske i holocenske starosti.

## 5.1 NEOGEN

Tvorevine neogena čine podinu kvartarnim naslagama u bušotini RB 53/P-1, nalaze se na dubini od 27,7 m pa do kraja bušotine, a predstavljene su naslagama gornjeg miocena (panona). Izgrađene su od sivih laporovitih glina sa mikrofaunom ostrakoda i retkom faunom fosilnih mekušaca - *Gyraulus praeponticus* (Gorjanović-Kramberger), *Congerina banatica* Höernes, *Limnocardium* sp. i dr. (Knežević i dr., 2018).

## 5.2 KVARTAR

Na osnovu starosti kvartarnih sedimenata, a koristeći podatke iz bušotina RB53/P-1, u dolini Save kod Beograda mogu se izdvojiti dva tipa kvartarnih naslaga:

1. rečni policiklični sedimenti *donjeg pleistocena*, i
2. aluvijalni sedimenti *holocena*.

### 5.2.1 Rečne policiklične naslage donjeg pleistocena

Iznad gornjomiocenskih laporovitih naslaga nalaze se rečni policiklični sedimenti donjeg pleistocena (moguće i starijeg dela srednjeg pleistocena), koji su konstatovani na dubini od 27,7 do 17,9 m i predstavljeni sedimentima šljunka i peska (naslage korita) i smeđim alevritom i zaglinjenim peskom (sedimenti povodnja) sa rečnom faunom mekušaca *Viviparus boeckhi* Halaváts, *Unio* sp. i dr. Preko njih naleže jako krupnozrni šljunak naslaga korita debljine oko 3,0 m, dok se najviše paleontološki dokumentovanog materijala nalazi na dubini od 21,0 do 17,9 m. U ovim naslagama, koje su poznate kao „slojevi sa *Corbicula fluminalis*“, pored ove rukovodeće forme, javljaju se i *Microcolpia daudebartii acicularis* (Férussac), *Esperia esperi* (Férussac),

*Dreissena polymorpha* (Pallas), *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer) i dr. (Knežević i dr., 2018).

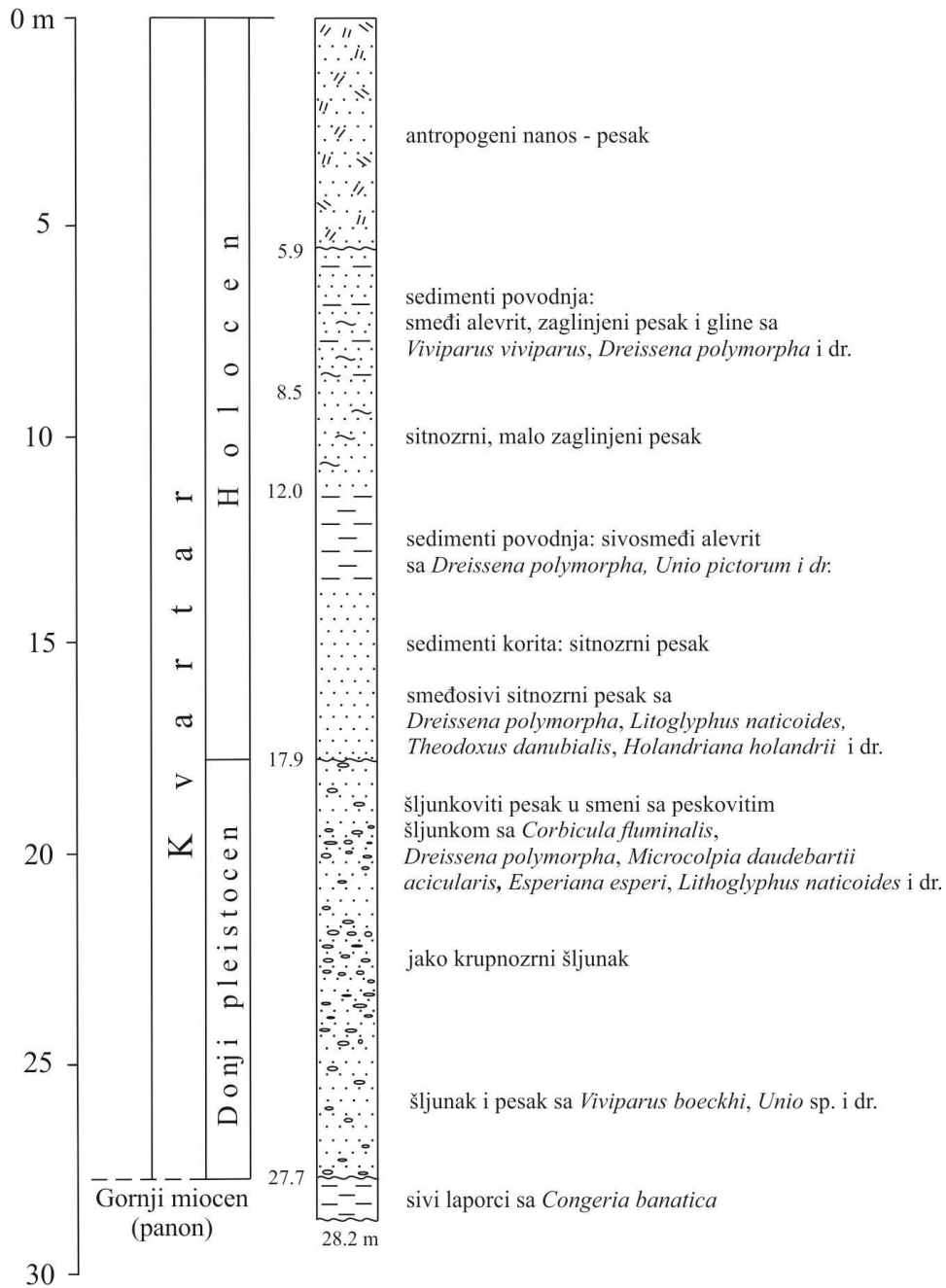
### 5.2.2 Aluvijalne naslage holocena

Debljina najmlađih kvartarnih sedimenata bušotine RB 53/P-1 holocenske starosti iznosi 17,9 m, i ove aluvijalne tvorevine leže preko rečnih policikličnih sedimenata pleistocenske starosti. Diskordantan odnos između ove dve jedinice ukazuje na prekid u taloženju, odnošenje i pretaložavanje već formiranih naslaga srednjeg pleistocena.

Donji nivo ovih tvorevina čine sedimenti korita predstavljeni smeđe sivim sitnozrnim peskovima debljine 3,0 do 4,0 m. U navedenim naslagama determinisani su rečni mekušci: *Dreissena polymorpha* (Pallas), *Viviparus contectus* (Millet), *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer), *Holandriana holandrii* (Pfeiffer), *Litoglyphus naticoides* (Pfeiffer) i dr. (Knežević i dr., 2018).

Faciju povodnja u nižim delovima na dubini od 13,5 - 10,0 m čine sivo smeđi alevriti debljine oko 3,5 – 4,0 m, sa faunom rečnih školjki *Unio pictorum* (Linnaeus) i *Dreissena polymorpha* (Pallas). U intervalu od 10,0 - 5,9 m dubine, sedimenti povodnja predstavljeni su smeđim alevritima, zaglinjenim peskom i glinama sa prisustvom vrsta *Viviparus viviparus* (Linnaeus), *Dreissena polymorpha* (Pallas) i dr. Povlatu savremenim aluvijalnim naslagama čine antropogeni peskoviti nanosi čija se debljina na osnovu podataka iz obrađene bušotine kreće u intervalu od 1,0 - 5,9 m.

## RB 53/P-1

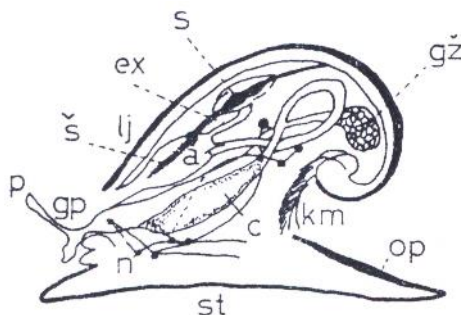


Sl. 2. Grafički prikaz bušotine RB 53/P-1.

## 6. MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE MALAKOFAUNE

### 6.1 Morfološke osobine puževa

Morfološke osobine gastropoda opisane su na osnovu Ložek (1964) i Glöer (2019). Gastropodi predstavljaju najbrojniju klasu molusaka. Naseljavaju mora, brakične i slatkovodne sredine, kao i samo kopno. Poznati su još od donjeg kambrijuma, a u tercijaru dostižu puni procvat koji se nastavlja sve do danas. Poznato je oko 85000 recentnih i 15000 fosilnih vrsta. Telo gastropoda se sastoji iz tri dela: glave, trupa i noge (sl. 3). Telo gastropoda, kao i unutrašnji organi, je asimetrično.

