

UNIVERZITET U BEOGRADU
RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET

Dragana D. Đurić

**NEOGENA I KVARTARNA HERPETOFAUNA
(ANURA I SQUAMATA) SRBIJE**

doktorska disertacija

Beograd, 2019

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY

Dragana D. Đurić

**NEOGENE AND QUATERNARY HERPETOFAUNA
(ANURA AND SQUAMATA) OF SERBIA**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2019

Mentor: Dr Katarina Bogićević, vanredni profesor, naučna oblast – Paleontologija,
Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet

Članovi komisije:

Dr Draženko Nenadić, redovni profesor, naučna oblast – Istorijska geologija
Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet

Dr Nevenka Đerić, redovni profesor, naučna oblast – Paleontologija
Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet

Dr Tanja Vukov, viši naučni saradnik, naučna oblast – Evolucionarna biologija
Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Beograd

Datum odbrane:

Zahvalnica

Zahvaljujem se pre svega svojoj mentorki Prof. dr Katarini Bogićević, na svesrdnoj pomoći, podršci i stručnim savetima. Takođe se zahvaljujem članovima komisije Prof. dr Draženku Nenadiću, Prof. dr Nevenki Đerić i dr Tanji Vukov za sve korisne savete i pomoć prilikom izrade ove doktorske disertacije. Veliko hvala i Prof. dr Vladanu Raduloviću koji mi je dao početni podsticaj ka ostvarenju ovog cilja.

Zahvaljujem se kolegama Prirodnjačkog muzeja dr Zoranu Markoviću i Milošu Milivojeviću, čijim je radom prikupljen deo herpetološkog materijala. Veliko hvala dr Gordani Jovanović za sva korisna uputstva i podršku tokom pisanja disertacije. Za prolazak kroz sve administrativne lavirinte puno hvala Zorici Kisin.

Za nesebičnu podršku i pažnju najveću zahvalnost dugujem svojoj porodici i dragim prijateljima.

NEOGENA I KVARTARNA HERPETOFAUNA (ANURA I SQUAMATA) SRBIJE

Sažetak:

U radu je prvi put opisan deo herpetofaune (Anura i Squamata) iz neogenih i kvartarnih lokaliteta Srbije. Obrađeni su lokaliteti Sibnica, Prebreza, Lazarevc, Vračević i Riđake, neogene starosti. Lokaliteti kvartarne starosti su pećine Mala i Velika Balanica, Pešturina, Hadži Prodanova, Baranica, Vrelska pećina i sedimentne ispune fisura u kamenolomima Venčac i Beočin. U radu je prikazana je taksonomska analiza herpetoloških ostataka. Pored taksonomske analize fosilnog materijala dat je kratak geografsko-geološki opis proučavanih lokaliteta, osnovne osteološke karakteristike anura i skvamata kao i njihove tafonomske karakteristike.

Taksonomska analiza je obuhvatila 2300 primeraka koji su uvršteni u 35 taksona. Ukupno su identifikovane su 23 vrste i 9 rodova iz 15 porodica. Deo materijala određen je samo do nivoa familije (5) i potfamilije (1). Prvi put su za teritoriju Srbije opisani sledeći taksoni: *Agama* Daudin, 1802; Gekkonidae gen. et sp. indet.; *Zootoca* cf. *Z. vivipara* (Lichtenstein, 1823); *Pseudopus* cf. *P. laurillardi* (Lartet, 1851); *Pseudopus* cf. *P. pannonicus* Kormos, 1911; *Varanus* White, 1790. Detaljno su opisani i nedavno objavljeni taksoni: *Latonia gigantea* (Lartet, 1851); *Palaeobatrachus* Tschudi, 1839; Chamaeleonidae gen. et sp. indet.; *Elaphe quatuorlineata* (Lacepede, 1789); *Zamenis paralongissimus* (Szyndlar, 1984); *Hierophis viridiflavus* (Lacepede, 1789); *Telescopus* cf. *T. fallax* Fleischmann, 1831; *Malpolon* cf. *M. monspessulanus* (Hermann, 1804).

Nakon tafonomske, stratigrafske i paleoekološke analize, kao i iz uporednih podataka iz literature i najnovijih istraživanja, utvrđena promena u sastavu i distribuciju taksona herpetofaune vezana za moguće promene paleoekoloških uslova od kasnog donjeg miocena do gornjeg pleistocena. Dobijeni rezultati su iskorišćeni i za

tumačenje nekadašnje geografske distribucije herpetofaune na prostoru današnje Srbije. Detaljna morfološka analiza pokazala je veliko bogatstvo i raznovrsnost paleoherpetofaune za period od donjeg miocena do gornjeg pleistocena.

Ključne reči: paleoherpetofauna, Anura, Squamata, kvartar, pleistocen, neogen, Srbija, paleoekologija, paleoklima.

Naučna oblast: Geo-nauke

Uža naučna oblast: Paleontologija

UDK broj: 56.012.2(497.11)(043.3)

56.017(497.11)(043.3)

NEOGENE AND QUATERNARY HERPETOFAUNA (ANURA AND SQUAMATA) OF SERBIA

Abstract:

The part of herpetofauna (Anura and Squamata) from the Neogene and Quaternary sites of Serbia as the subject of this dissertation was described for the first time. The Sibnica, Prebreza, Lazarevac, Vraccvic and Riđake as Neogene sites and Mala and Velika Balanica caves, Pesturina, Hadzi Prodanova, Baranica and Vrelska cave, fissure fillings of the Venčac, Beočin quarries as Quaternary localities were processed. The paper presents a taxonomic analysis of herpetological remains. In addition to the taxonomic analysis of fossil material, a short geographical and geological description of the studied sites, the basic osteological characteristics of the anura and squamata, as well as their tafonomic characteristics were given.

Taxonomic analysis included 2300 samples that were classified into the 35 taxa, total of the 23 species and 9 genera from 15 families have been identified. A part of the material was determined only to the level of the family (5) and subfamily (1). For the first time in the Serbia the following taxa were described: *Agama* Daudin, 1802; Gekkonidae gen. et sp. indet.; *Zootoca* cf. *Z. vivipara* (Lichtenstein, 1823); *Pseudopus* cf. *P. laurillardi* (Lartet, 1851); *Pseudopus* cf. *P. pannonicus* Kormos, 1911; *Varanus* White, 1790. The recently published taxons are also described in detail: *Latonia gigantea* (Lartet, 1851); *Palaeobatrachus* Tschudi, 1839; Chamaeleonidae gen. et sp. indet.; *Elaphe quatuorlineata* (Lacepede, 1789); *Zamenis paralongissimus* (Szyndlar, 1984); *Hierophis viridiflavus* (Lacepede, 1789); *Telescopus* cf. *T. fallax* Fleischmann, 1831; *Malpolon* cf. *M. monspessulanus* (Hermann, 1804).

The comparative tafonomic, stratigraphic, paleoecological analysis, as well as comparison of literature data and the recently published studies, give confirmation of temporal variation in distribution of taxa in herpetofauna with indicated possible changes in paleoecological conditions from the late Lower Miocene to the Upper

Pleistocene. The obtained results were also used for the interpretation of the former geographical distribution of herpetofauna in the area of today's Serbia. A detailed morphological analysis showed the great wealth and diversity of paleoherpetofauna during the period from the Lower Miocene to the Upper Pleistocene.

Key words: paleoherpetofauna, Anura, Squamata, Quaternary, Pleistocene, Neogene, Serbia, paleoecology, paleoclimate.

Scientific area: Geo-sciences

Scientific subfield: Palaeontology

UDC number: 56.012.2(497.11)(043.3)

56.017(497.11)(043.3)

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. POJAM HERPETOFAUNE	4
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA HERPETOFAUNE SRBIJE I BALKANA	7
3. GEOLOŠKI PRIKAZ LOKALITETA	9
3.1 LOKALITETI NEOGENE STAROSTI.....	9
3.2. LOKALITETI KVARTARNE STAROSTI	26
4. MATERIJAL I METODE	43
4.1. FOSILNI MATERIJAL.....	43
4.2. OSTELOGIJA	45
4.2.1. Osteologija Anura: anatomska nomenklatura, termini i skraćenice ..	45
4.2.2. Osteologija Squamata: anatomska nomenklatura, termini i skraćenice	49
4.3. METODE	59
5. PALEONTOLOŠKI OPISI.....	60
5.1. PALEONTOLOŠKI OPISI ANURA.....	60
5.2. PALEONTOLOŠKI OPISI SQUAMATA	78
6. DISKUSIJA	110

6.1 PALEOEKOLOŠKA ANALIZA FOSILNIH ASOCOJACIJA ANURA I SQUAMATA.....	112
6.1.1. Herpetofauna gornjeg pleistocena	115
6.1.2. Herpetofauna donjeg–srednjeg pleistocena i gornjeg pliocena.....	118
6.1.3. Herpetofauna miocena	120
6.2. PALEOBIOGEOGRAFSKA DISTRIBUCIJA I MOGUĆI PRAVCI MIGRACIJE HERPETOFAUNE.....	121
6.2.1. Plio–pleistocenska distribucija herpetofaune	121
6.2.2. Miocenska distribucija herpetofaune	123
6.3. STRATIGRAFSKI ZNAČAJ NALAZA FOSILNE HERPETOFAUNE NA TERITORIJI SRBIJE.....	124
7. ZAKLJUČAK.....	125
8. LITERATURA.....	129
PRILOZI	150

1.UVOD

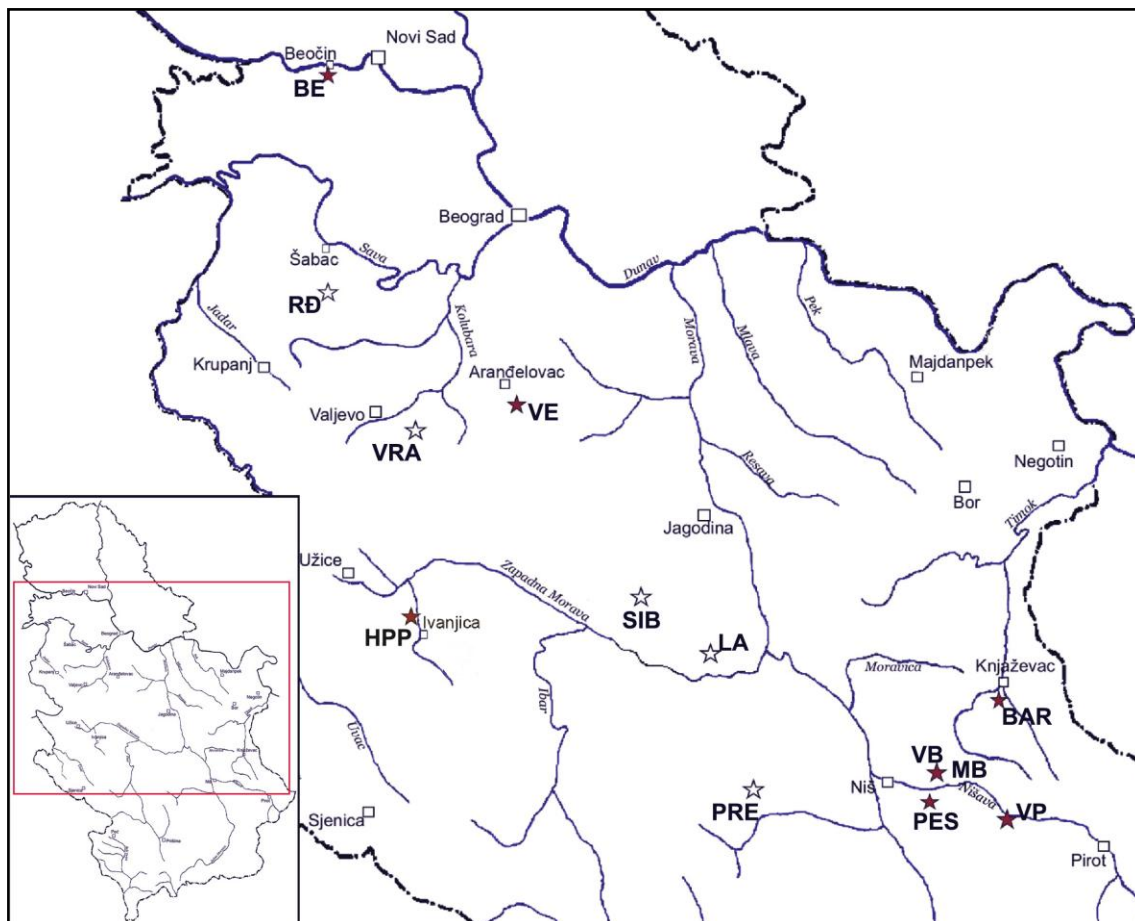
Fosilni ostaci vodozemaca i gmizavaca (zajednički označeni kao HERPETOFAUNA) na teritoriji Srbije do sada su veoma malo proučavani. Ova grupa kičmenjaka se ne smatra značajnom u stratigrafskim rasčlanjivanjima tako da je njeno intenzivnije proučavanje zanemareno. Nedostatak osteoloških atlasa kod nas, kao i minimalne razlike između vrsta, pa i rodova, otežavaju identifikaciju, a time i mogućnost da se dobijeni podaci iskoriste u daljim paleontološkim analizama. Dobro poznavanje savremene herpetofaune, kako njenih morfoanatomskih karakteristika, tako i ekoloških parametara i rasprostranjenja, osnovni su preduslov da se uhvatimo u koštac i prepoznamo značaj proučavanja fosilnih ostataka vodozemaca i gmizavaca. Iako je veoma malo objavljenih podataka o fosilnoj herpetofauni, sakupljeni materijal ove grupe kičmenjaka nije zanemarljiv. U geološko-paleontološkim terenskim istraživanjima povremeno su uz druge fosile (najčešće sisara) nalaženi i ostaci predstavnika gmizavaca. Tek sa intenziviranjem istraživanja mikromamalija (devedesetih godina XX veka, tokom izrade doktorske teze Z. Markovića 2008a) može se reći da je sakupljena i značajnija količina fosilnih ostataka vodozemaca i gmizavaca. Ovaj materijal je tek sporadično obrađivan, najčešće uz ostalu fosilnu faunu (Jovanović et al. 2002; Pavlović & Marković 1990; Marković 2003; Đurić & Jovanović 2005; Đurić et al. 2016a,b).

Savremena paleontološka istraživanja sve više su usmerena ka objedinjavanju istraživanja i tumačenju paleoekoloških i paleogeografskih promena na osnovu analize kompletnih tafocenoza. U ovom smislu svaki fosilni ostatak ima svoj značaj u sklapanju mozaika nekadašnjih životnih zajednica, ekosistema i njihovih interakcija. Distribucija savremenih vodozemaca i gmizavaca je korelisana sa specifičnim uslovima sredine na globalnom, regionalnom ili lokalnom nivou (Zug et al. 2001). Može se reći da je veliki broj vodozemaca i gmizavaca osetljiv na klimatsku stabilnost, odnosno na promene jednog ili više ekoloških faktora (Vitt & Caldwell 2014). U poslednje vreme sve se češće koriste paleoherpetološke asocijacije za procenu

paleosredina. Naročito se koriste metode koje korelišu količinu padavina i temperaturu sa distribucijom vodozemaca i gmizavaca (Bohme et al. 2006; Blain et al. 2009, 2010b, 2011, 2014a).