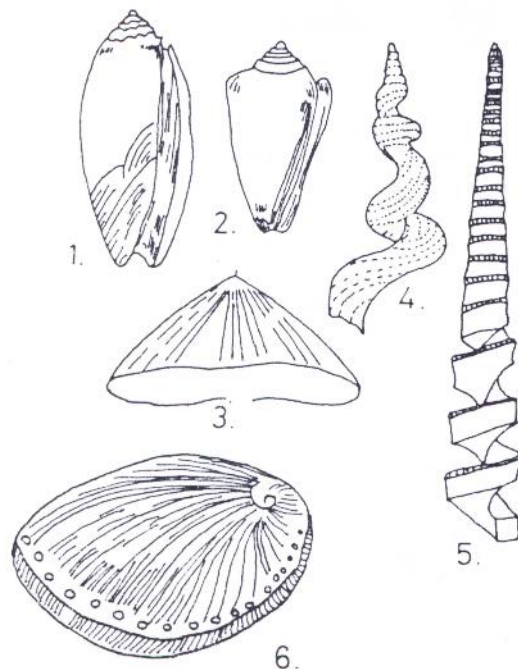


Sl. 3. Šema građe mekog tela. a-anus, gž-genitalne žlezde, gp-genitalna pora, ex-ekskrecioni aparat, kn-kolumelarni mišić, lj-ljuštura, n-nervi, op-operkulum, p-pipci, s-srce, st-stopalo, u-usta, c-crevo, š-škrge. (Mitrović & Pavlović, 1980)

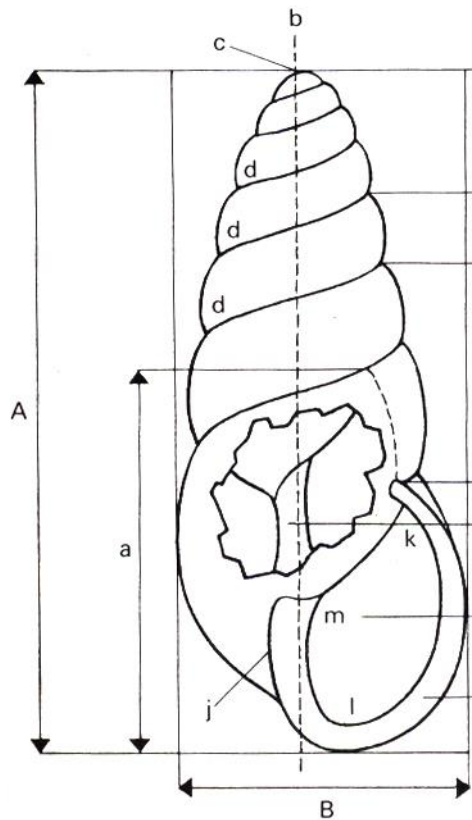
Plast gastropoda je jednostavan i gradi plaštanu duplju u kojoj su smeštene škrge. Plast izlučuje ljušturu, tako da obod plašta luči spoljašnji sloj ljušture, a ostali delovi plašta unutrašnji sloj. Telo gastropoda je smešteno u ljušturi i sa njom je povezano specijalnim mišićem.

Ljuštura gastropoda ima zaštitnu ulogu i može biti različitog oblika (sl. 4-5). U većini slučajeva je asimetrična, samo retko bilateralno simetrična (*Patella*).

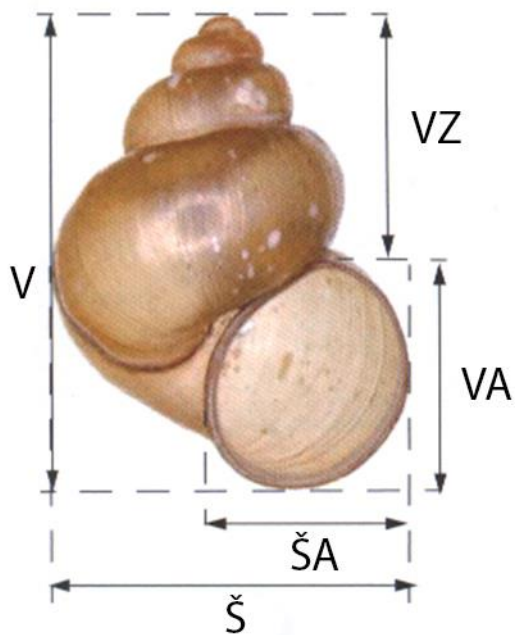
Savijanje ljuštore je vrlo retko u jednoj ravni-planspiralno (*Belerophon*), a mnogo češće u prostoru-turbospiralno. Pri tome savijanje može biti dodirno-konvolutno (*Nerinea*), delimično obuhvatno-evolutno (*Naticea*) ili potpuno obuhvatno-involutno (*Ancillaria*).



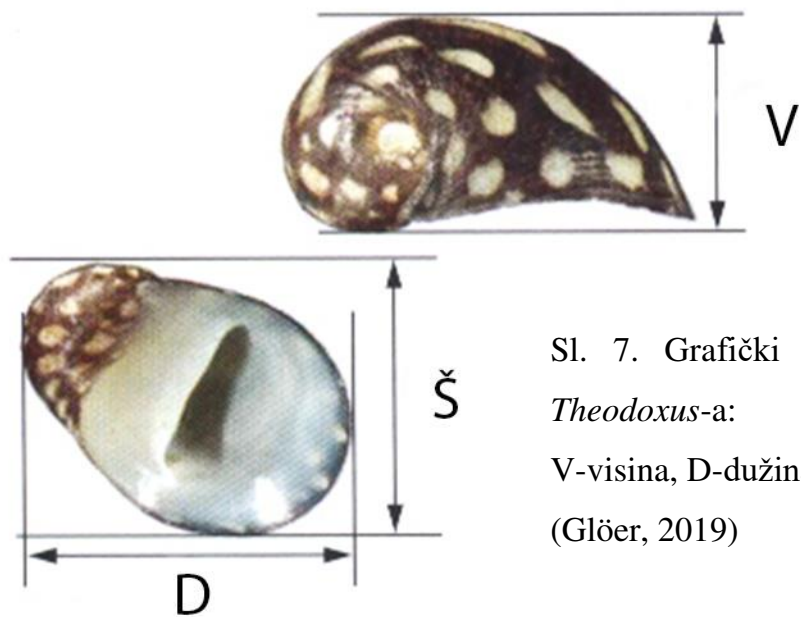
Sl. 4. Najčešći oblici ljuštura kod gastropoda: 1. Jajasta (*Oliva*), 2. Konična (*Conus*), 3. Kapasta (*Patella*), 4. Nepravilno uvijena (*Vermetus*), 5. Tornjasta (*Nerinella*), 6. Uvasta (*Haliotes*) (Mitrović & Pavlović, 1980)



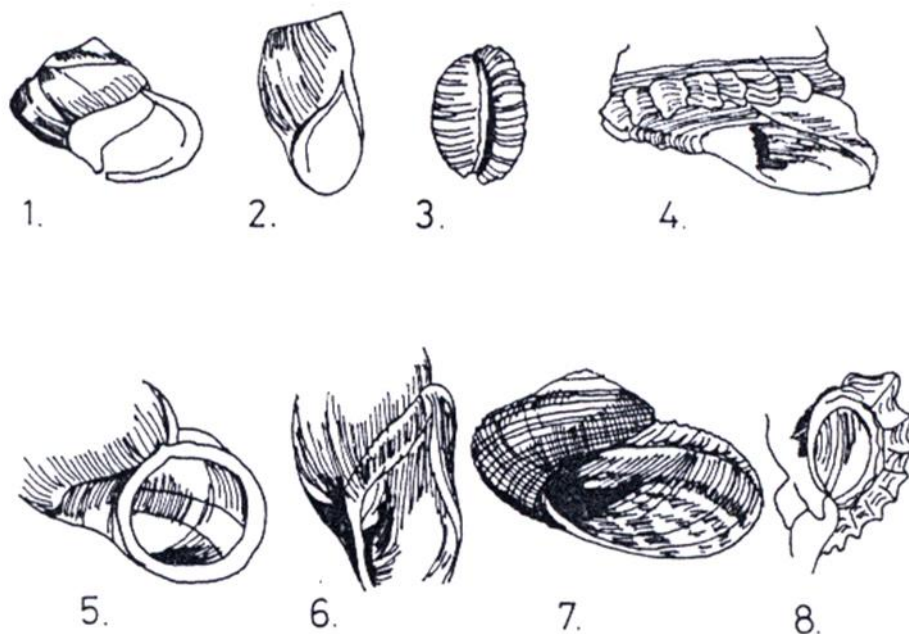
Sl. 5. Na ljušturi večine gastropoda izdvajaju se dva osnovna dela (Pfleger, 2000): zavojnica ili spira i poslednji zavojak. A-visina, B-širina, a-poslednji zavojak, b-osa, c-apeks, d-šav, e-zavojak, f-visina zavojnice, g-kolumela, h-usni otvor, i-obod usne, j-položaj pupka, k-l-spoljašnja usna, l-m-kolumelarni deo usnog otvora, parietalni deo usnog otvora. (Kerney i dr., 1983)



Sl. 6. Grafički prikaz *Viviparus contectus*: V-visina, Š-širina, VZ-visina zavojnice, VA-visina aperture, ŠA- širina aperture. (Glöer, 2019)



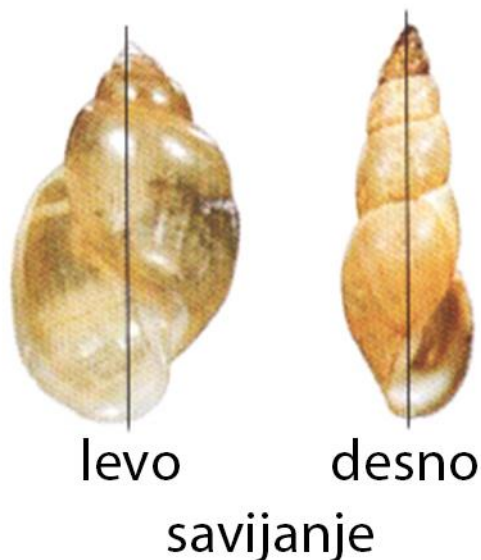
Sl. 7. Grafički prikaz građe *Theodoxus-a*:  
V-visina, D-dužina, Š-širina  
(Glöer, 2019)



Sl. 8. Oblici apertura: 1.; i 8 *Helicina*, polumesečast; 2. *Pirena*, piramidalan; 3 *Cyprea*, linijski; 4. *Trochus*, trapezoidan; 5. *Cyclostoma*, okrugao; 6. *Chilina*, skraćen-smanjen-skupljen u zadnjem delu; 7. *Stomatia*, poprečno ovalan. *Murex*, izdužen. (Sowerby, 1996)

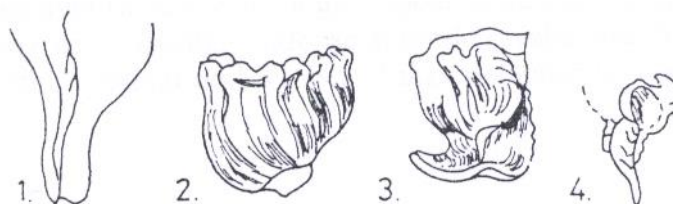


Veličina zavojnice jako varira kod različitih rodova (sl. 6-7). Poslednji zavojak takođe može biti različitog oblika i veličine. Na njemu se nalazi grotlo (apertura) čiji oblik veoma varira (sl. 8): okrugao, ovalan, polumesečast, rombičan, trapezoidan i veoma izdužen u vidu pukotine itd. Takođe zavojnice mogu imati različite smerove uvijanja (sl. 9).



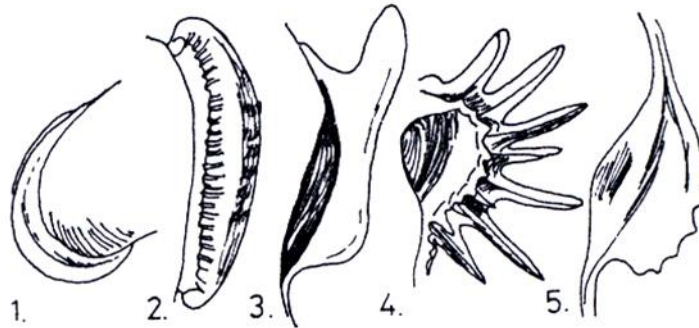
Sl. 9. Smer savijanja zavojnica (Glöer, 2019)

Obod grotla (sl. 10) može biti jednostavan-holostomno grotlo, ili se na njemu zapaža usek ili olučast nastavak-kanal kroz koji prolazi sifon-sifonostomno grotlo.

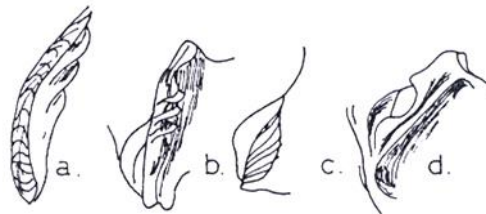


Sl. 10. Tipovi oboda grotla: 1. *Fasciolaria*, zarubljen; 2. *Nassa*, povrnut i proširen; 3. *Cerithium*, presavijen; 4. *Typhis*, zatvoren. (Sowerby, 1996)

Na grotlu se razlikuje spoljašnja usna (sl. 11-12).

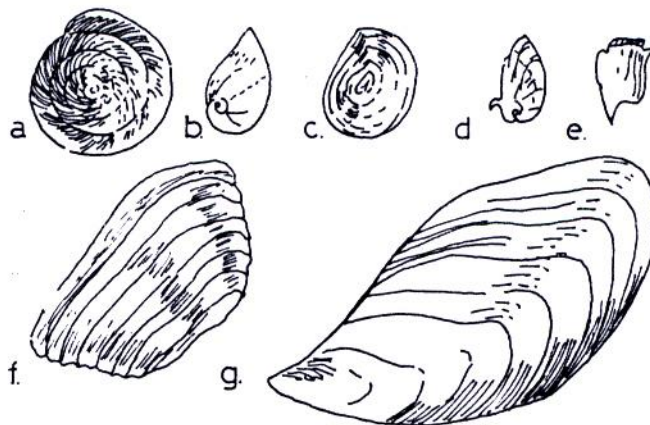


Sl. 11. Tipovi spoljašnje usne: 1. *Helix*, odrazna; 2. *Cyprea*, spiralna, nazubljena-zubičasta; 3. *Seraphs*, krilata; 4. *Murex*, prstasta; 5. *Rostellaria*, zubičasta. (Sowerby, 1996)



Sl. 12. Vrste nabora kod usana: a. *Melo*, kosi nabor; *Turbinellus*, horizontalni nabor; c. *Ancillaria*, proširena, vijugava; d. *Natica*, vijugav. (Sowerby, 1996)

Mnogi gastropodi imaju poklopac-operkulum (sl. 13) koji potpuno ili delimično zatvara grotlo kada se puž uvuče u ljušturu. Poklopac se nalazi na gornjoj strani zadnjeg dela stopala. Po sastavu može biti krečnjački, rožnato-krečnjački ili samo rožni. U fosilnom stanju se sačuvavaju samo krečnjački poklopci i to obično pojedinačno rastureni (nisu vezani za gastropodsku ljušturu). Neki puževi (pretežno plućaši kao rod *Helix* npr.) izlučuju poklopce sezonski (svake jeseni) i njihova osnovna funkcija je da štite životinju od hladnoće. Takav poklopac je uvek rožni, naziva se epifragma.



Sl. 13. Različiti tipovi operkuluma: a. mnogospiralni; b. malospiralni; c. koncentrični; d. zglavičasti; e. zrakasti; f. lamelasti; g. nepravilni. (Sowerby, 1996)

Kod pojedinih predstavnika kopnenih mekušaca uočavaju se morfološke osobine neophodne za determinaciju.

Kod puževa sa spiralno uvijenim ljušturama, može doći do toga da se zavojci u centru ose savijanja međusobno dodiruju formirajući na taj način čvrstu osovinu, vreteno ili kolumelu. Ukoliko se zavojci ne dodiruju, u sredini ostaje levkast prazan prostor koji se završava otvorom na poslednjem zavojku. Ovaj otvor se naziva umbikulus.