Cilj ovog rada je identifikacija i taksonomska analiza dela paleoherpetofaune (Anura i Sqamata) sakupljane na lokalitetima neogene i kvartarne starosti u Srbiji. Obradivan je materijal koji se čuva u zbirnama Prirodnjačkog muzeja i Departmana za paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Nakon morfološke i taksonomske identifikacije analizirana je stratigrafska rasprostranjenost taksona, izvršene komparativne analize sastava herpetofauna i procena tipa paleosredina. Paleontološka analiza je uključila taksonomsko, morfološko, paleoekološko i tafonomsko proučavanje. Dobijeni rezultati značajno su pomogli da obogatimo naša saznanja o distribuciji herpetofaune, njenoj paleoekologiji, kao i nekadašnjoj geografskoj distribuciji na prostoru današnje Srbije. Detaljna morfološka analiza pokazala je veliko bogatstvo i raznovrsnost paleoherpetofaune. Identifikovani su fosilni ostaci nekih vrsta koje su danas odsutne sa ovih prostora, kao i neki izumrli taksoni, prvi put opisani za teritoriju Srbije.

Proučavana paleoherpetofauna potiče sa lokaliteta iz zapadne, centralne i jugoistočne Srbije i sa Fruške Gore. U radu su obrađeni neogeni lokaliteti Sibnica, Prebreza, Lazarevac, Vračević i Riđake (sl. 1); čija je starost procenjena od mlađeg donjeg miocena do gornjeg pliocena (Marković 2008a; Marković & Milivojević 2012; Stejić 2009). Kvartarni lokaliteti većinom predstavljaju pećine srednjo- i gornjopleistocenske starosti. Među njima su Baranica, Mala i Velika Balanica, Pešturina, Hadži Prodanova i Vrelska pećina. Pleistocenske starosti su i kamenolomi Venčac i Beočin u čijim fisurama je prikupljen fosilni materijal (sl. 1).



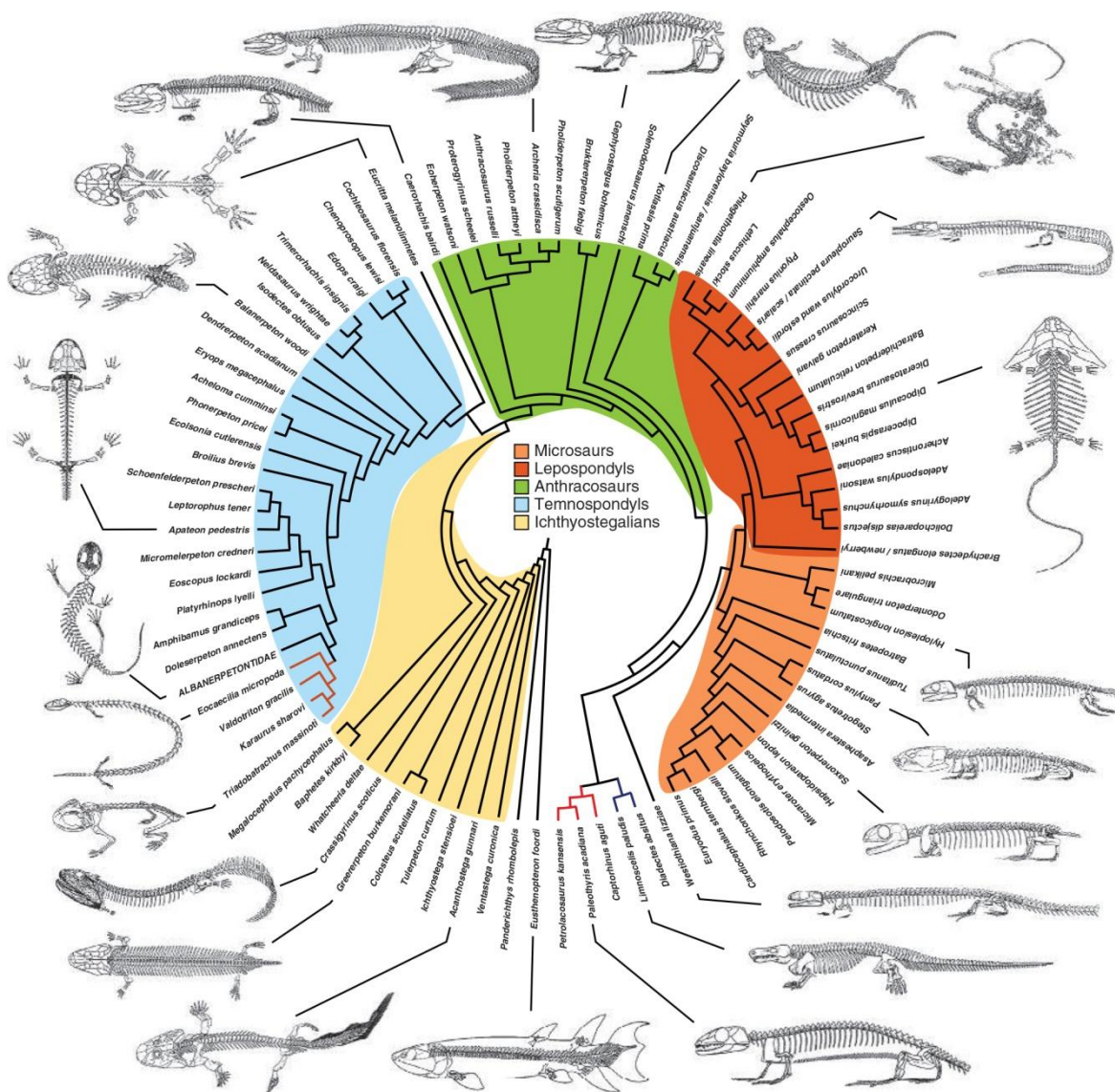
Sl. 1. Geografski položaj lokaliteta: ☆ - neogeni lokaliteti; ★ - kvartarni lokaliteti.

Rad je podeljen u nekoliko poglavlja. Centralni deo čini poglavlje sa paleontološkim opisima fosilne herpetofaune. Značajan deo teze je posvećen osteologiji Anura i Squamata u okviru poglavlja Materijal i metode. Identifikaciju taksona uradio je autor. Crteži, grafičke ilustracije i fotografije većim delom su urađene od strane autora a one koje su preuzete su adekvatno označene.

1.1. POJAM HERPETOFAUNE

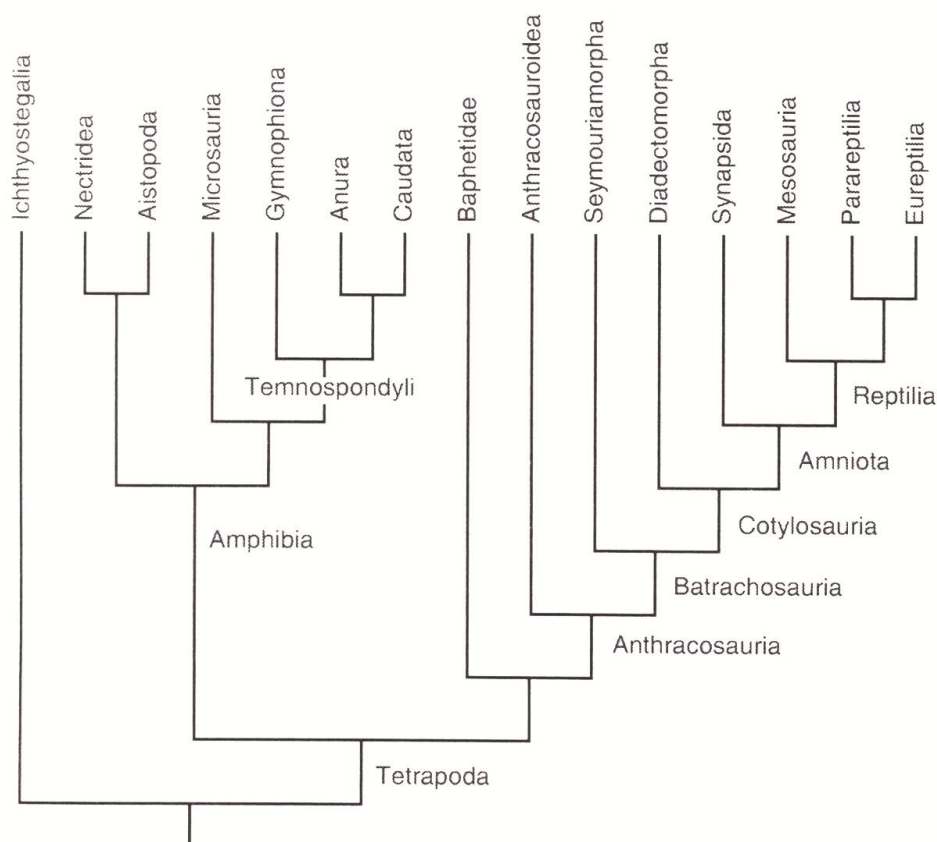
Herpetologija je grana zoologije koja se bavi objedinjenim proučavanjem vodozemaca i gmizavaca. Pojam herpetologija potiče od grčkih reči *herpeton*, što znači “puzeća životinja” i *logos* - “proučavanje”. Vodozemci i gmizavci su prvi put zajedno grupisani još u Lineovoj klasifikaciji životinja (*Systema naturae*, str. 194) u kojoj ih je on svrstao u klasu AMPHIBIA (Linnaeus 1758). Iako je taksonomski nekorektan, ovaj termin se široko koristi u naučnim krugovima prilikom proučavanja vodozemaca i gmizavaca (bez ptica). Bez obzira što ove dve klade nisu najbliži srodnici (opšta zajednička karakteristika je da su to *tetrapodni ektotermni kičmenjaci*), njihova biologija i mnogi životni aspekti su komplementarni i naučnike prosto usmeravaju da ih proučavaju zajedno, koristeći iste ili slične metode (Zug et al. 2001). Iz ovoga je proizašao termin HERPETOFAUNA, koji objedinjuje sve predstavnike klasa Amphibia i Reptilia (bez ptica), dok se disciplina koja proučava fosilne ostataka ove faune naziva PALEOHERPETOLOGIJA.

Savremena herpetofauna je izuzetno raznovrsna i obuhvata 18448 poznate vrste (7809 vrste amfiba i 10639 reptila), a nove se i dalje pronalaze (<http://www.reptile-database.org>; <https://amphibiaweb.org>). Međutim, današnji vodozemci i gmizavci su samo mali deo u odnosu na veoma razgranato stablo izumrlih tetrapoda (sl. 2). Nažalost, kao što je poznato, samo je mali procenat fosilnih ostataka nekadašnjeg živog sveta sačuvan do danas. Takvu sudbinu imaju i Anura i Squamata, tako da je do danas opisano tek nešto više od 85 vrsta fosilnih Anura (Rage & Roček 2003) i više od 1000 vrsta Squamata (Caldwell 2005).



Sl. 2. Skica super-stabla radijacije fosilnih tetrapoda (iz Vitt & Caldwell 2014). Narandžaste linije ukazuju na kladu Lisamphibia kojoj pripadaju i današnje Amphibia, crvene ukazuju na kladu Eureptilia u koju su uključeni i savremeni gmizavci. Zelene linije ukazuju na kladu Parareptilia (izumrla), za koju se smatralo da je predačka za kornjače, ali su novija istraživanja pokazala da kornjače ipak spadaju u Eureptilia.

Prvi tetrapodni kičmenjaci pojavili su se u kasnom devonu pre oko 380-400 miliona godina, i vrlo brzo (u geološkom smislu), već posle 30-40 miliona godina, došlo je do njihove radijacije na amfibe i antrakosaure, iz kojih se razvijaju svi ostali tetrapodi (sl. 3) (Zug et al 2001; Vitt & Caldwell 2014). Antrakosauri su bili vodozemci slični reptilima, koji su se pojavili pre oko 320 miliona godina i od kojih vode poreklo svi današnji gmizavci, ptice i sisari. Opšta zajednička karakteristika vodozemaca i gmizavaca je da su to ektotermni tetrapodni kičmenjaci prilagođeni životu na kopnu. Dok vodozemci bar jedan deo svog života provode u vodenoj sredini, gmizavci su razvili mehanizme zaštite od dehidracije, zbog čega mogu da naseljavaju izuzetno raznovrsna staništa nezavisno od vode. Obe grupe su veoma dobri ekološki indikatori, te se u paleontološkim istraživanjima sve više koriste u analizi paleosredina i paleoklime.



Sl. 3. Kladogram evolutivnog razvoja tetrapodnih kičmenjaka, zasnovan na sestrinskim odnosima bez vremenske skale (iz Vitt & Caldwell 2014).

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA HERPETOFAUNE SRBIJE I BALKANA

Paleontološka proučavanja kičmenjaka u Srbiji imaju dugu tradiciju. Od početka prošlog veka objavljeni su brojni radovi o pronađenim ostacima kičmenjaka (Laskarev 1936, 1948; Petković 1926; Petronijević 1967). Međutim, u ovim proučavanjima opisivani su uglavnom krupni sisari i, u nešto manjoj meri, fosilne ribe. Način prikupljanja materijala i sama veličina fosilnih ostataka, kao i odsustvo odgovarajućih specijalista, verovatno su uzrokovali ovaj disbalans. Ostaci "nesisarskih" klasa kičmenjaka ređe su detaljno proučavani, izuzev ostataka riba (Anđelković 1966, 1969, 1989), dok su vodozemci, gmizavci i ptice ostali na margini pažnje paleontologa. Iako nisu masovno proučavani, ostaci gmizavaca i vodozemaca često su sakupljeni uz ostali paleontološki materijal. Značajan deo ovako sakupljenog materijala je sačuvan u Prirodnjačkom muzeju u Beogradu i na Departmanu za paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Uz primenu savremenih metoda u paleontologiji sve se više uviđa značaj svakog pojedinačnog fosila kao elementa u tumačenjima geološke istorije lokalnih sredina i regiona, što značajno upotpunjuje globalnu paleontološku sliku. Nedostatak adekvatne literature, komparativnog materijala (fosilnog i recentnog), stručnjaka, kao i finansija, verovatno su osnovni razlozi slabog poznavanja fosilne herpetofaune Srbije. Paleoherpetološka fauna jugoistočne Evrope i Balkana u savremenoj literaturi je zastupljena sa najoskudnijim podacima (Szyndlar 1991).

Radovi u kojima se obrađuje paleoherpetološki materijal pronađen na teritoriji Srbije sporadično se pojavljuju od polovine prošlog veka.

Pejović (1951) objavljuje rad o nalasku donje vilice krokodila identifikovanog kao *Gavialosuchus eggenburgensis* Toula i Kail, 1885 u cementnim laporcima Popovca kod Paraćina.

Paunović i Dimitrijević (1990) objavljuju spisak identifikovanih “nižih vertebrata” (koji obuhvataju ribe i herpetofaunu) iz Smolučke pećine (jugozapadna Srbija).

Milošević (1967) je opisao nalaz ostataka kornjače (jaja i delovi oklopa) srednjomiocenske starosti iz bogatog nalazišta fosilnih sisara Prebreza kod Blaca.

Jovanović (1995a, 1995b) opisuje novi nalaz krokodila iz popovačkih laporaca kao vrstu *Crocodylus moraviensis* n. sp., kao i ostatak plastrona kornjače *Mauremys serbica* n. sp..