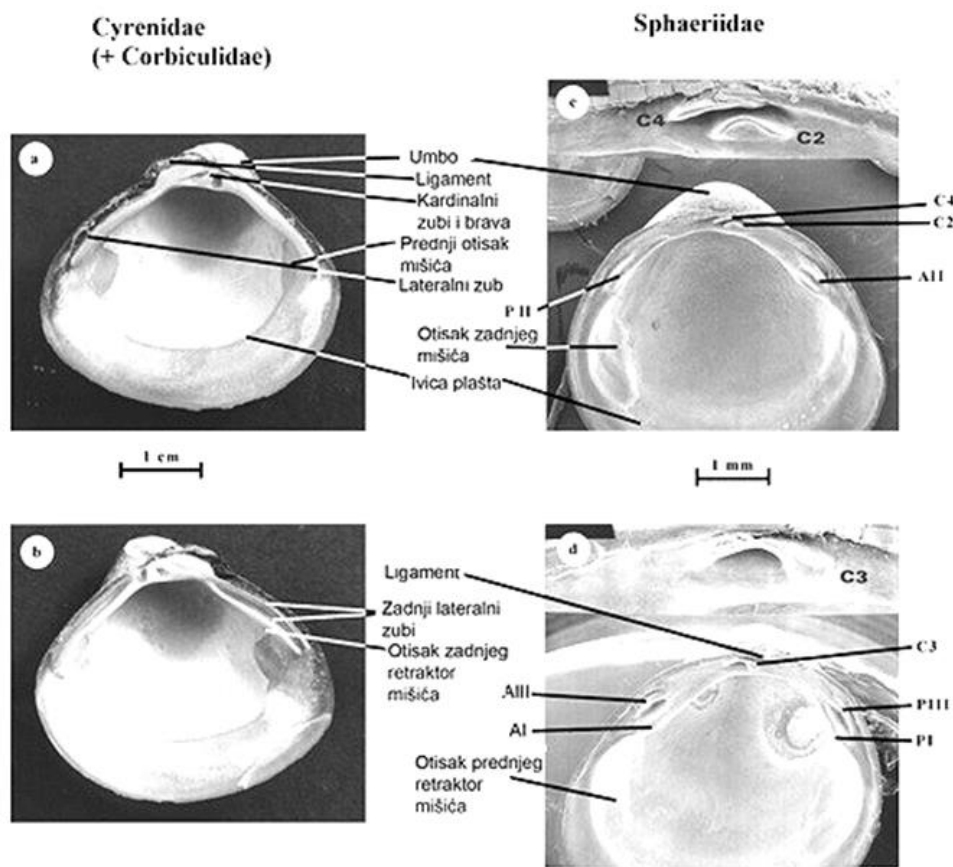
Početni zavojci ljušture nazivaju se prozokonhom i mogu biti različitog oblika (Mitrović, 1980; Dance, 1996).

Prilikom opisivanja, ljušture gastropoda orijentišemo tako da apeks okrenemo na gore, a grotlo na dole i ka sebi. Ako se pri tome grotlo nalazi na desnoj strani, savijanje ljušture je s leva u desno (češći slučaj), a ako je na levoj strani savijanje je s desna u levo (ređi slučaj, npr. kod rodova *Physa*, *Clausilia* i dr.), dok kod nekih vrsta kao npr. *Bulimus perversus*, uvijanje nekih individua je s leva u desno a kod drugih s desna u levo.

Ljuštura puža može biti potpuno glatka, samo sa naraštajnim prugama, poput roda *Conus*. U većini slučajeva, međutim, postoji jasno izražena ornamentika, koja može biti predstavljena rebrima - uzdužnim ili spiralnim kao kod roda *Turitella* i poprečnim - *Naticella*, kvržicama, najčešće raspoređenim u pravilne nizove - *Cerithium*, bodljastim izraštajima - *Murex*.

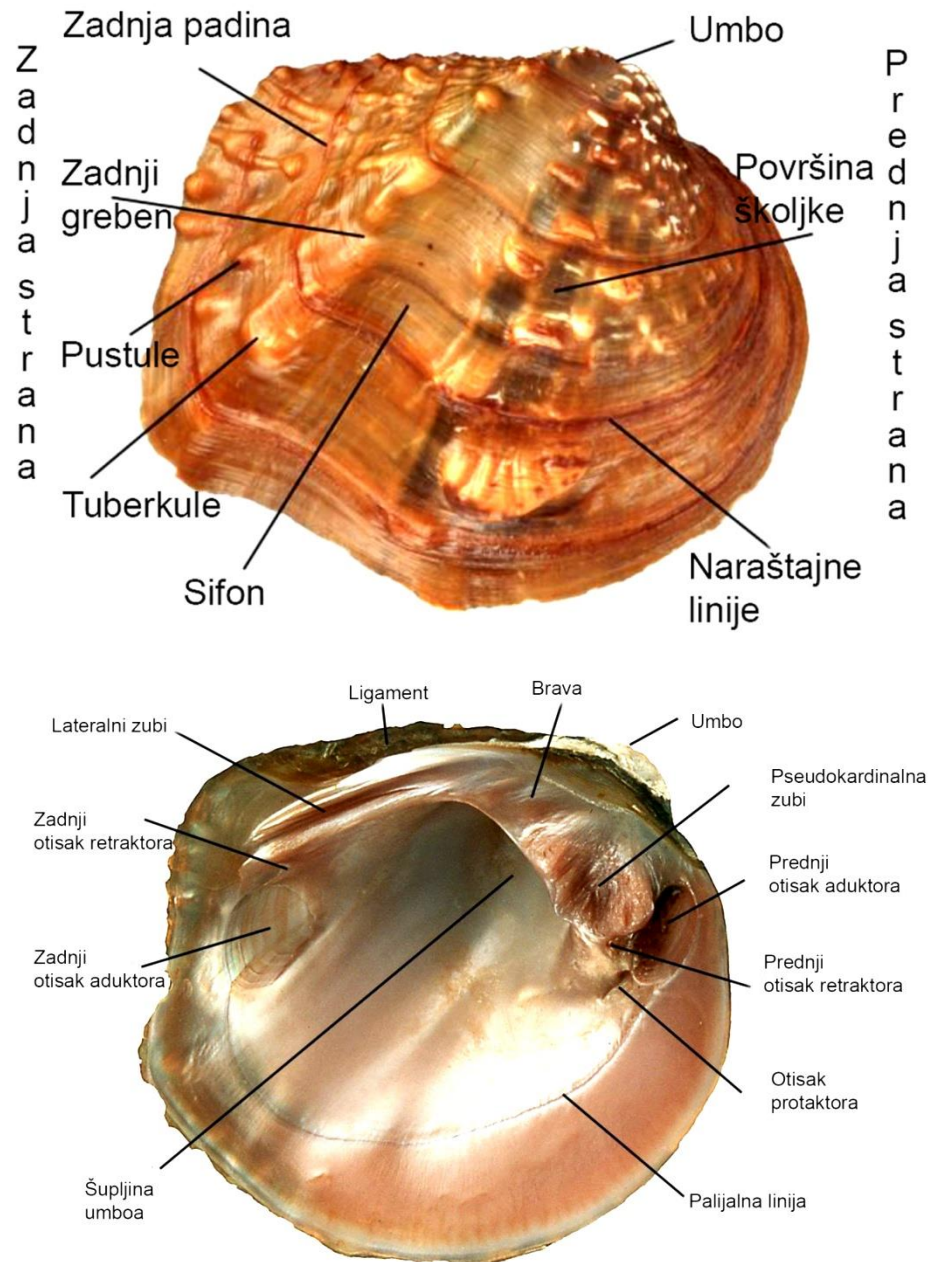
## 6.2 Morfološke osobine školjki

Za determinaciju školjki, korišćeni su opisi i crteži iz Ložek (1964), Pflieger (2000), Brajković (2006), Hiebert (2015) i Bogan (2017). Ljuštura školjke se sastoji iz dva kapka koji su u dorzalnom delu povezani ligamenton (sl. 14).



Sl. 14. Unutrašnje karakteristike školjki (Bogan, 2017)