Jovanović et al. (2002) objavljuju pregled do tada poznatih nalaza tercijarnih gmizavaca na teritoriji Srbije.

Paleoherpetofauna zemalja u okruženju (zemlje bivše SFRJ, Grčka, Bugarska, Rumunija) takođe je slabo proučavana. Još početkom XX veka značajna su istraživanja u Bosni i Hercegovini (tadašnjoj Austrougarskoj), krednih zmija *Pachyophis* i *Mesophis* u radovima Bolkay (1925) i Nopcsa (1923). Iz vremena bivše SFRJ poznati su radovi Maje Paunović o fosilnoj herpetofauni iz pleistocenskih pećina Hrvatske, Bosne i Hercegovine i Crne Gore (Paunović 1983a, 1983b, 1984, 1986, 1988). U Makedoniji je u okolini Štipa pedesetih godina prošlog veka opisan nalaz eocenske kornjače (Pašić i Klinčarski 1959). U Grčkoj i Bugarskoj tek se poslednjih decenija pojavljuju radovi o fosilnoj herpetofauni (Georgalis 2013, 2016; Vlachos 2014, 2015; Boev 2009, 2017). U Rumuniji je proučavanje paleoherpetofaune, ako uračunamo i nalaze dinosaura (Nopcsa, 1900, 1903, 1914; Grigorescu, 2003), znatno intenzivnije i dugotrajnije, ali, kao i u ostalim delovima Balkana, znatno ispod nivoa proučavanja fosilnih sisara. Poslednjih decenija posebno su značajna istraživanja Venczela (1997, 2000a, 200b, 2004, 2006, 2008).

3. GEOLOŠKI PRIKAZ LOKALITETA

U radu je opisana herpetofauna sa 12 lokaliteta, a njihova distribucija na teritoriji Srbije prikazana je na slici 1. Pet lokaliteta su neogene starosti (mlađi donji miocen do gornjeg pliocena), a sedam kvartarne (srednjo- do gornjopleistocenske) starosti. Opisi lokaliteta sadrže podatke o geografskom položaju, osnovne geološke opise, kao i hronologiju njihovih istraživanja. Svaki lokalitet je obeležen i posebnom skraćenicom, koja će se kasnije upotrebljavati u tekstu. Spisak identifikovane herpetofaune nalazi se na kraju pojedinačnih opisa lokaliteta.

3.1 LOKALITETI NEOGENE STAROSTI

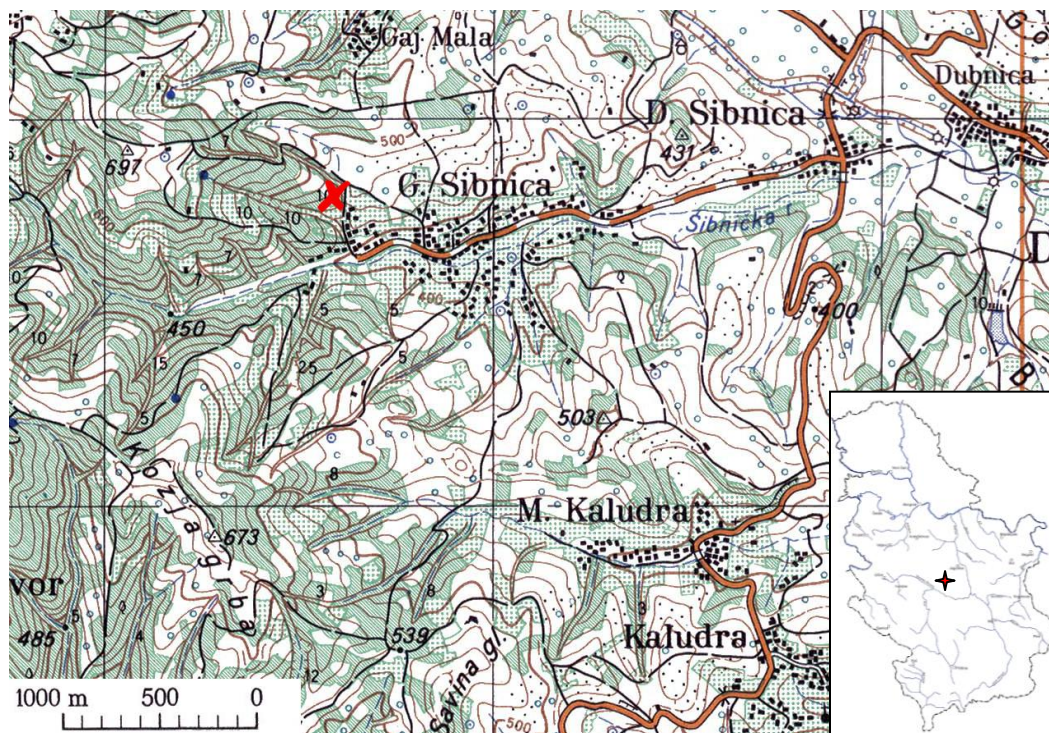
Smatra se da tvorevine neogena (miocena i pliocena) formiraju najrasprostranjenije geološke formacije u Srbiji (Stevanović 1977). Obrađivani neogeni lokaliteti su jezerskog i jezersko-rečnog tipa sedimentacije. Hronostratigrafska pozicija proučavanih lokaliteta, kao i korelacija sa nekim sinhronim lokalitetima iz okruženja i Evrope, prikazana je na slici 4.

STAROST Ma	PERIOD	EPOHA	STAROST	REGIONALNA PODELA CENTRALNI PARATETIS	MN ZONE	LOKALITETI SRBIJE	KOMPARATIVNI LOKALITETI EU		
3	NEOGEN	PLIOCEN			16	RIDj			
4					15				
5					14				
6					13			pont	Polgárdi (HU)
7					12				
8					11			gornji	
9		10	panon	Rudabánya (HU)					
10		9							
12		8	sarmat	VRA	Petersbuch10 (DE)				
13		7+8							
14		6	baden	PRE, LAZ	Litke2 (HU)				
15		5							
16		4	karpát	SIB1, SIB2	Oberdorf (AT) Mokrá-Western Quarry (CZ) Petersbuch2,5 (DE)				
17		3	otnang						
18		2	egenburg						
19		1	eger						
20									
21									
22									
23									

Sl. 4. Hronostratigrafska skica položaja neogenih lokaliteta sa herpetofaunom.

Sibnica (SIB)

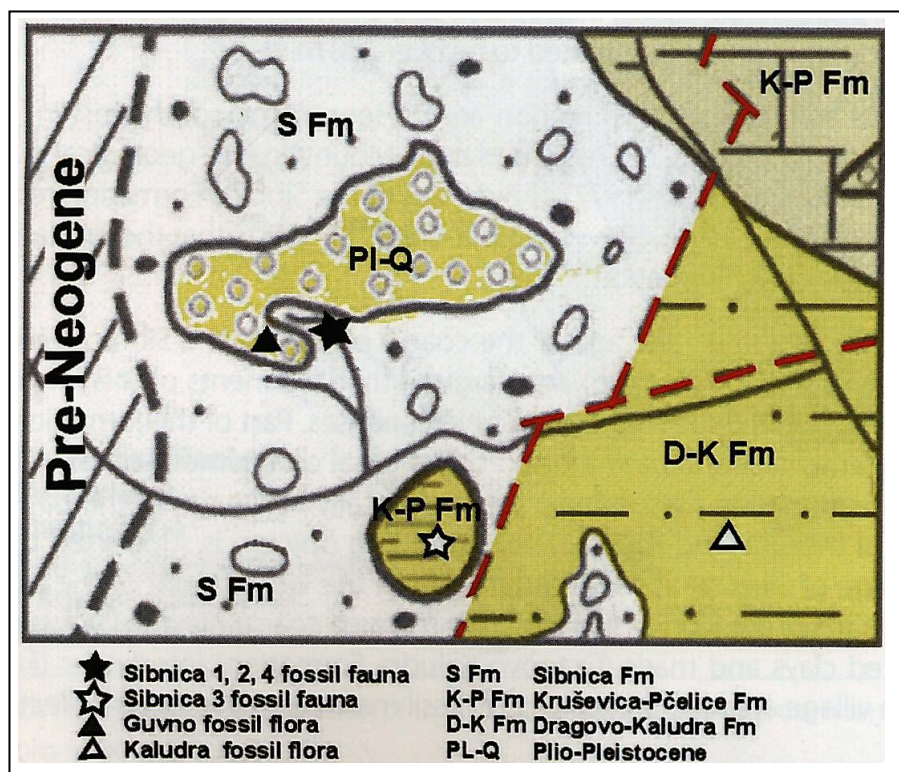
Lokalitet Sibnica nalazi se u ataru sela Gornja Sibnica u centralnoj Srbiji, oko 40 km JZ od Jagodine, odnosno 15km JZ od Rekovca (sl. 5). Geološki pripada zapadnom obodu Levačkog neogenog basena (Marković 2008a, Knežević et al. 2016). Fosilno nalazište otkriveno je na desnoj obali Poljanskog potoka. Lokalitet je prvi put iskopavan pedesetih godina prošlog veka (Petronijević 1967) i tom prilikom nisu identifikovani herpetološki ostaci.



Sl. 5. Geografski položaj nalazišta u Gornjoj Sibnici (GPS koordinate: $43^{\circ} 46' 42''$ / $21^{\circ} 3' 21''$) (OTK, 531/1, R 1: 50 000).

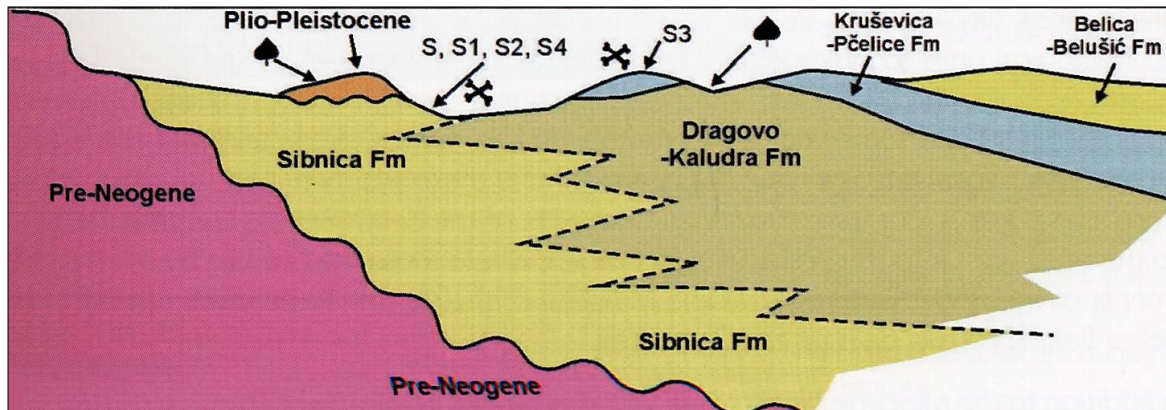
Novija istraživanja ponovo su započeta u proleće 1996. godine od strane kustosa Prirodnjačkog muzeja (Milivojević 2016). Prvobitno je smatrano da novootkriveni profili nisu iste starosti kao oni koje je proučavao Petronijević, već da

leže ispod tada opisanih slojeva (Marković 2008a). Revizijom je utvrđeno da su i novotkriveni profili sinhronični sa onima iz prvih iskopavanja Petronijevića (Marković et al. 2016). Novi profili označeni su kao Sibnica1 (SIB1) i Sibnica2 (SIB2), a smešteni su u području gde se formacija Dragovo-Kaludra (sl. 6 i 7) bočno smenjuje sa sibničkom formacijom. Formacija Sibnica je najstarija u Levačkom basenu a izgrađena je od gruboklastičnih aglomerata, konglomerata, peskovitih konglomerata i konglomeratičnih peskova koji se smenjuju sa peskovima, peskovitim glinama, i laporcima. Debljina formacije se procenjuje na preko 200 m (Stevanović 1977; Knežević et al. 2016).



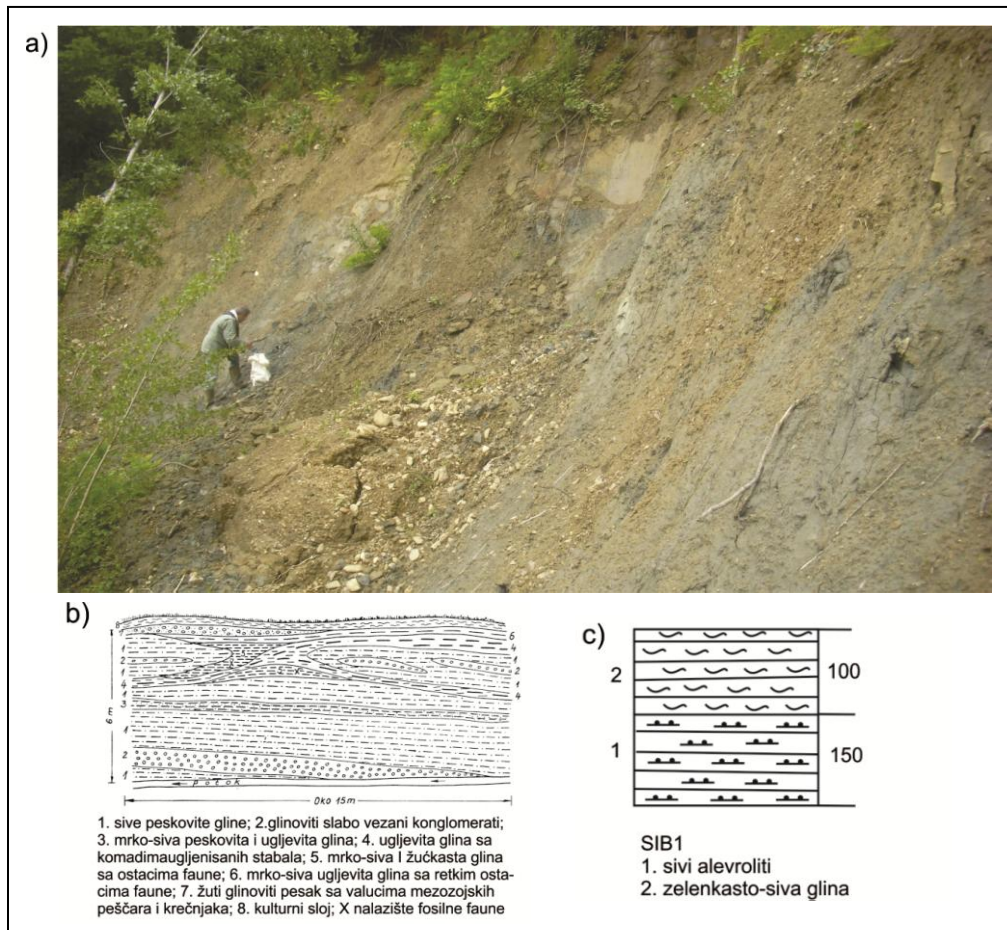
Sl. 6. Geološka mapa okoline Sibnice sa lokacijama fosilnih nalaza (iz Knežević et al. 2016).

Sloj u kom je pronađena fauna kičmenjaka nalaze se u smeđe-sivim i žućkastim glinama (sloj 2) interkalarno smeštenim između sivih peskovitih glina, sivih ugljenih glina i glina sa komadima ugljenisanih stabala (sl. 7 i 8) (Knežević et al. 2016).