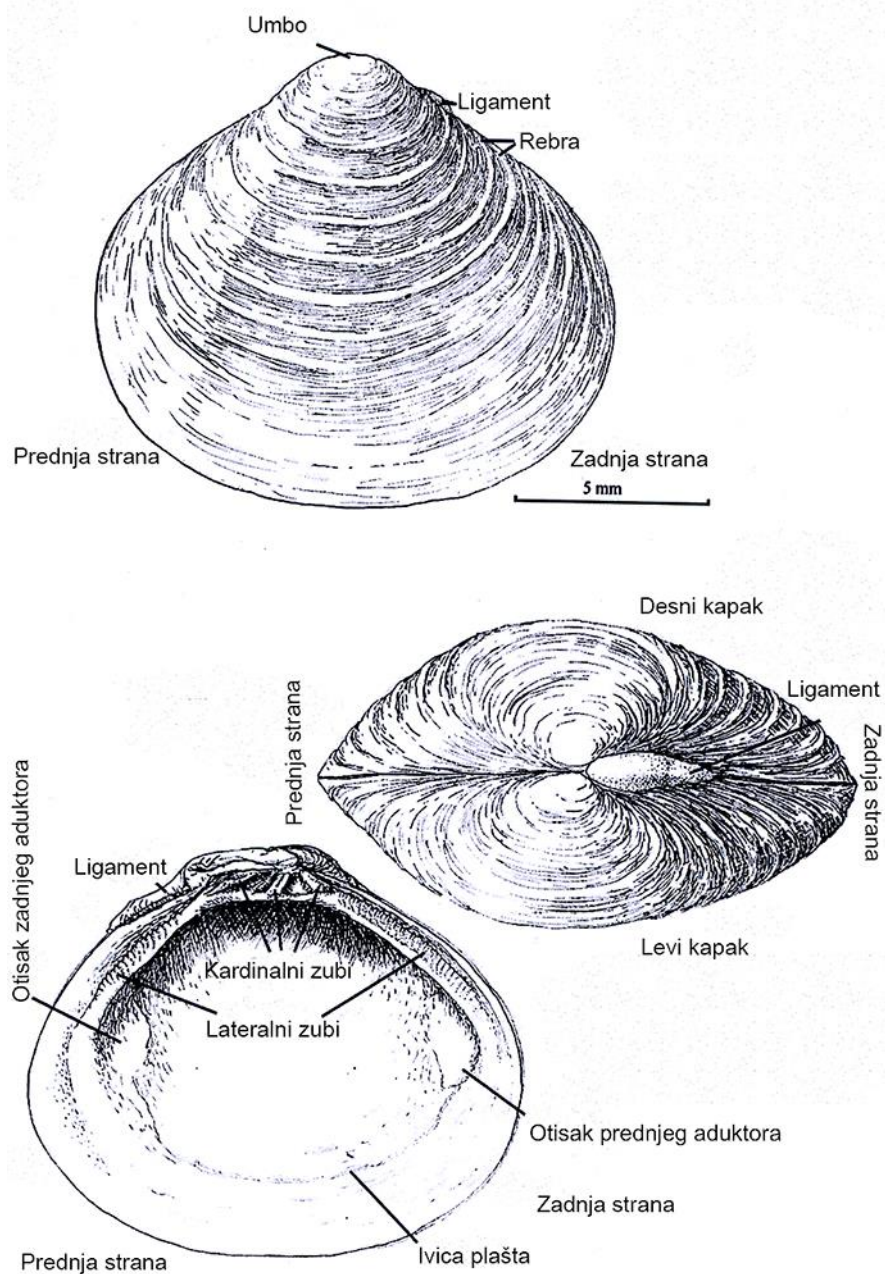
Različiti tipovi školjki mogu imati različiti broj mišića koji imaju svoje funkcije, poput aduktora koji imaju ulogu zatvaranja školjke. Svi ovi mišići ostavljaju otiske na unutrašnjoj strani ljuštore (sl. 15).



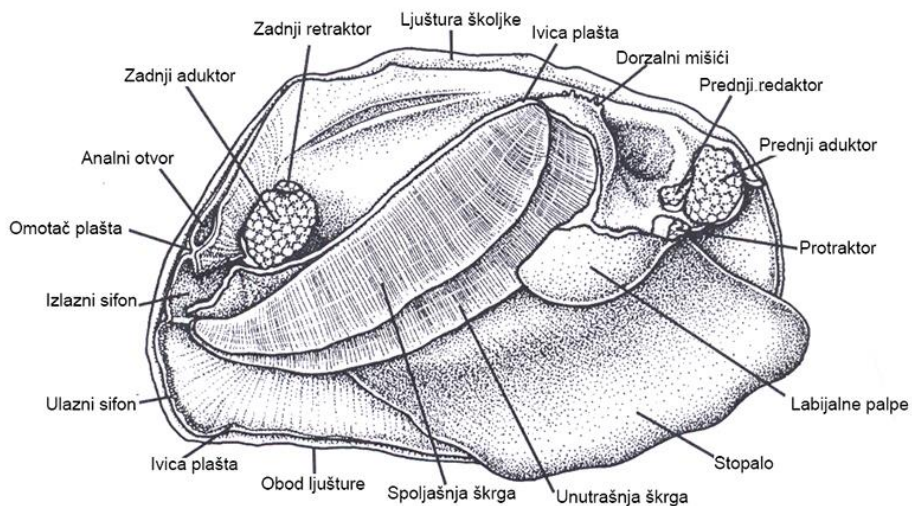
Sl. 15. Spoljašnja i unutrašnja građa slatkovodnih školjki (Bogan, 2017)



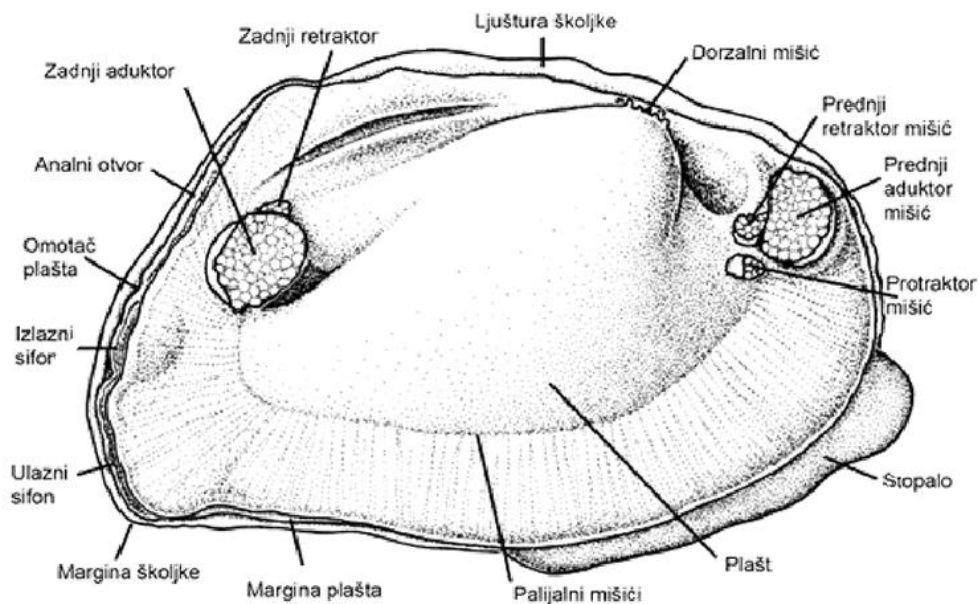
Rastojanje od prednjeg do zadnjeg oboda kapka predstavlja dužinu školjke. Normala spuščena iz vrha na donji rub - visinu, a linija koja vezuje najispupčenije delove oba kapka - debljinu ljuštore (sl. 16).



Sl. 16. Spoljašnji, dorzalni i unutrašnji prikaz građe školjke *Corbicula fluminea*



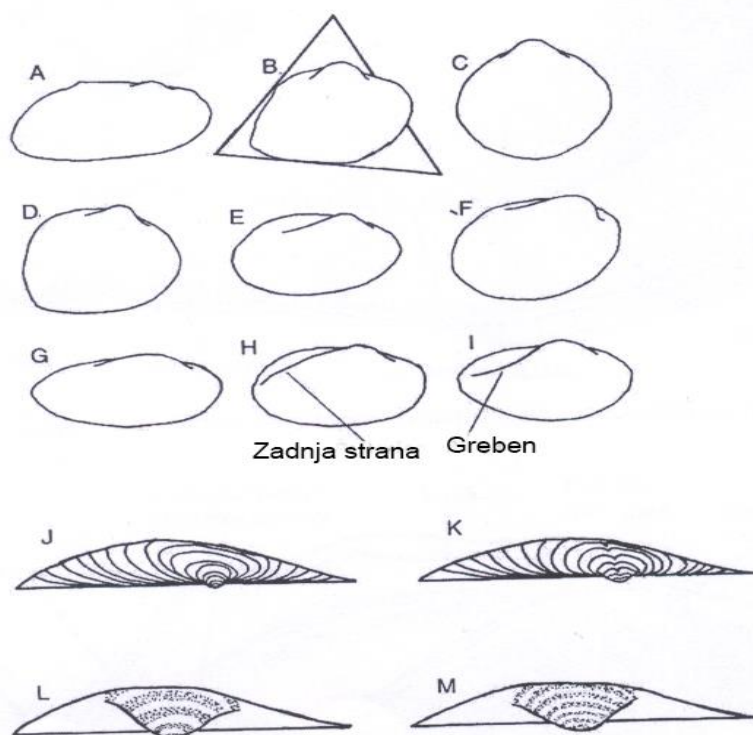
Sl. 17. Anatomske karakteristike slatkovodnih školjki sa uklonjenim desnim kapkom (Bogan, 2017)



Sl. 18. Anatomske karakteristike slatkovodnih školjki sa uklonjenim desnim kapkom (Bogan, 2017)

Određeni tipovi školjki u zavisnosti od evolucije usled različitog načina života mogu imati prolaz za sifon (zjapeće) ili dugi sifon koji ima lažnu ljušturu i koji se ne može uvući (sl. 17-18).