Sl. 7. Ilustrovani prikaz stratigrafskih odnosa formacija na području Sibnica. Fm-formacija; S,S1,S2,S4 – fosilna nalazišta u formaciji Sibnica; S3 – fosilno nalazište u formaciji Kruševica-Pčelice; ✕ fauna, ♠ flora (iz Knežević et al. 2016).

Starost lokaliteta procenjena je na osnovu prisustva mikromamalija (*Ligerimys antiquus*, *Anomalomys minor* i *Heramys* sp.) i smeštena je u okviru zone MN4 (Marković et al. 2016). Prema regionalnoj podeli centralnog Paratetisa ova starost odgovara otnangu i donjem karpatu (Harzhauser & Piller 2007), približno između 17-18 miliona godina (sl. 4).

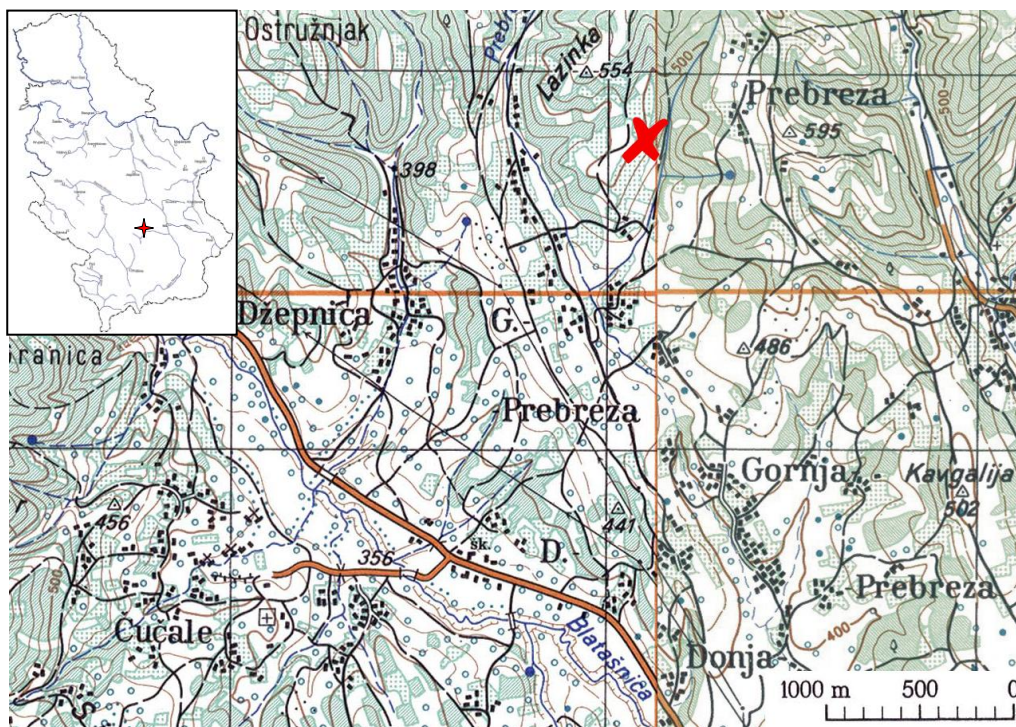


Sl. 8. Lokalitet Sibnica sa litološkim prikazom: a) Današnji izgled profila sa čestim klizištima (foto Z. Marković), b) Litološki prikaz profila u vreme prvih iskopavanja (Petronijević 1967), c) Litološki prikaz SIB1 (iz Marković 2008a, modifikovano).

Sastav identifikovane herpetofaune: *Latonia gigantea*, *Palaeobatrachus* sp., Chamaelenidae indet., Anguinae indet., *Pseudopus* sp., Colubridae indet. i Viperidae indet.

Prebreza (PRE)

Selo Prebreza se nalazi u Topličkoj kotlini, oko 4 km severozapadno od Blaca na obroncima planine Veliki Jastrebac (sl. 9). Fosilno nalazište otkriveno je u useku Gluvog potoka oko 1 km uzvodno od ušća u Prebrešku reku (Milošević 1967). Iskopavanja ovog lokaliteta započeta su 1958. godine od strane stručnjaka Prirodnjačkog muzeja (Velimir Milošević) i Geološkog instituta "Jovan Žujović" (Matejić & Pavlović 1959; Pavlović 1969) i nastavljena narednih 6 godina. Materijal sakupljen sa ovog lokaliteta čine većim delom sisarski ostaci. Milošević je 1967. godine opisao ostatke jaja i oklopa neidentifikovane kornjače. Sedimenti ovog lokaliteta predstavljaju tipski razvijenu „prebrešku“ seriju, izgrađenu od peskovitih gлина, glinaca, glinovitih i liskunovitih slabo vezanih peščara, slabovezanih peskova, peščara, konglomerata, aglomerata i breča (Milošević 1967; Stevanović 1977), na slici 11. Čitava prebreška serija je zelenkasto-sive boje (Milošević 1967).

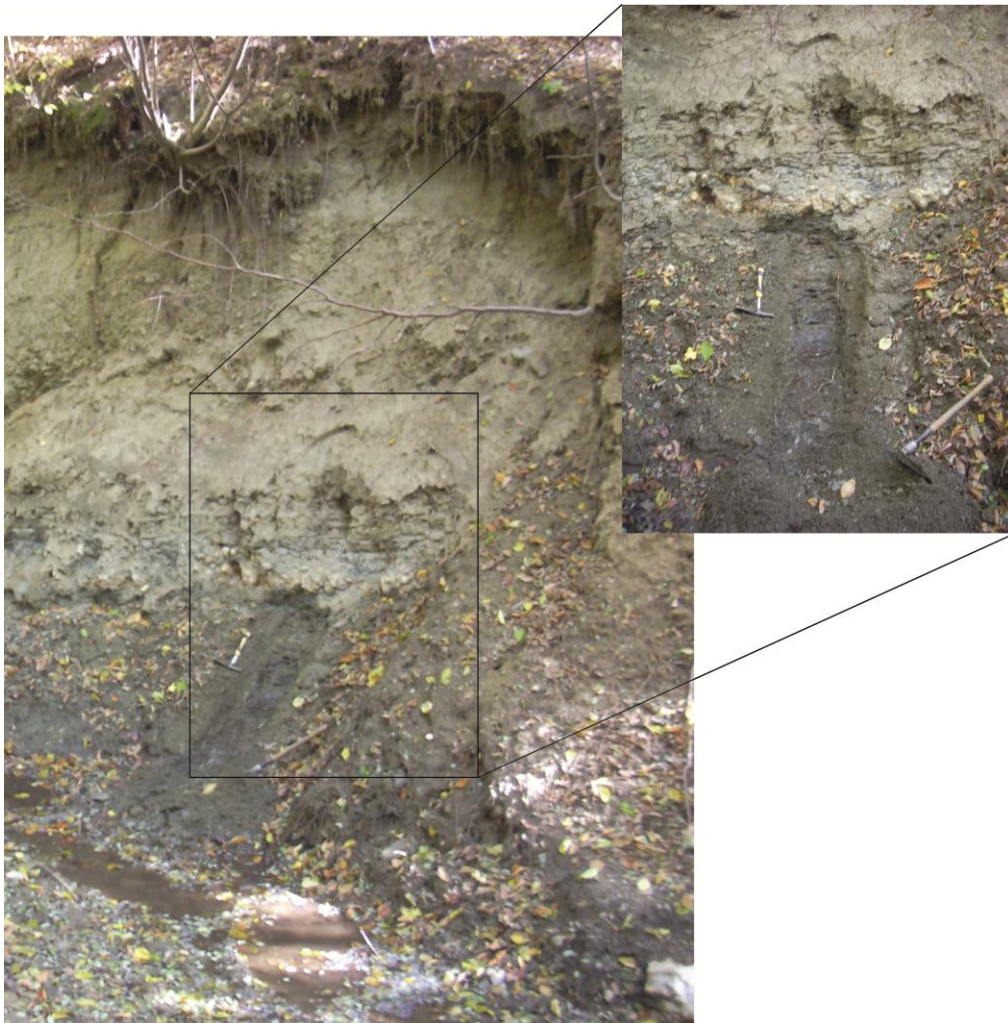


Sl. 9. Geografski položaj nalazišta u Gornjoj Prebrezi (OTK, 581/1-2, R 1: 50 000).

Lokalitet Prebreza je u paleontološkoj javnosti poznat po bogatoj fauni krupnih sisara opisanoj u brojnim radovima (Matejić & Pavlović 1959; Ćirić & Thenius 1959; Ćirić 1960; Pavlović & Thenius 1959, 1965; Pavlović 1969, 1982; Stefanović 2004). Primarno nalazište je tokom decenija dejstvom potoka erodovano. Poslednja istraživanja lokaliteta obavljena su 2011. godine. Cilj ovih istraživanja bio je pokušaj pronalaženja sitnih kičmenjaka, geokonzervacija, kao i turistička promocija nalazišta (Marković & Milivojević 2012). Iskopavanja su obavljena na novoformiranim obalnim profilima Gluvog potoka (sl. 10) (Marković & Milivojević 2012). Detaljna stratigrafska rasčlanjivanja nisu objavljena. Pregledom prosejanog sedimenta konstatovana je mala količina ribljih ostataka, osteoderm i fragment vilice neidentifikovanog guštera i premolar i molar *Alloptox* sp. (Marković & Milivojević 2012). Prema Marković & Milivojević (2012) nalaz *Alloptox* sp. potvrđuje starost lokaliteta u okviru zone MN6. Nažalost, herpetološki ostaci zbog loše očuvanosti nisu sačuvani (usmeno saopštenje Z. Marković).

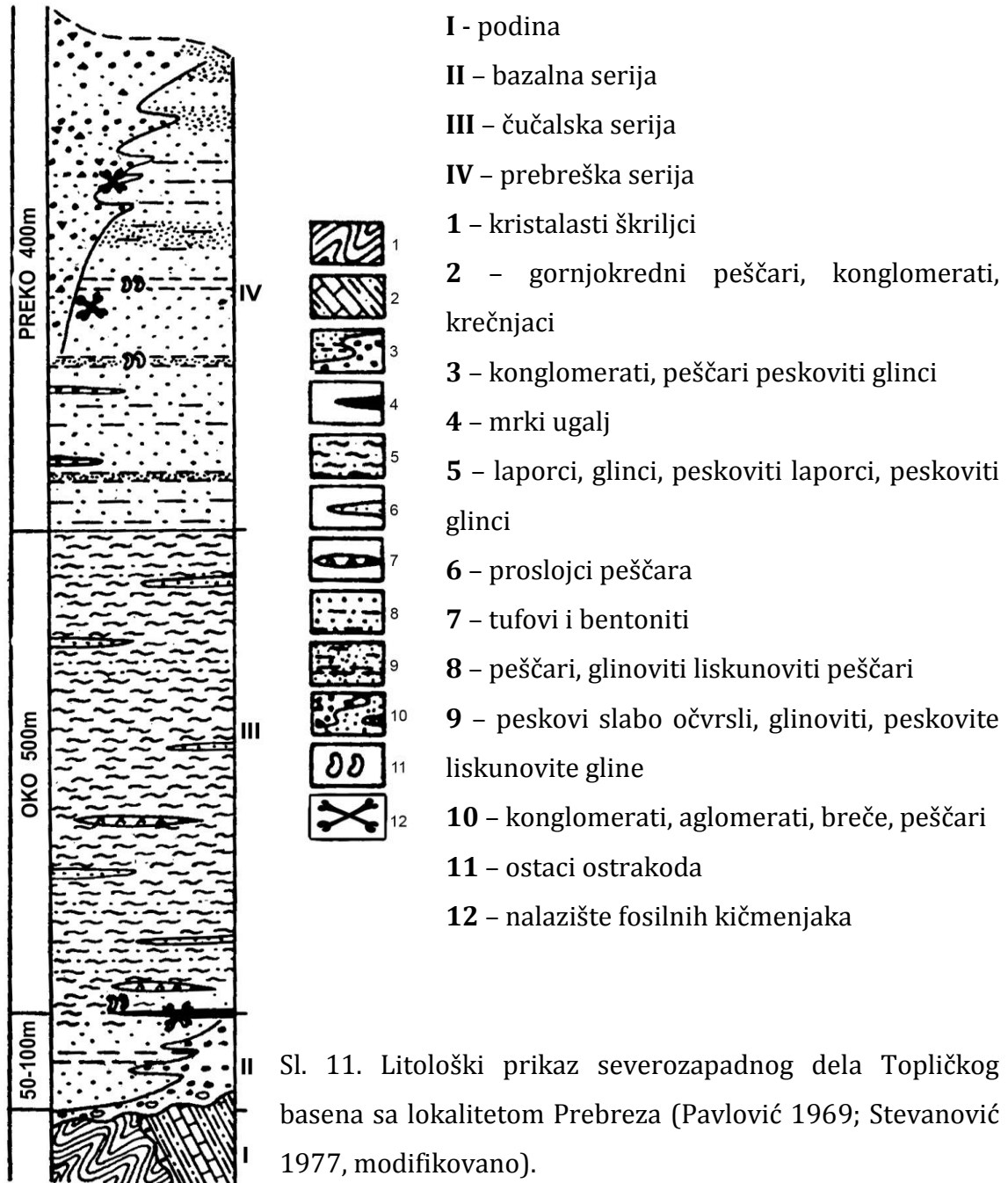
Milošević (1967) je u identifikaciji skeletnih ostataka u lumakelama konstatovao i prisustvo ostataka šake kornjače - po njegovom navodu. Tokom izrade ove disertacije pregledan je materijal i ustanovljeno je prisustvo pršljenova u lumakeli, kao i jedan izolovani fragment sa 5 pršljenova koji ne pripadaju ni sisarima ni kornjači. Revizijom je ustanovljeno da pršljenovi, kao i šaka (koju pominje Milošević), pripadaju gušteru varanu.

Od herpetoloških ostataka na ovom lokalitetu okriveni su samo gore pomenuti ostaci džinovske kopnene kornjače iz familije Testudinidae (cf. *Titanochelon*) i velikog guštera iz porodice varana (*Varanus* sp.).



SL. 10 Gluvi potok, Gornja Prebreza; izgled jednog od istraživanih profila iz 2011. godine (foto M. Milivojević).