Oblik kapaka je u direktnoj zavisnosti od načina rasta ljuštura, kada je rast ravnomeran ljuštura je ravnostrana, kada je intenzivniji na prednjem ili zadnjem delu onda je neravnostrana. U većini slučajeva levi i desni kapak su međusobno potpuno jednaki. Znatno ređe kapci su nejednake veličine, oblika i stepena ispupčenosti. To je najčešće kod školjki koje su prešle na sesilan način života. Umbo je najstariji i najuži deo ljuštura, jer ljuštura rastu od vrha ka donjem rubu. Obično je nagnut ka prednjoj strani (sl. 19).



Sl. 19. Grafički prikaz oblika ljuštura školjke i umboa. Oblici ljuštura: A-rombičan, B-trouglast, C-okrugli, D-pravougaoni, E, F-ovalni i ovaloidni, G-eliptični. Tipovi zadnjeg grebena: H-konveksan, I-konkavan. Tipovi umboa: J-koncentrična rebra, K-obostrano koncentrična rebra, L-grubo koncentrična rebra, M-fino koncentrična rebra. (Bogan, 2017)



## 7. PALEONTOLOŠKI OPIS

Klasa Gastropoda

Red Neritopsina Cox & Knight, 1795

Familija Neritidae Lamarck, 1809

Rod *Theodoxus* Monfort, 1810

### ***Theodoxus transversalis* (Pfeiffer, 1828)**

Tab. 1, Sl. 5 a i b

1964 *Theodoxus transversalis* (Pfeiffer, 1828) – Ložek, str. 154.

2012 *Theodoxus transversalis* (Pfeiffer, 1828) – Welter-Schultes, str. 30

2019 *Theodoxus transversalis* (Pfeiffer, 1828) – Glöer, str.53, Fig. 43.

Materijal: tri dobro očuvana primerka.

Opis: ljuštura manje veličine, ovalnog oblika, jasno vidljive cik-cak linije, broj zavojava 2, koji su konveksni, savijanje dekstralno, šav neprimetan, apeks je zaobljen, pupak zatvoren, usni otvor ovalan, jasno vidljiva unutrašnja usna značajne širine.

Dimenzije: visina: 7 mm, dužina: 12 mm, širina: 10 mm.

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

### ***Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828)**

Tab. 1, Sl. 6 a i b

1964 *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828) – Ložek, str. 155, sl. 20.

2000 *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828) – Pflieger, str. 44, sl.1.

2019 *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828) – Glöer, str. 40, Fig. 24.

Materijal: dva dobro očuvana primerka.

Opis: ljuštura manje veličine, ovalnog oblika, broj zavojaka 2, koji su konveksni, savijanje dekstralno, šav neprimetan, apeks je zaobljen, pupak zatvoren, usni otvor ovalan, jasno vidljiva unutrašnja usna značajne širine.

Dimenzije: visina: 4 mm, dužina: 8 mm, širina: 5 mm.

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

Red Architaenioglossa Haller, 1890

Familija Viviparidae Gray, 1847

Rod *Viviparus* Montfort, 1810

***Viviparus contectus* (Milet, 1813)**

Tab. 1, Sl. 4 a i b

1964 *Viviparus contectus* (Milet, 1813) – Ložek, str. 157, sl. 21.

2012 *Viviparus contectus* (Milet, 1813) – Welter-Schultes, str. 32.

Matrijal: jedan dobro očuvan primerak.

Opis: ljuštura srednje veličine, koničnog oblika, broj zavojaka 4, koji su blago konveksni, savijanje dekstralno, šav jasno vidljiv, apeks je zaobljen i tup, pupak je uzan i otvoren, usni otvor je ovalan, po površini zavojaka primetne su naraštajne linije, spoljašnja i unutrašnja usna su neprimetne.

Dimenzije: visina: 25 mm širina: 20 mm.

Prečnik usnog otvora je: va: 14 mm i ša: 11 mm.

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

Red Littorinimorpha Golikov & Starobogatov, 1975

Familija Hydrobiidae Troschel, 1857

Rod *Lithoglyphus* Hartmann, 1821

***Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828)**

Tab. 1, Sl. 2 a i b

1964 *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828) – Ložek, str. 165, Tab. 1, sl. 3a i b.

1993 *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828) – Grossu, str. 62, sl. 1a i b.

2012 *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828) – Welter-Schultes, str. 41.

Materijal: dva dobro očuvana primerka.

Opis: ljuštura manje veličine, koničnog oblika, broj zavojava 4, koji su blago konveksni, savijanje dekstralno, šav jasno vidljiv, apeks blago oštar, pupak je uzan i otvoren, usni otvor je ovalan, unutrašnja usna jasno vidljiva.

Dimenzije: visina: 13 mm, širina: 9 mm

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

Red Sorbeoconcha Ponder & Lindberg, 1997

Familija Melanopsidae H. Adams & A. Adams, 1854

Rod *Microcolpia* Bourguignat, 1884

***Microcolpia daudebartii acicularis* (Ferussac, 1823)**

Tab. 1, Sl. 7 a i b

2014 *Microcolpia daudebartii* (Prevost, 1821) – Neubauer et al., str.126, Fig. 2D.

2018 *Microcolpia daudebartii* (Prevost, 1821) – Sümegi et al., str.99, Sl. 3., Fig. 1.

2019 *Microcolpia daudebartii acicularis* (Ferussac, 1823) – Glöer, str.84, Fig. 1-4.

Materijal: jedan dobro očuvan primerak.

Opis: ljuštura manje veličine, koničnog oblika, broj zavojava 6, sa jasno vidljivim izraslinama na poslednjem zavoju i vidljivim rebrima i međurebarnim prostorom, apeks oštar, savijanje dekstralno, šav slabo vidljiv, otvor ovalnog oblika, pupak zatvoren.

Dimenzije: visina: 13 mm, širina: 7 mm.

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

Rod *Esperiana* Bourguignat, 1877

***Esperiana esperi* (Ferussac, 1823)**

Tab. 1, Sl. 3 a i b

1964 *Fagotia esperi* (Ferussac, 1823) – Ložek, str. 169, Tab. 1, sl. 6.

2012 *Esperiana esperi* (Ferussac, 1823) – Welter-Schultes, str. 35.

Materijal: tri dobro očuvana primerka.

Opis: ljuštura manje veličine, koničnog oblika, broj zavojava 4, šav slabo vidljiv, apeks tup, savijanje dekstralno, otvor ovalnog oblika, pupak zatvoren.

Dimenzije: visina: 17 mm, širina: 8 mm.

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

Rod *Holandriana* Bourguignat, 1884

***Holandriana holandrii* (Pfeiffer, 1828)**

Tab. 1, Sl. 1 a i b

2012 *Holandriana holandrii* (Pfeiffer, 1828) – Welter-Schultes, str. 36.

2019 *Holandriana holandrii* (Pfeiffer, 1828) – Glöer, str.85, Fig. 86.

Materijal: četiri dobro očuvana primerka.

Opis: ljuštura manje veličine, koničnog oblika, broj zavojaka 4, šav jasno vidljiv i dubok, apeks tup, savijanje dekstralno, otvor ovalnog oblika, pupak zatvoren, unutrašnja usna vidljiva.

Dimenzije: visina: 22 mm, širina: 10 mm.

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

Klasa Bivalvia  
Red Venerida Gray, 1854  
Familija Corbiculidae Gray, 1847  
Rod *Corbicula* Mühlfeldt, 1811

***Corbicula fluminalis* (Müller, 1774)**

Tab. 1, Sl. 9 a i b

1991 *Corbicula fluminalis* Müller, 1774 – Kinzelbach, str 216, Sl. 3, Fig c.

1998 *Corbicula fluminalis* Müller, 1774 – Gittenberger et al., str. 195, Fig. 481-483.

2006 *Corbicula fluminalis* Müller, 1774 – Meijer & Preece, str. 242, Fig. 1.

Materijal: četiri dobro očuvana primerka.

Opis: ljuštura manje veličine, ovalog oblika, uzak vrh, spoljašnja površina prekrivena koncentričnim lamelama i naraštajnim linijama, unutrašnja površina je glatka.

Dimenzije: dužina: 13 mm, širina: 15 mm, debljina: 4 mm.

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

Familija Dreissenidae Gray, 1840

Rod *Dreissena* Benden, 1835

***Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)**

Tab. 1, Sl. 8 a i b

1964 *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) – Ložek, str. 333, Sl. 91.

2012 *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) – Welter-Schultes, str.16.