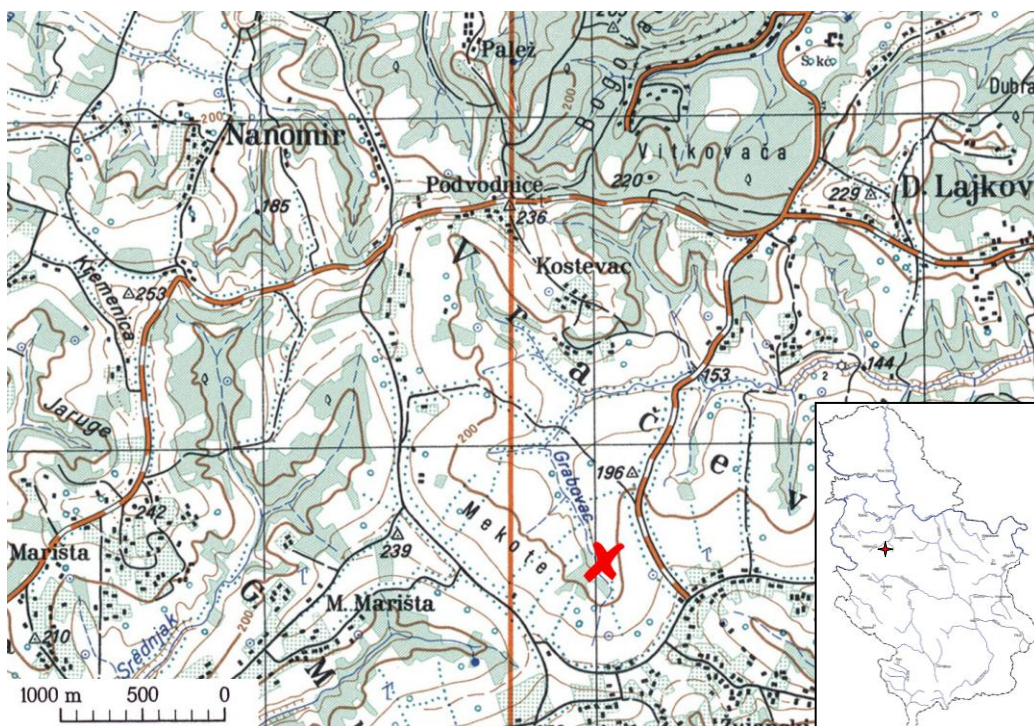
Legenda:



Sl. 11. Litološki prikaz severozapadnog dela Topličkog basena sa lokalitetom Prebreza (Pavlović 1969; Stevanović 1977, modifikovano).

Vračević (VRA)

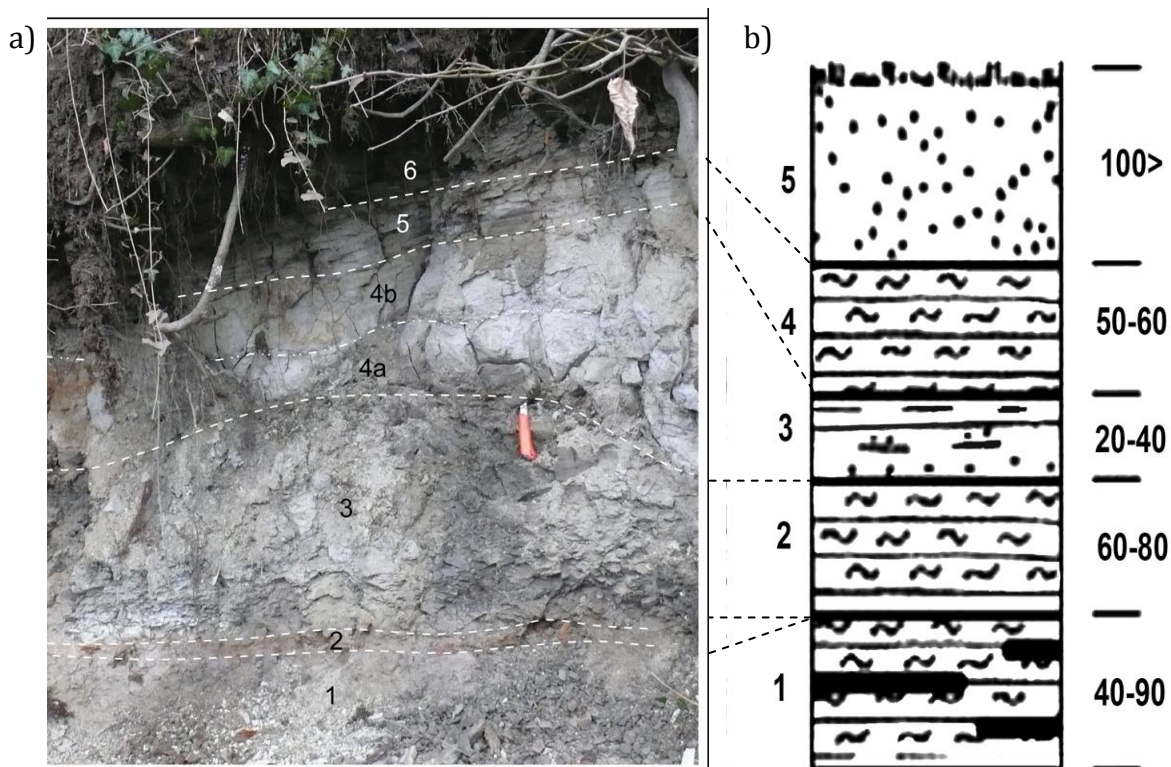
Selo Vračević nalazi se na granici Kolubarskog i Mioničkog basena, jugozapadno od Lazarevca, u neposrednoj blizini manastira Bogovađa (sl. 12). Duž leve obale Grabavačkog potoka, u sloju peskovitih glina otkrivena je bogata neogena fosilna asocijacija.



Sl. 12. Geografski položaj nalazišta u Vračevićima (GPS koordinate: $44^{\circ} 17' 18'' / 20^{\circ} 10' 43''$) (detalj sa OTK, 479/1, R 1: 50 000).

Prema muzejskim podacima fosilni ostaci kičmenjaka sa lokaliteta Vračević prvi put su u Prirodnjački Muzej doneti četrdesetih godina prošlog veka (Marković 2008a). Nova intenzivna istraživanja lokaliteta od strane Prirodnjačkog muzeja (Zoran Marković, Miloš Milivojević, Dragana Đurić, Biljana Mitrović) vršena su od 1998-2005. godine. Na osnovu tadašnjih istraživanja profil u potoku Grabovac činili su

mrka glina sa proslojcima uglja u dnu (1). Iznad se nalazio sloj smeđe-sive gline (2), zatim alevroliti i rastresiti peščari (3) i slojevita smeđa glina (4) (Marković 2008a) (sl. 13b).



Sl. 13. Lokalizet Vračević: a) Izgled profila 3 iz 2015. godine (iz Neubauer et al. 2017, modifikovano); b) Geološki stub urušenog profila 1, lokaliteta Vračević sa debljinom slojeva u cm (iz Marković 2008a, modiikovano).

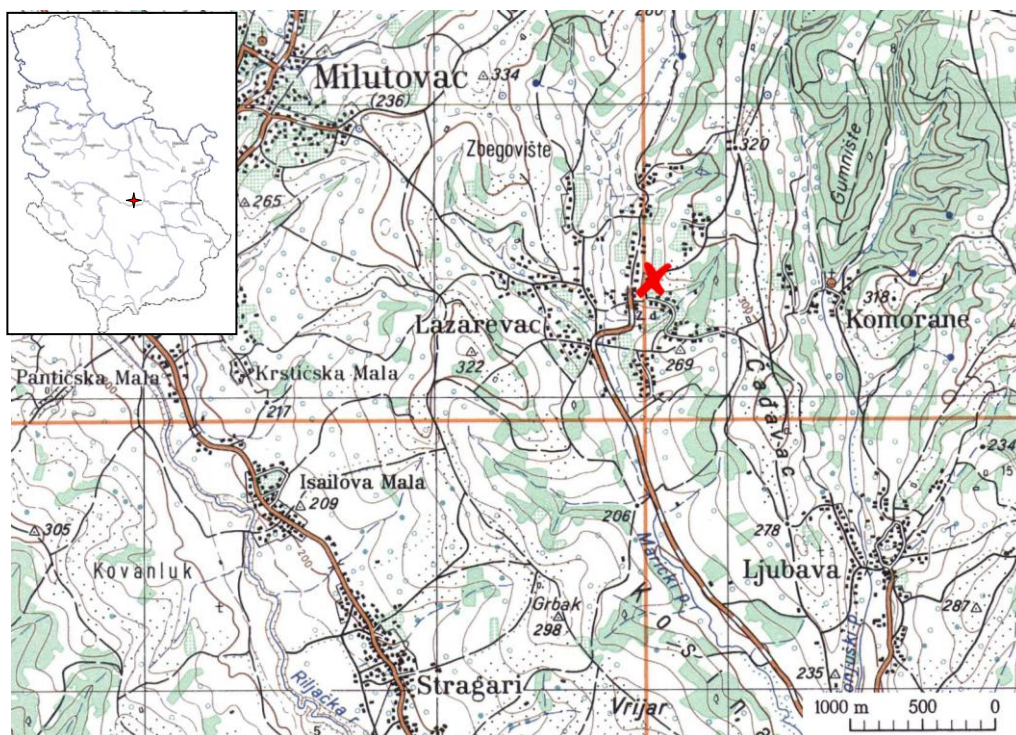
Rekognosciranje lokaliteta izvršeno je 2015. godine (kustosi Prirodnjačkog muzeja Gordana Jovanović i Dragana Đurić), kada je ustanovljeno da je prvobitni profil (profil1) potpuno urušen i identifikovana su dva nova. Nizvodno, neposredno posle profila 1, otkriven je profil 2, a 50-ak metara dalje i profil 3 (sl. 13a). Konstatovano je da se slojevi iz profila 1 nastavljaju i u sledećim profilima i postepeno spuštaju pod uglom od oko 10° . Raspored slojeva u prvobitnom profilu (sl. 13b) iz Marković (2008a) se donekle razlikuje, jer u njemu nije konstatovan sloj 2 koji je uočen na

profilu 3 (Neubauer et al. 2017). Prema sastavu malakofaune sa profila1 starost ove asocijacije određena je kao srednji miocen - sarmat, MN7+8 (Prysjazhnjuk et al. 2000; Prysjazhnjuk 2008), što je potvrđeno i analizom asocijacije puževa iz profila 2 i 3 (mlađi sarmat) (Neubauer et al. 2017).

Obrađeni herpetološki materijal pokazuje veliku raznovrsnost. U njemu su identifikovani predstavnici repatih vodozemaca (Caudata) i žaba (Anura), zmija i guštera (Squamata), kornjača (Chelonia). Sastav identifikovane herpetofaune: *Latonia gigantea*, *Bufotes viridis* complex, *Pelobates* sp, *Pelophylax* sp., Ranidae indet., *Rana* sp. *Pseudopus* cf. *P. pannonicus*, Gekknidae indet., Colubridae indet., cf. *Telescopus*, *Vipera* sp., Viperidae indet., *Natrix natrix*, *Natrix* sp.

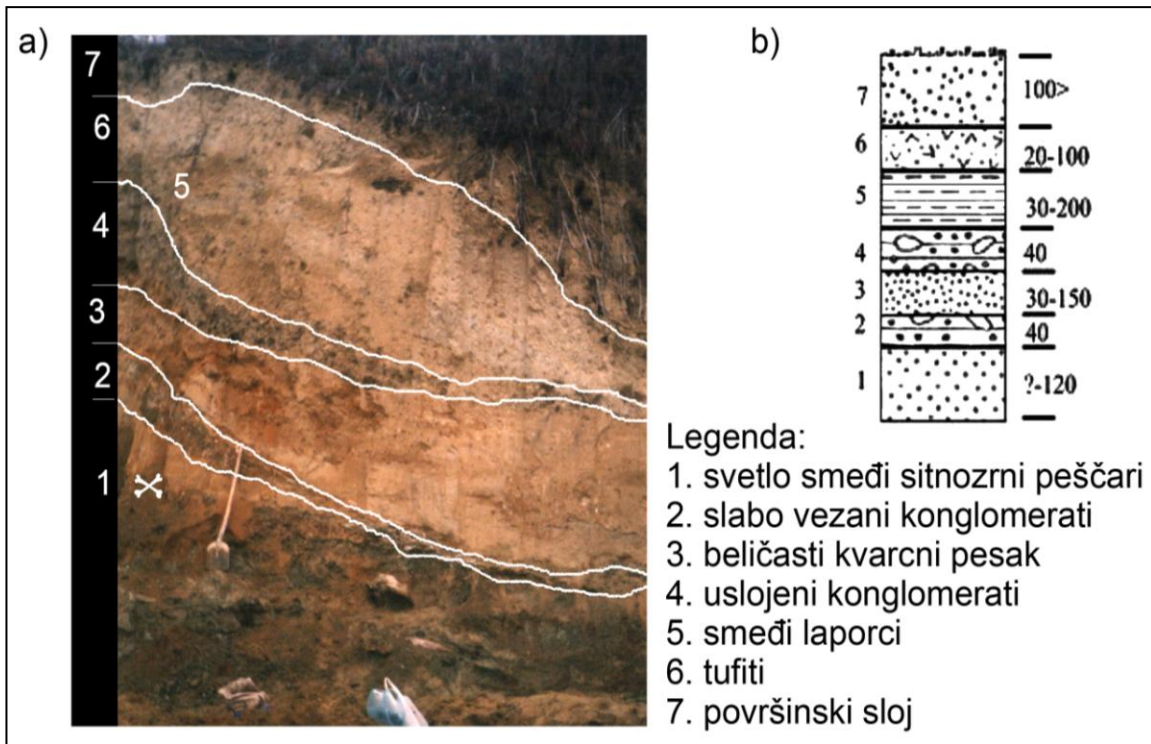
Lazarevac (LA)

Selo Lazarevac nalazi se u centralnoj Srbiji na oko 20 km severozapadno od Kruševca (sl. 14). Geološki, lokalitet pripada severnom delu Kruševačkog basena. Istraživanja su vršena od 2002-2004. godine (Prirodnjački muzej: Z. Marković i M. Milivojević), a iz prosejanog sedimenta izdvojena je velika količina ostataka kičmenjaka. Fosilna asocijacija je otkrivena u seoskom majdanu peska. Slojevi peska su beličaste boje, sadrže kvarc i komade kristalastog škriljca i padaju pod uglom od 20 stepeni ka istoku (sl. 15).



Sl. 14. Geografski položaj nalazišta u selu Lazarevac (GPS koordinate: $43^{\circ} 40' 26''$ / $21^{\circ} 9' 35''$) (OTK, 531/3- R 1: 50 000).

Identifikovana fauna sitnih sisara (*Spermophilinus bredai*, *Miopetaurista dehmi*, *Cricetodon meini*, *Megacricetodon minor*, *Democricetodon mutilus* i *Miodyromys aegercii*) starost lokaliteta Lazarevac vezuje za sisarske zone MN5 i MN6 (Marković 2008a). Starost nalazišta je u zaključku Markovića (2008b) srednjomiocenska (srednji do gornji baden) na osnovu identifikovanih krupnih sisara karakterističnih za MN6 zonu, kao što je npr. *Deinotherium giganteum*.