Materijal: dva dobro očuvana primerka.

Opis: ljuštura manje veličine, trouglastog oblika, vrh uzak i na prednjem kraju, spoljašnja površina prekrivena koncentričnim lamelama i naraštajnim linijama, unutrašnja površina je glatka.

Dimenzije: dužina: 24 mm, širina: 11 mm, debljina: 6 mm.

Paleoekološke karakteristike: 10 F. Rečna vrsta.

Upoređenje: primerci odgovaraju primercima iz literature.

## 8. ZAKLJUČAK

Predmet proučavanja u ovom završnom radu bila je kvartarna malakofauna bušotine RB 53/P-1 sa leve obale Save u okolini Beograda. Na osnovu konstatovanog profila bušotine RB 53/P-1 utvrđeno je prisustvo tvorevina gornjeg miocena (panonske starosti) na dubini od 27,7 m pa do kraja izvedene bušotine (28,2 m). Iznad njih nalaze se kvartarne naslage pleistocenske i holocenske starosti. Pleistocenske naslage su definisane na dubini od 27,7 m do 17,9 m, a holocenske na dubini od 17,9 m do 5,9 m. U pleistocenskim kvartarnim sedimentima utvrđeno je prisustvo slojeva sa *Corbicula fluminalis*. U mlađim pleistocenskim naslagama konstatovana je fauna gastropoda i bivalvija. Identifikovano je tri reda, četiri familije, sedam rodova i osam vrsta iz klase gastropoda: *Holandriana holandrii*, *Lithoglyphus naticoides*, *Esperia esperi*, *Viviparus contectus*, *Theodoxus danubialis*, *Theodoxus transversalis*, *Microcolpia daudebartii acicularis*, a u klasi bivalvija jedan red, dve familije, dva roda i dve vrste: *Dreissena polymorpha* i *Corbicula fluminalis*.

Prisutna malakofauna ukazuju na protočne vodene sredine, kao što su sporo tekuće ravničarske reke (*Lithoglyphus naticoides*, *Microcolpia daudebartii acicularis*), vodene sredine bogate kiseonikom (*Theodoxus danubialis*, *Theodoxus transversalis*) i na prisustvo invazivnih vrsta vezanih za jezerske i rečne, relativno toplije sredine (*Dreissena polymorpha*, *Corbicula fluminalis*).

Značaj pleistocenskih korbikula je i u tome da se u biostratigrafsko-paleontološkim proučavanjima koriste kao karakteristični, tzv. „index“ fosil za odredbu starosti i korelaciju pleistocenskih sedimenata.



## LITERATURA

Bogan, A.E., 2017. Workbook and key to the freshwater bivalves of North Carolina. North Carolina Freshwater Mussel Conservation Partnership, Raleigh, N 115 pp.

Bole J., 1969: Ključi za določevanje živali, Knj. 4, Institut za biologijo Univerze v Ljubljani, str. 1-115, Ljubljana

Brajković M., 2006: Zoologija Invertebrata, 1, Biološki fakultet Univerzitet u Beogradu, 249-306.

Dance, P., 1990: Shells of the World, Bracken Books, 1-139, London.

Hiebert C., 2015: *Corbicula fluminae* In.: Oregon Estuarine Invertebrate: Rudys Illustrated Guide to Common Species, 746-754, Charleston.

Gittenberger E., Janssen A., Kuijper W., Kuiper J., Meijer T., Velde G., I Vries J., 1998: De Nederlandse Zoetwatermollusken recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water, 2, National Natuurhistorisch Museum Naturalis KNNV Uitgeverij, 9-287.

Grossu A., 1993: Gasteropodela din România, Tiparit la IPCT, 1-142, Bucuresti.

Glöer P., 2019: The Freshwater Gastropods of the West – Palaearctis, Vol. 1, Biodiversity Research Lab, 1-399, Hetlingen.

Filipović I. i Rodin V., 1980: Tumač za list OGK Obrenovac L 34-125, 1:100 000, Izdaje Savezni geološki zavod, 1-63, Beograd.

Kerney P. M., Cameron. R.A.D. i Jungbluth H.J., 1983: Die landschnecken Nord – und Mitteleuropas, Verlag Paul Parey, 1-384, Hamburg.

Kinzelbach R., 1991: Die Körbchenmuscheln *Corbicula fluminalis*, *Corbicula fluminea* und *Corbicula fluviatilis* in Europa (Bivalvia: Corbiculidae), Mainzer Natur-Wissenschaftliches Archiv, 29, 215-228.

Knežević S., 1984: Izveštaj o stratigrafsko-paleontološkim istraživanjima za DUP Novi Beograd-Zemun.- Fond str. dok. RGF i fond str. dok. Preduzeća „Kosovoprojekt“, Beograd.

Knežević S., Nenadić D. i Stejić P., 1998: Prelesni kvartarni i pliocenski sedimenti Zemuna i Novog Beograda.- Geol. anal. Bal. poluos., 62, 57-73, Beograd.

Knežević S., Nenadić D., Radulović B., Bogićević K. i Zarić J. 2018: Stratigraphic characteristics of Quaternary deposits on the left bank of the Sava River near Belgrade, Geološki anali Balkanskoga poluostrva, 79, 1, 21-30, Beograd.

Laskarev V., 1938: Treća beleška o kvartarnim naslagama u okolini Beograda, Geološki anali Balkanskoga poluostrva, 15, 1-35, Beograd

Ložek V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei, Razpravy ústredního ústavu geologického, 31, 1-374, Prague.

Marković B, Veselinović M., Anđelković J., Stevanović P., Roglić Č. i Obradinović Z., 1985: Tumač za list OGK Beograd L 34-113, 1:100000, Izdaje Savezni geološki zavod, 1-51, Beograd.

Meijer T. & Preece R., 2006: A review of the occurrence of *Corbicula* in the Pleistocene of North-west Europe, *Netherlands Journal of Geosciences*, 79, 2/3, 241–255.

Mitrović J. i Pavlović M., 1980: Paleozoologija, Rudarsko-geološki fakultet-OOOR Grupa za regionalnu geologiju i paleontologiju, str. 1-869, Beograd.

Nenadić, D., Knežević, S. i Stejić, P., 1998: Stratigrafski odnosi kvartarnih naslaga ostrva Ada Ciganlija i Ada Huja (Beograd).- *Vesnik Geozavoda*, ser. A, B, 48, 53-68, Beograd.

Nenadić, D., Simić V. i Knežević S., 2001a: Stratigraphical and lithological characteristics of preloess sediments in eastern Srem.- *Geološki anali Balkanskoga Poluostrva*, 64, 53-62, Beograd.

Nenadić, D., 2001b: Paleogeografske karakteristike prelesnih kvartarnih naslaga Beograda i bliže okoline.- *Vesnik*, 51, 1-12, Beograd.

Nenadić D., Knežević S. & Bogičević K., 2009: Stratigraphical and Paleogeographical characteristics of Pleistocene series in the Sava riparian area at Belgrade (Serbia).- *Bulletin of the Natural History Museum*, 2, 63-83, Beograd.

Nenadić D., Gaudenyi T., 2014: Stratigrafski model kvartara za rečne policiklične sedimente na prostoru Srbije. (Stratigraphical model of Quaternary for fluvial polycyclic sediments in the territory of Serbia). *Zbornik radova XVI Kongresa geologa Srbije*, Donji Milanovac, 22-25.05.2014, 74-78.

Nenadić, D., Gaudenyi, T., Bogičević, K., Tošović, R. 2016: Stratigraphic and Lithologic characteristics of Pleistocene fluvial Deposits in the Danube and Sava

Riparian area near Belgrade (Serbia). *Stratigraphy and Geological Correlation*, 24 (4): 427–437.

Nenadić D., Knežević S., Bogićević K., Radulović B. 2019: Stratigrafski i paleoekološki značaj školjaka roda *Corbicula* u kvartarnim naslagama Srbije. 2 Kongres geologa Bosne i Hercegovine, Zbornik radova 6, knjiga sažetaka, Laktaši 2-4. Oktobar, 173-177 (i poster).

Sowerby B.G., 1996: *Shells of the World*, Bracken Books, 1-139, London.

Neubauer T., Haryhauser M., Georgopoulou E., Wrožyna C., 2014: Population bottleneck triggering millennial-scale morphospace shifts in endemic thermal-spring melanopsids, *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 414, 116-128.

Pavlović, P., 1922: Prilozi za poznavanje kvartara, *Geološki anali Balkanskog Poluostrva*, 7/1, 51-52, Beograd.

Petrbok, J., 1953: Die holozäne Mollusken fauna der Insel Veliko Ratno bei Beograd s. d. Donau, *Arch. Moll. Senck. Natur.*, 1-3, Frankfurt.