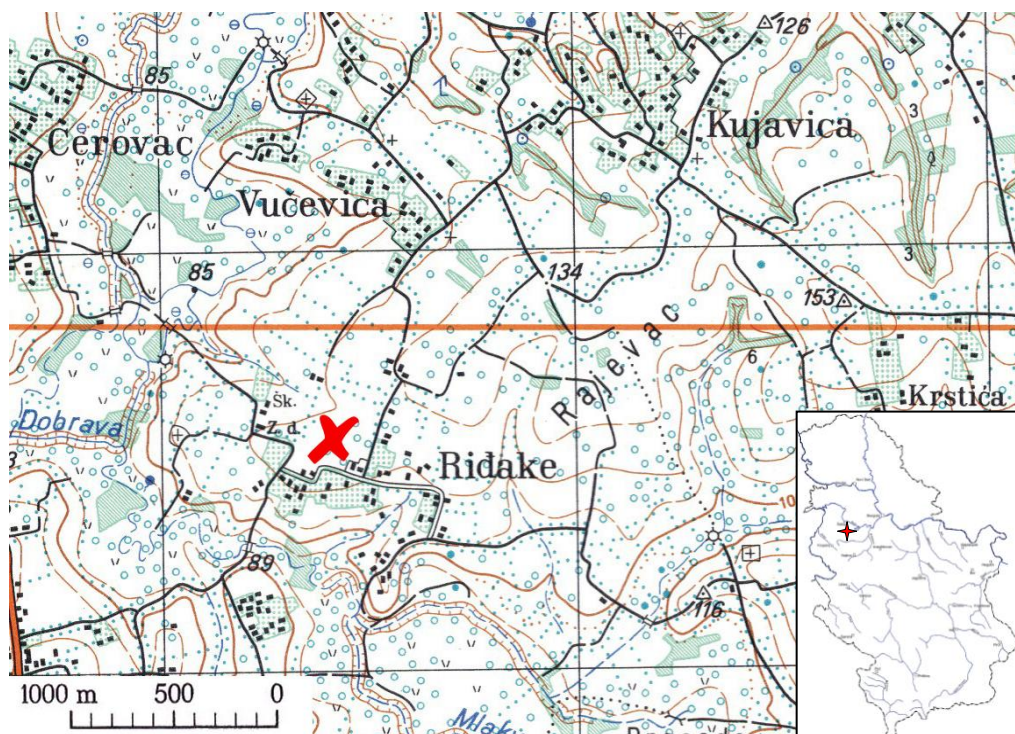
Sl. 15. Nalazište u Lazarevcu: a) Izgled profila, b) geološki stub sa debljinom slojeva u cm (prema Marković 2008a, modifikovano).

U naslagama peščara (sloj 1) u Lazarevcu otkrivena je bogata asocijacija fosilnih kičmenjaka (najbrojniji su sitni sisari), a od herpetofaune identifikovani su sledeći taksoni: Ranidae indet., *Pelobates* sp., Agamidae - *Agama* s.l., Lacertidae indet., Anguinae indet., *Pseudopus* cf. *P. laurillardi*, *Zamenis* cf. *Z. longissimus*, Colubridae indet.

Riđake (RDJ)

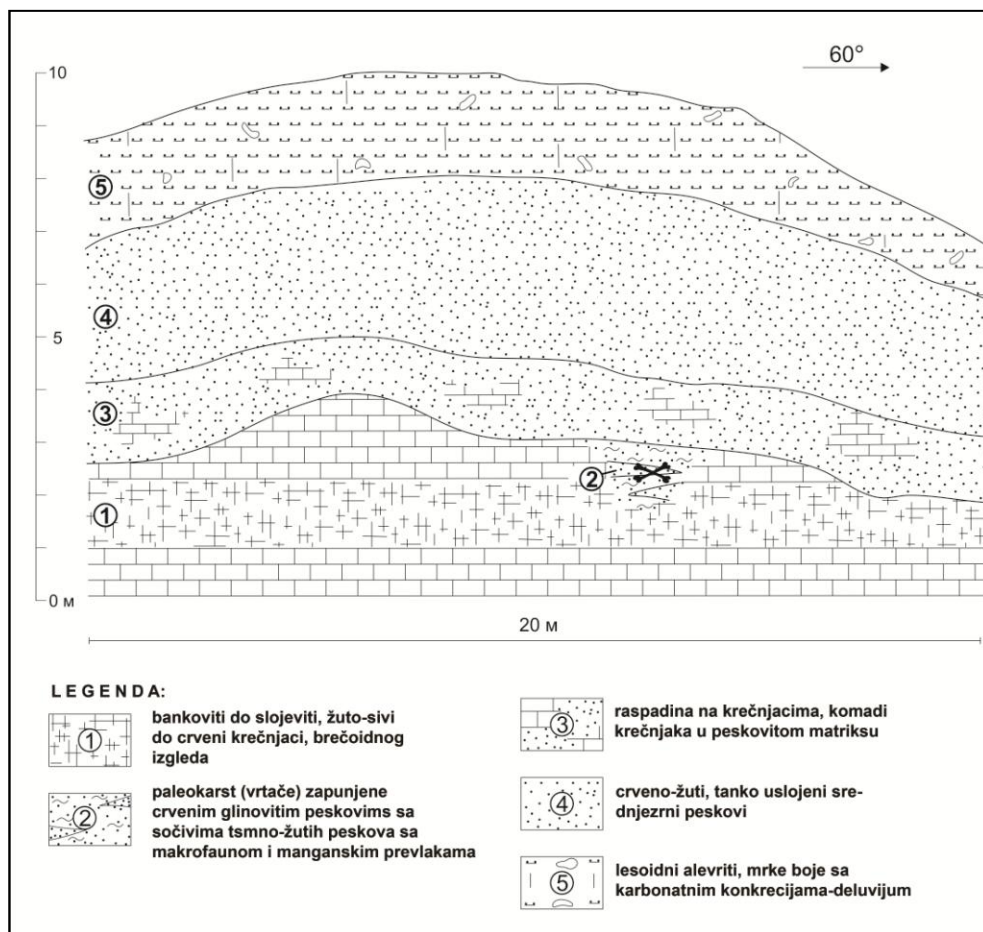
Selo Riđake nalazi se na oko 15 kilometara jugoistočno od Šapca u zapadnoj Srbiji (sl. 16). Fosilno nalazište u Riđakama otkrio je Petar Stejić 2004. godine, tokom redovnih geoloških radova „Geozavoda“. Sedimentni sloj taložen je direktno preko


gornjotrijaskih karbonata, a predstavlja ulazni deo nekadašnje pećine koji je ostao neporemećen prilikom njenog rušenja (Marković 2008c; Stejić 2009).



Sl. 16. Geografski položaj nalazišta u selu Ridake (detalj sa OTK, 428/4, R 1: 50 000).

Fosilna asocijacija otkrivena je u crvenim glinovitim peskovima koji su po svemu sudeći ispunili vrtače gornjotrijaskih krečnjaka Leličke formacije (sl. 17). Sa lokaliteta je tokom iskopavanja 2006. i 2007. godine sakupljen materijal bogat ostacima različitih grupa kičmenjaka. Sediment je ispiran u laboratoriji Prirodnačkog muzeja i narednih godina sortiran i klasifikovan. Izuzetno velika količina fosilnog materija još uvek se nalazi u fazi obrade i u ovom radu prikazan je do sada identifikovani deo.

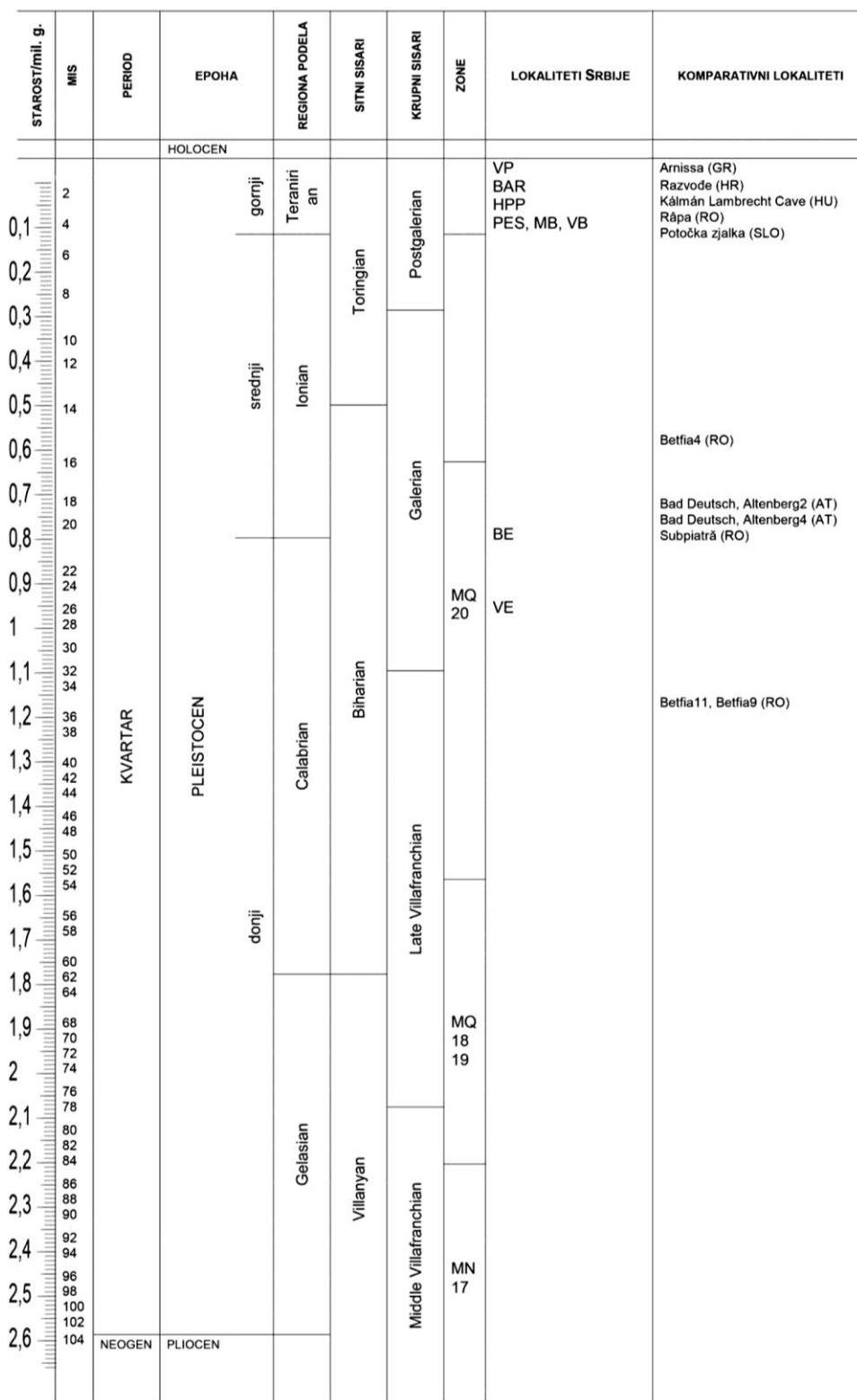


Sl. 17. Geološki profil u selu Riđake (Lelička formacija):  fosilno nalazište (izveštaj za tumač geološke karte, Stejić 2009).

U izdvojenom materijalu konstatovano je prisustvo ostataka sitnih i krupnih sisara (Marković, 2008c), ptica, gmizavaca, vodozemaca i riba. Identifikovana herpetofauna sadrži sledeće taksonе: *Pelobates* sp., Ranidae indet. Bufonidae indet., *Lacerta viridis*, *Lacerta* cf. *L. agilis*, *Lacerta* sp., *Elaphe quatuorlineata*, *Hierophis viridiflavus*, *Zamenis longissimus*, *Z. paralongissimus*, *Coronella austriaca*, *Telescopus* cf. *T. fallax*, Colubridae indet, *Natrix* sp., *Vipera ammodytes* i *Vipera*. cf. *V. berus*.

3.2. LOKALITETI KVARTARNE STAROSTI

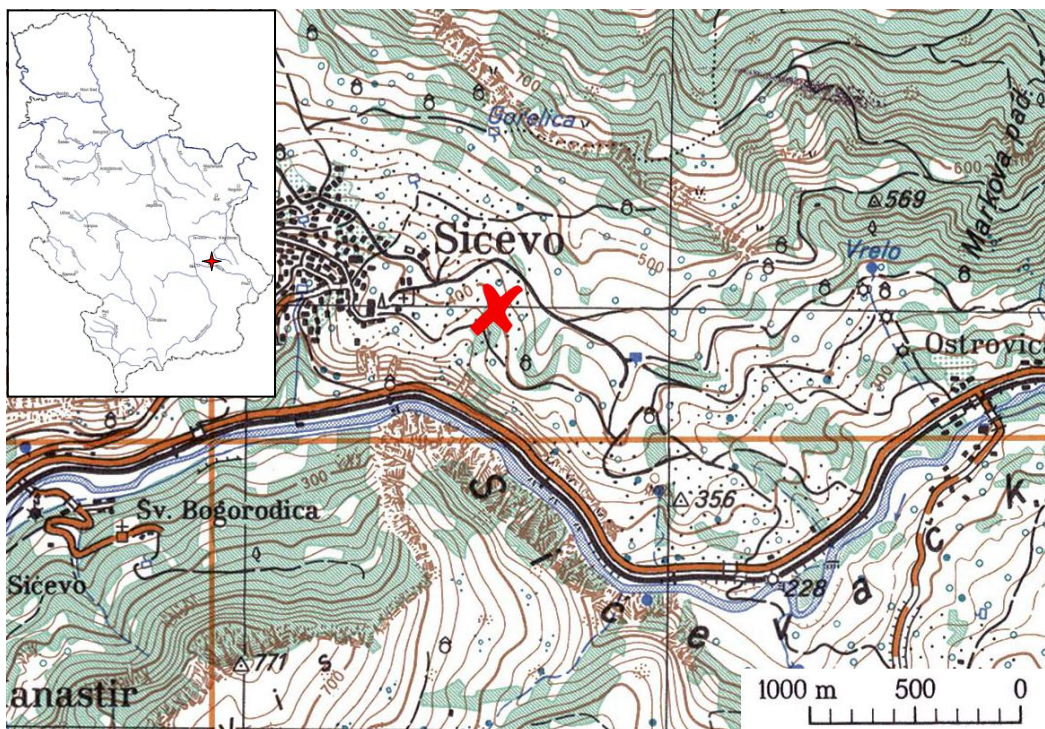
Kvartarni sedimenti su široko rasprostranjeni u Srbiji, uglavnom kao kontinentalne naslage eolskog, rečnog, jezerskog i padinskog tipa. Najčešće sedimentne tvorevine su izgrađene od peska, šljunka, alevrolita, glina, lesa, laporaca, bigrenih tvorevina i sl. (Nenadić & Bogićević 2010). Pećinske naslage su u većini slučajeva dobro očuvane i neporemećene, sa relativno dobro očuvanim fosilnim ostacima životinja. Pećinsku faunu najčešće čine ostaci životinja koje su u njoj živele (pećinski medved, pećinska hijena i sl.) i ostaci onih životinja kojima su se hranile (sitni sisari, gušteri, žabe, zmije, ptice i dr.). Osim paleontološkog značaja u pećinama su česti i arheološki nalazi (Nenadić & Bogićević 2010). Hronostratigrafska pozicija proučavanih lokaliteta prikazana je na slici 18.



Sl. 18. Hronostratigrafska skica položaja kvartarnih lokaliteta sa herpetofaunom.

MALA I VELIKA BALANICA (MB, VB)

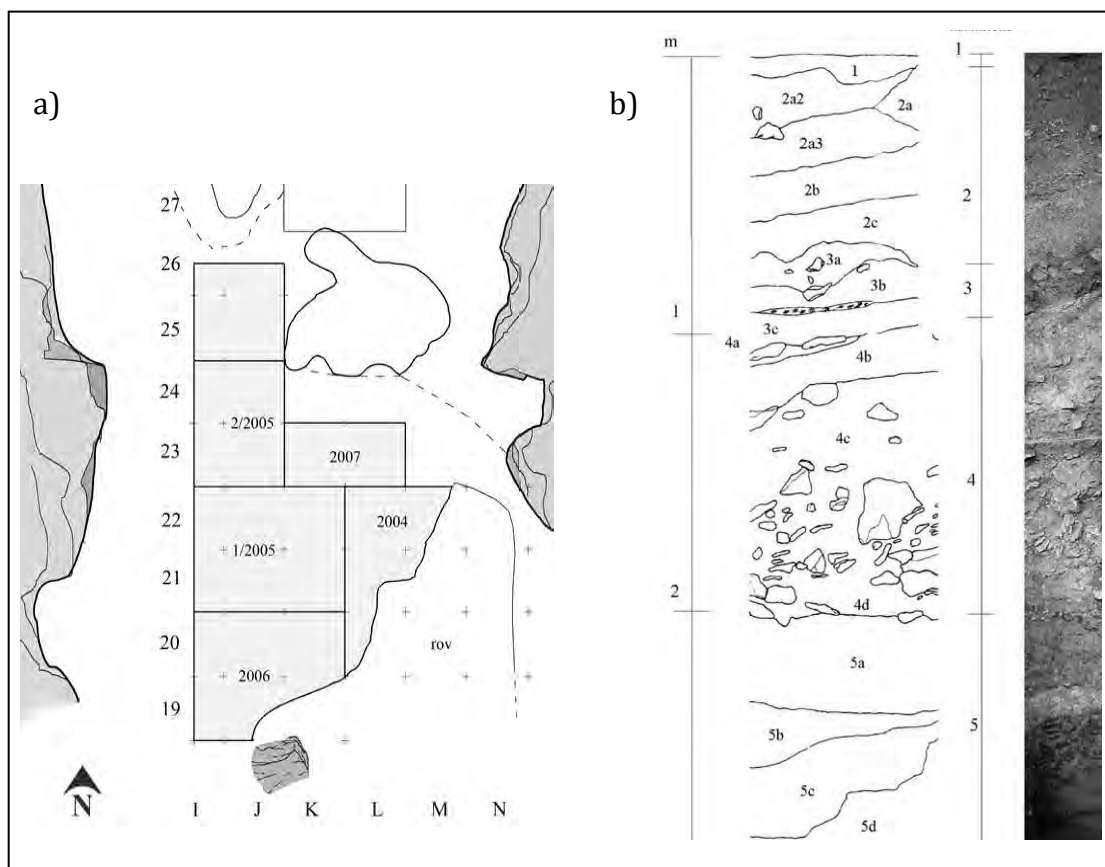
Pećine Mala i Velika Balanica predstavljaju pećinski kompleks koji se nalazi u Sićevačkoj klisuri, u neposrednoj blizini sela Sićevo, 15 km istočno od Niša (sl. 19), na nadmorskoj visini od 332 m i oko 100 m iznad korita Nišave (Roksandić et al. 2011).



Sl. 19. Geografski prikaz položaja pećina Mala i Velika Balanica kod Sićeva (OTK, 583/1, R 1: 50 000).

Mala Balanica je od Velike udaljena nekih sedam metara. Arheološko-paleontološka istraživanja ovog pećinskog kompleksa traju od 2004. (sl. 20a). U Velikoj Balanici opisano je pet slojeva diferenciranih u više horizonata (sl. 20b). Slojevi Velike Balanice se mogu grupisati u dva stratigrafska kompleksa. Gornji kompleks čine slojevi sa crvenkastim (2a), sivim (2b) i žućkastim naslagama sa drobinom (2c). Donjem kompleksu pripadaju slojevi sa tamnim sedimentom i nešto

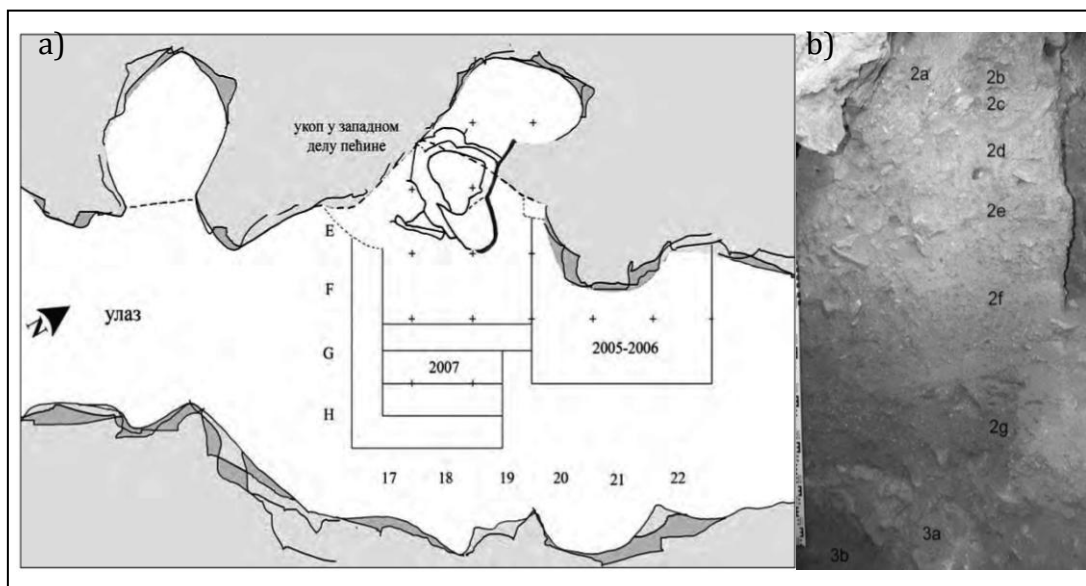
krupnijom drobinom (3a), sivo-smeđim (3b) i crvenkastim glinama (3c) (Mihailović 2014).



Sl. 20. Situacioni plan pećine Velika Balanica (a), Severni profil na ulazu u pećinu (b) (iz Mihailović 2009, modifikovano).

U severnom profilu ukopa u zapadnom delu Male Balanice otkriveni su naslage prikazane na slici 21b. Odmah ispod površinskog sloja, smeđi, žućkasti i crvenkasti sedimenti sa drobinom čine slojeve 2a-2h. Tamniji slojevi (3a-3c) izgrađeni su od glinovitog sedimenta sa više nivoa breče (Mihailović 2009). Ostaci kičmenjaka pronađeni su u oba sloja. U sloju 3b uz ostatke krupnih sisara pronađen je i deo ljudske mandibule. Starost vilice procenjena je na najmanje 113+72/-43 hiljada

godina, datovanjem pomoću uranovog niza u kombinaciji sa gama spektrometrijom (Roksandić et al. 2011). Datovanje ESR metodom uz metode uranovog niza i infracrvene luminiscencije pokazalo je da je starost sloja 3b srednjopleistocenska, najmanje 397-525 hiljada godina (Rink et al. 2013). Prema paleontološkim pokazateljima do akumulacije ostataka faune došlo je u interglacijalu između MIS13 i MIS11 (Mihailović 2014, Mihailović & Bogićević 2016).



Sl. 21. Mala Balanica, plan iskopavanja (a), severni profil (b); iz Mihailović 2009, modifikovano.

Slojevi 2a-2c Male Balanice i 3a-3c Velike Balanice pokazuju veliku sličnost, te se smatra da su nataloženi u približno isto vreme (MIS9-7), dok su slojevi 2a-2c Velike Balanice nešto mlađi, nastali verovatno tokom MIS7 ili početkom MIS6 (Mihailović 2014).

Herpetološki ostaci su malobrojni, naročito u Velikoj Balanici. U identifikovanom materijalu preovlađuju ostaci guštera i zmija. Žabe nisu pronađene, osim par nesigurnih fragmenata u Maloj Balanici. Prvi put je pronađen ostatak repatih vodozemaca u Maloj Balanici, pršljen *Salamandra salamandra*. Identifikovani su

sledeći taksoni: *Anguis fragilis*, *Lacerta viridis*, *Zamenis longissimus*, *Coronella austriaca*, Lacertide indet.

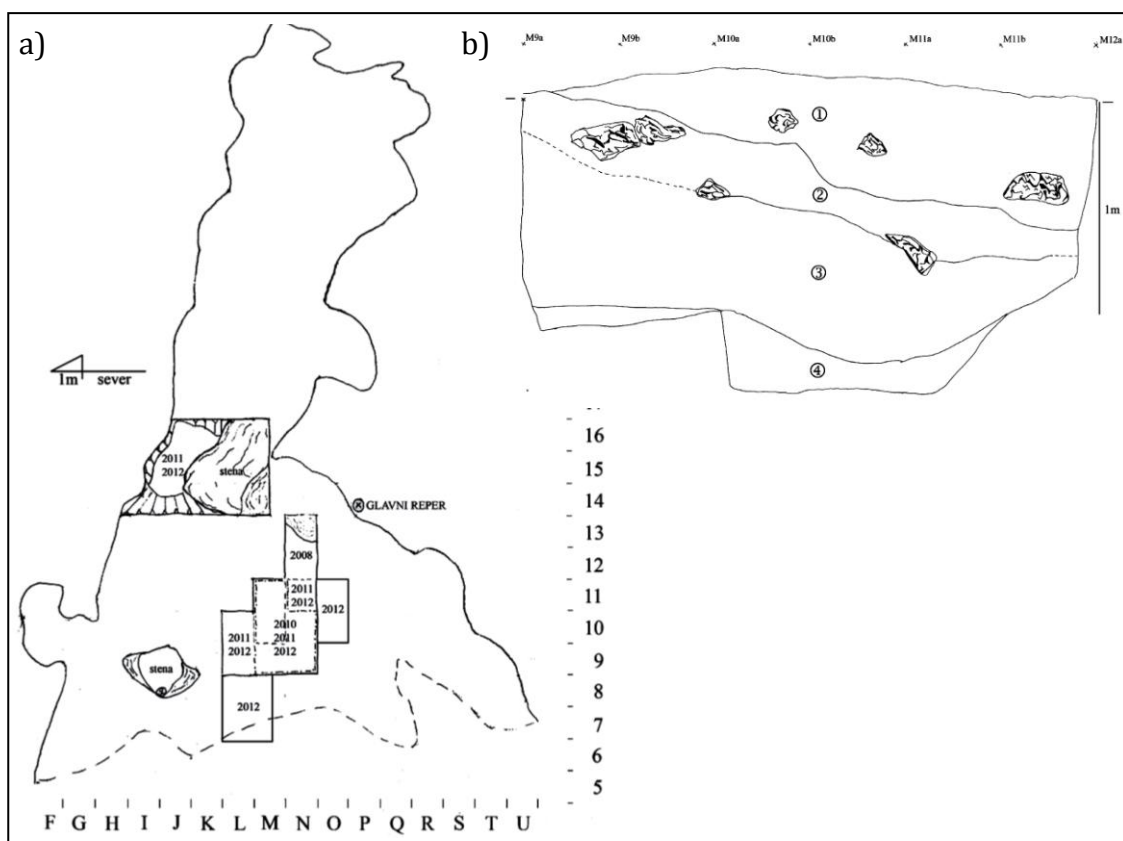
PEŠTURINA (PES)

Pećina Pešturina se nalazi na severnoj padini Suve planine u blizini sela Jelašnica, a često se naziva i Jelašnička pećina (sl. 22). Arheološka iskopavanja u pećini vršena su od 2006, 2008. i 2010-2012. godine (sl. 23a) (Mihailović & Milošević 2012). Ulaz u pećinu nalazi se na oko 330 m nadmorske visine. Na ulazu dominiraju pretaloženi odlomci stena, dok se u dnu pećine na površini uočava matična stena (Mihailović & Milošević 2012).



Sl. 22. Geografski prikaz položaja pećine Pešturina (OTK, 583/1, R 1: 50 000).

Istraženi slojevi u pećini sežu do dubine od 5 m. Opisana su 4 sloja (sl. 23b), pri čemu je fauna pronađena u slojevima 2, 3 i 4. Prema preliminarnim podacima datovanje ESR metodom za sloj 3 pokazalo je gornjopleistocensku starost od 38-40 ka (MIS3), dok je za sloj 4(4a) utvrđeno da je nešto stariji – 73ka (Mihailović 2014). Prema ovim, još uvek nepotvrđenim, analizama, može se pretpostaviti da su gornje partije sloja 4 nataložene tokom MIS4. No, pošto je za ovaj sloj dobijeno više različitih starosti, od 95 do čak 115 ka, to bi starost mogla da bude i MIS5c (Blackwell et al. 2014; Mihailović 2014).



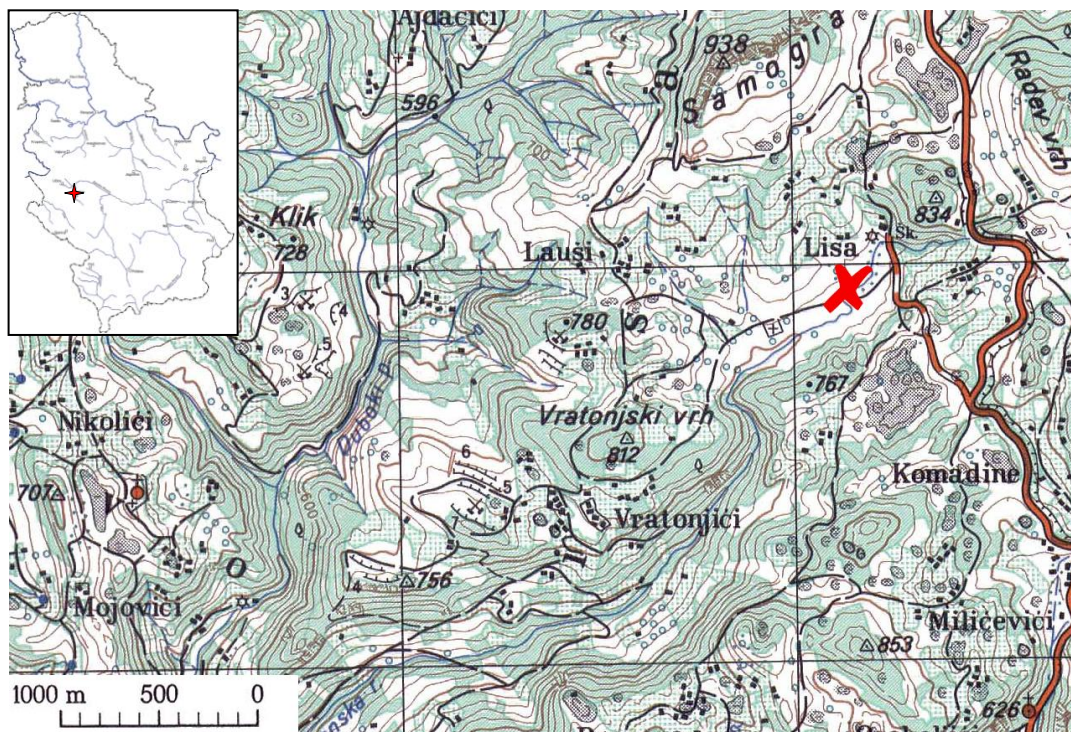
Sl. 22. Pećina Pešturina: a) plan iskopavanja, b) severni profil sonde u liniji M9a-M12a (iz Mihailović & Milošević 2012, modifikovano).