Pfleger V., 2000. *A field guide in colour to Molluscs*, Aventinum Publishing House, 1-216, Prague.

Sands A, Glöer P., Gürlek M., Albrecht C., Neubauer T., 2020: A revision of the extant species of *Theodoxus* (Gastropoda, Neritidae) in Asia, with the description of three species, *Zoosystematics and Evolution*, 96, 1, 25-66.

Stevanović, P., 1977: *Geologija Srbija II-3, Stratigrafija (kenozoik)*, Zavod za reg. geol. i pal. RGF-a, Univerzitet u Beogradu, 357-419, Beograd.

Sümeđi P., Gulyás S., Molnár D., Náfrádi K., Törócsik T., Sümeđi B., Müller P., Szilágyi G., and Varga Z., 2018: Ice Age Terrestrial and Freshwater Gastropod Refugia in the Carpathian Basin, Central Evrope, *Biological Resources of Water*, 5, 93-117.

Welter–Schultes F., 2012: European non-marine molluscs, a guide for species identification, Planet Poster Editions, 1 -757. Göttingen.

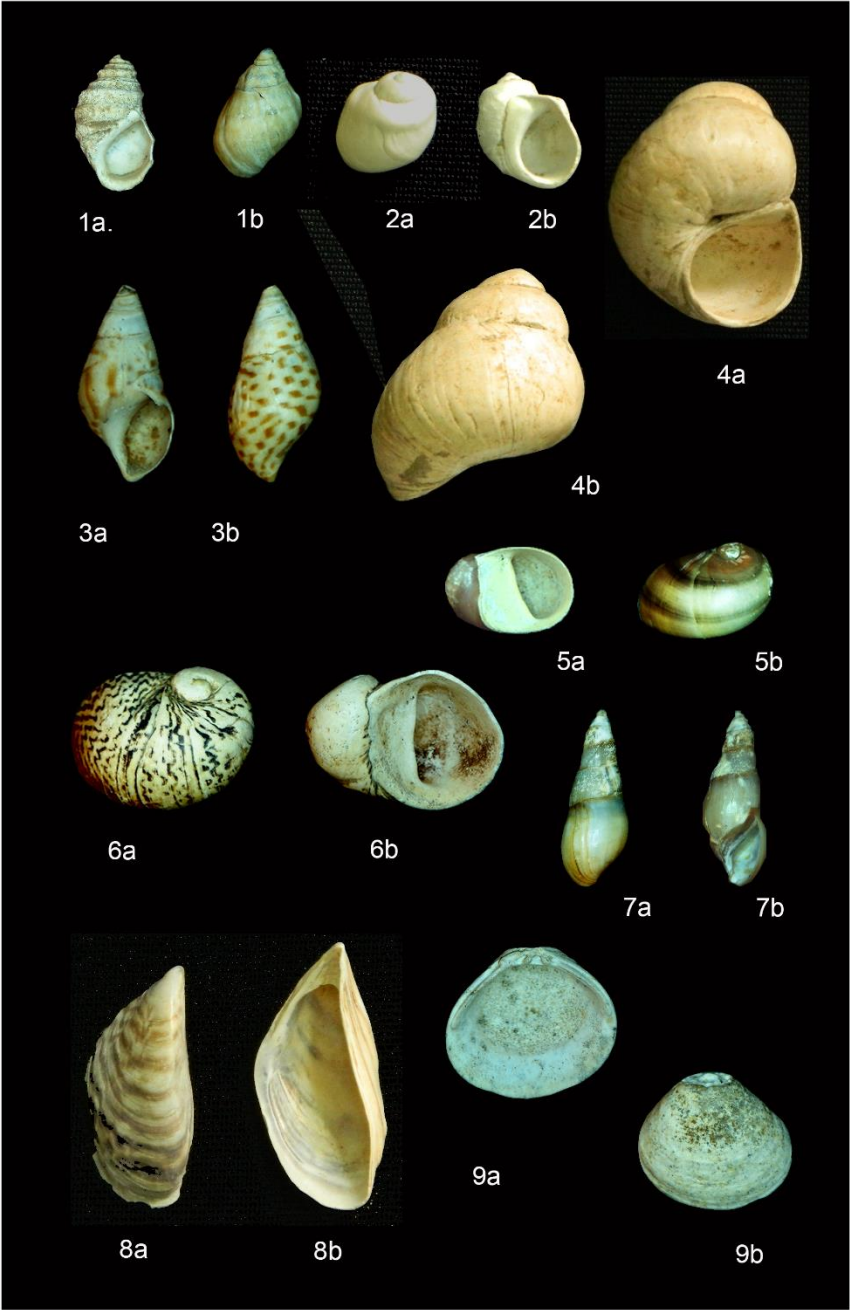
Žujović, J., 1889: Osnovi za geologiju Kraljevine Srbije za skicu geološke karte od J. Žujovića, *Geološki anali Balkanskoga Poluostrva*, 1, 1-131, Beograd.

## PRILOG

### Tabla 1.

- Slika 1. *Holandriana holandrii* (Pfeiffer, 1828)  
a. aperturna strana x 2 b. abaperturna strana x2
- Slika 2. *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828)  
a. abaperturna strana x2 b. aperturna strana x2
- Slika 3. *Esperiana esperi* (Ferussac, 1823)  
a. aperturna strana x2 b. abaperturna strana x2
- Slika 4. *Viviparus contectus* (Milet, 1813)  
a. aperturna strana x.1.9 b. abaperturna strana x1.9
- Slika 5. *Theodoxus transversalis* (Pfeiffer, 1828) x2  
a. aperturna strana x.2 b. abaperturna strana x2
- Slika 6. *Theodoxus danubialis* (Pfeiffer, 1828)  
a. abaperturna strana x2 b. aperturna strana x2
- Slika 7. *Microcolpia daudebartii acicularis* (Ferussac, 1823)  
a. abaperturna strana x1.5 b. aperturna strana x1.5
- Slika 8. *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)  
a. spoljašnja x2 b. unutrašnja x2
- Slika 9. *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774)  
a. unutrašnja x2 b. spoljašnja x2

**Tabla 1.**



## ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ ЗАВРШНОГ РАДА

Име и презиме студента Nikola Mitrović

Број индекса 682-20

### Изјављујем

да је завршни рад под насловом

Kvartarni mekušci iz bušotina RB53/P-1 na  
levoj obali Save u Beogradu

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да завршни рад у целини ни у деловима није био предложен за стицање друге дипломе на студијским програмима Рударско-геолошког факултета или других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

У Београду, 26. 8. 2022

Потпис студента

Nikola Mitrović



**ИЗЈАВА**  
**О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНЕ И ЕЛЕКТРОНСКЕ ВЕРЗИЈЕ**  
**ЗАВРШНОГ РАДА**

Име (име родитеља) и презиме студента Nikola Saša Mitrović  
Број индекса 682/20  
Студијски програм Geologija  
Наслов рада Kvartarni mekušci iz bušotina RB53/P-1 на  
левој обали Save у Београду  
Ментор dr Katarina Bogićević, red. prof.

Изјављујем да је штампана верзија мог завршног рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради одлагања у Дигиталном репозиторијуму Рударско-геолошког факултета.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити у електронском каталогу и у публикацијама Рударско-геолошког факултета.

У Београду, 26.08.2022

Потпис студента

Nikola Mitrović

## ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ ЗАВРШНОГ РАДА

Овлашћујем библиотеку Рударско-геолошког факултета да у Дигитални репозиторијум унесе мој завршни рад под насловом:

Kvartarni mekušci iz barijane RB 53/P-1 na  
levoj obali Save u Beogradu

који је моје ауторско дело.

Завршни рад са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Мој завршни рад одложен у Дигиталном репозиторијуму Рударско-геолошког факултета је *(заокружити једну од две опције)*:

- I. редуковано доступан кроз наслов завршног рада и резиме рада са кључним речима;
- II. јавно доступан у отвореном приступу, тако да га могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се уз сагласност ментора одлучио/ла.
  1. Ауторство (CC BY)
  2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
  3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)
  4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
  5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)
  6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

*(Заокружите само једну од шест понуђених лиценци. Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве.)*

У Београду, 26.08.2022

Потпис ментора

К. Бошчић

Потпис студента

Данијел

1. **Ауторство.** Дозвољава се умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
  2. **Ауторство – некомерцијално.** Дозвољава се умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
  3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада.** Дозвољава се умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
  4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима.** Дозвољава се умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
  5. **Ауторство – без прерада.** Дозвољава се умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
  6. **Ауторство – делити под истим условима.** Дозвољава се умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.
-