Pleistocenska fauna Pešturine je veoma raznovrsna. Brojni su ostaci sisara (*Equus* sp., *Bison priscus*, Rhinocoridae, *Mammuthus primigenius* i dr.). Identifikovanu

herpetofaunu čine: *Ranidae* indet., *Rana temporaria*, *Pelobates* sp., *Anguis fragilis*, *Lacertidae* indet., *Lacerta agilis*, *Lacerta* sp., *Lacerta viridis*, *Podarcis* sp., *Zootoca* cf. *Z. vivipara*, *Zamenis longissimus*, *Coronella austriaca*, *Natrix tessellata*, *Vipera* cf. *V. berus*.

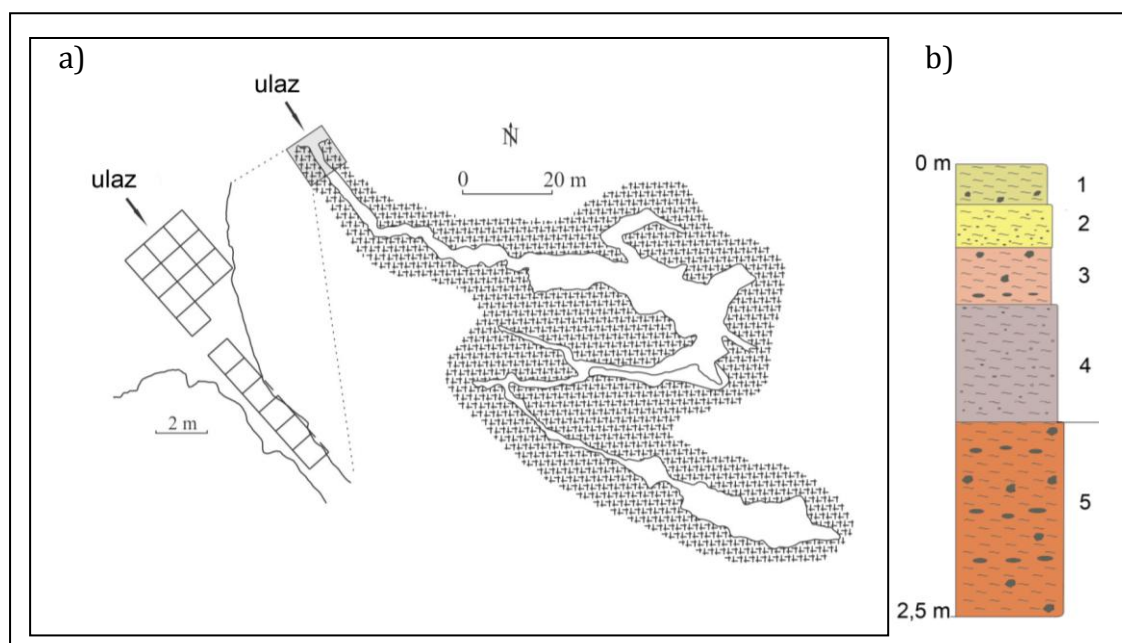
HADŽI PRODANOVA PEĆINA (HPP)

Hadži Prodanova pećina nalazi se u zapadnoj Srbiji, oko 7 km severno od Ivanjice, u dolini Rasčanske reke (sl. 24). Ulaz u pećinu nalazi se na 630 m nadmorske visine i oko 40 metara iznad dna dolina. Pećina je nastala u krečnjacima gornje krede (senon). Iskopavanjima iz 2003. godine obuhvaćen je ulazni deo pećine, plato i deo dvorane sa ukupnom površinom 16 m² i maksimalnom dubinom od 2,5 m (sl. 25a). Na otvorenom profilu izdvojeno je pet geoloških slojeva (sl. 25b) (Bogićević et al. 2016; Bogićević et al. 2017).



Sl. 24. Geografski prikaz Hadži Prodanove pećine kod Ivanjice (OTK, 529/3, R 1: 50 000).

Prvi sloj (I) čine sivkaste gline sa fragmentima matičnih stena, sa nalazima iz starijeg gvođenog i savremenog doba, nataložen tokom holocena. Sloj II je izgrađen od smeđe-žutih glina sa sitnom drobinom. Smeđa glina sa krupnom drobinom i odlomcima stena čini sloj III. Četvrti sloj (IV) gradi svetlo smeđa glina sa finom drobinom i sitnim šljunkom, a V tamno smeđa glina sa krupnom drobinom i odlomcima stena (sl. 25b). Sem prvog sloja, ostali su gornjopleistocenske starosti (Mihailović & Mihailović 2006; Bogićević et al. 2017).



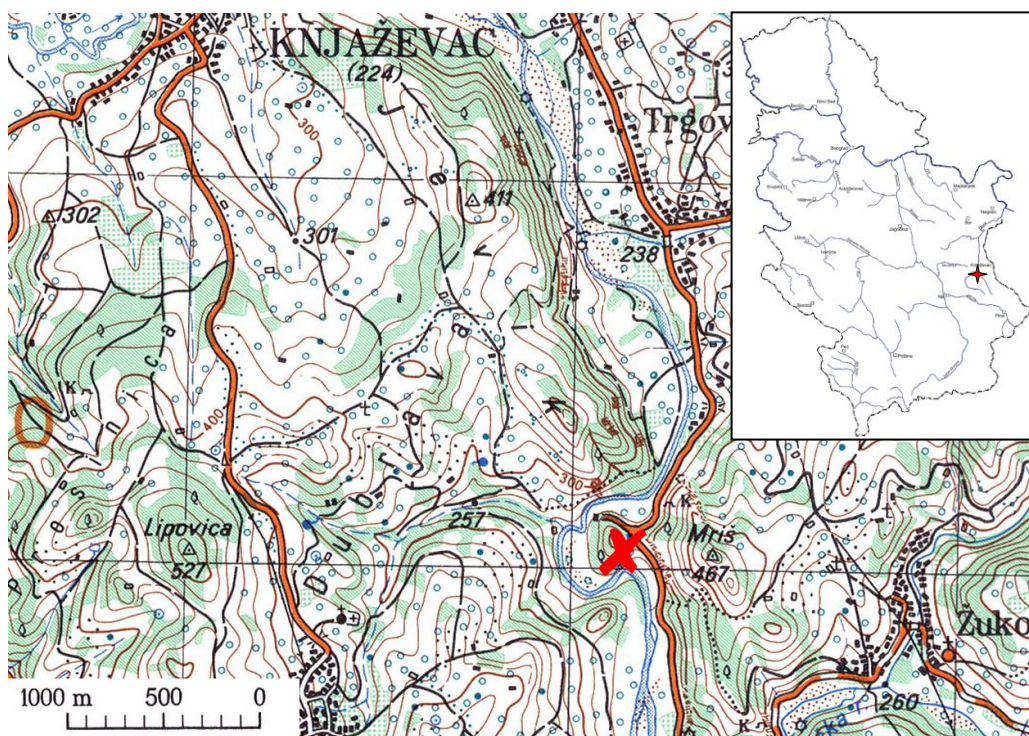
Sl. 25. Plan Hadži Prodanove pećine sa mestom iskopavanja a); geološki slojevi b): 1. sive gline sa komadima stena (holocen), 2. smeđe-žute gline sa finom drobinom, 3. smeđa glina sa krupnom drobinom, 4. smeđa glina sa finom drobinom, 5. tamno smeđa glina sa krupnom drobinom (iz Bogićević et al. 2017, modifikovano).

Fauna sitnih kičmenjaka prikupljena je iz pleistocenskih slojeva 3, 4, i 5, a dominantna je asocijacija sitnih sisara. Na osnovu mikromamalija pretpostavlja se da donji slojevi 5b-5c pripadaju relativno toplom i vlažnom periodu poslednjeg glacijala otprilike u okviru MIS 3 (Bogićević et al. 2016, Mihailović & Bogićević 2016).

Identifikovana herpetofauna sadrži sledeće taksoni: *Rana* cf. *R. temporaria*, *Ranidae* indet., *Anguis fragilis*, *Lacerta* cf. *L. agilis*, *Lacerta viridis*, *Zootoca* cf. *Z. vivipara*, *Zamenis longissimus*, *Vipera* cf. *berus*, *Vipera* cf. *V. ammodytes*.

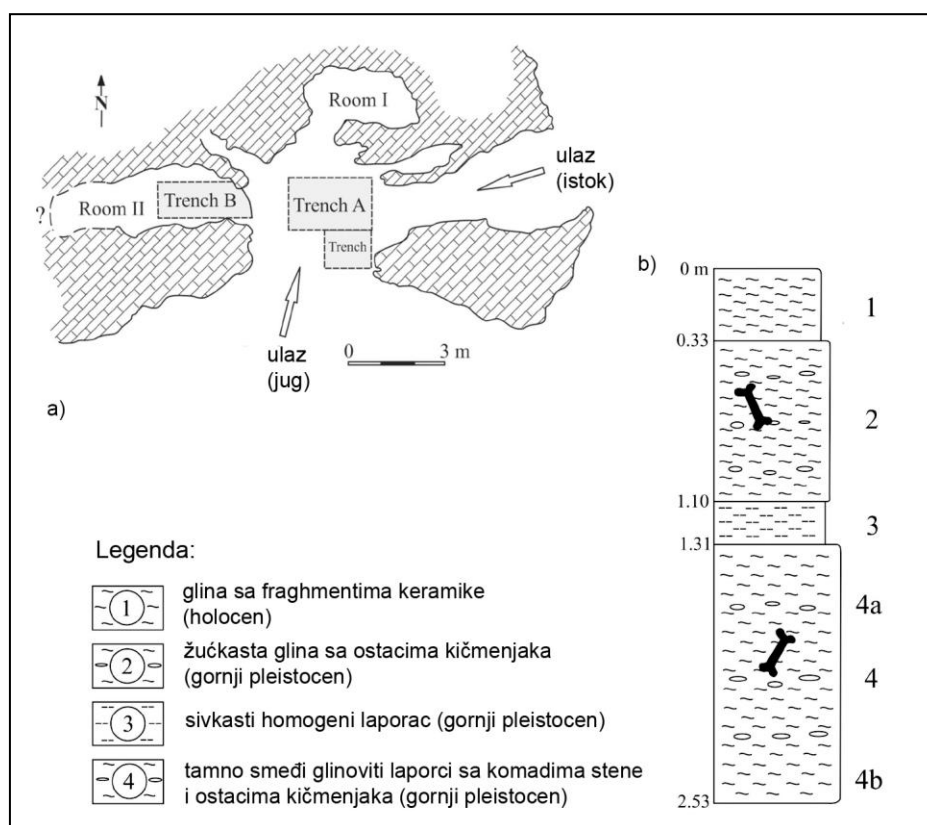
BARANICA (BAR)

Pećina Baranica nalazi se u jugoistočnoj Srbiji, oko 4 km južno od Knjaževca na desnoj obali Trgoviškog Timoka (sl. 26). Baranica je pećinski sistem izgrađen od tri manje pećine (Bogićević et al. 2011; Đurić et al. 2016d, Đurić et al. 2017), a herpetofauna je pronađena samo u Baranici I. Ulaz u Baranicu I nalazi se približno na 400 m nadmorske visine i oko 10 m iznad nivoa reke (Dimitrijević 2011).



Sl. 26. Geografski prikaz pećine Baranica kod Knjaževca (OTK, 533/4, R 1: 50 000).

Arheološka istraživanja pećine vršena su od 1994-1997. godine od strane Arheološkog instituta, Filozofskog fakulteta u Beogradu i Zavičajnog muzeja Knjaževac. Sakupljena je velika količina ostataka kičmenjaka (krupnih i sitnih sisara, ptica, gmizavaca, vodozemaca i riba). U iskopavanjima 1995. godine otvoren je profil debljine 2,5 m u kojem su izdvojena četiri sloja (sl. 27b). Prvi sloj je holocenske starosti, dok ostala tri pripadaju gornjem pleistocenu (Bogićević et al. 2011, 2012; Đurić et al. 2016d, Đurić et al. 2017).



Sl. 27. Plan pećine Baranice (a); geološki slojevi (b) (iz Đurić et al. 2016d, modificovano).

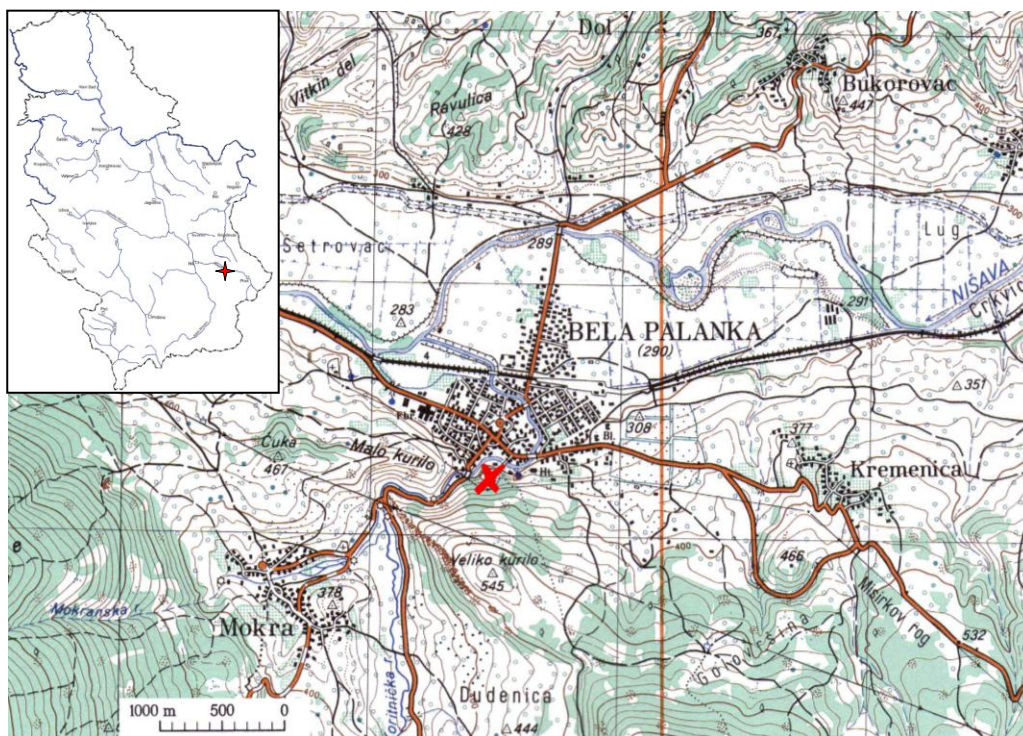
Ostaci herpetofaune su najbrojniji u sloju 4, dok je u slojevima 2 i 3 ona vrlo oskudna. Starost pećine je utvrđena AMS metodom, tako da za sloj 2 ona iznosi 23.520

± 110 B.P. (d13C - 19.415), dok je za sloj 4 starost 35.780 ± 320 B.P. (d13C - 20.980) (Pacher & Stuart 2008, Dimitrijević 2011).

Identifikovanu herpetofaunu čine sledeći taksoni: *Pelobates* sp., *Bufo* sp. ex gr. *viridis*, *Rana* sp., *Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax* sp., *Lacerta agilis*, Lacertidae indet., *Anguis fragilis*, *Zamenis longissimus*, *Coronella austriaca*, *Coronella* cf. *austriaca*, *Natrix* sp., *Vipera* cf. *V. berus*, *Vipera ammodytes*.

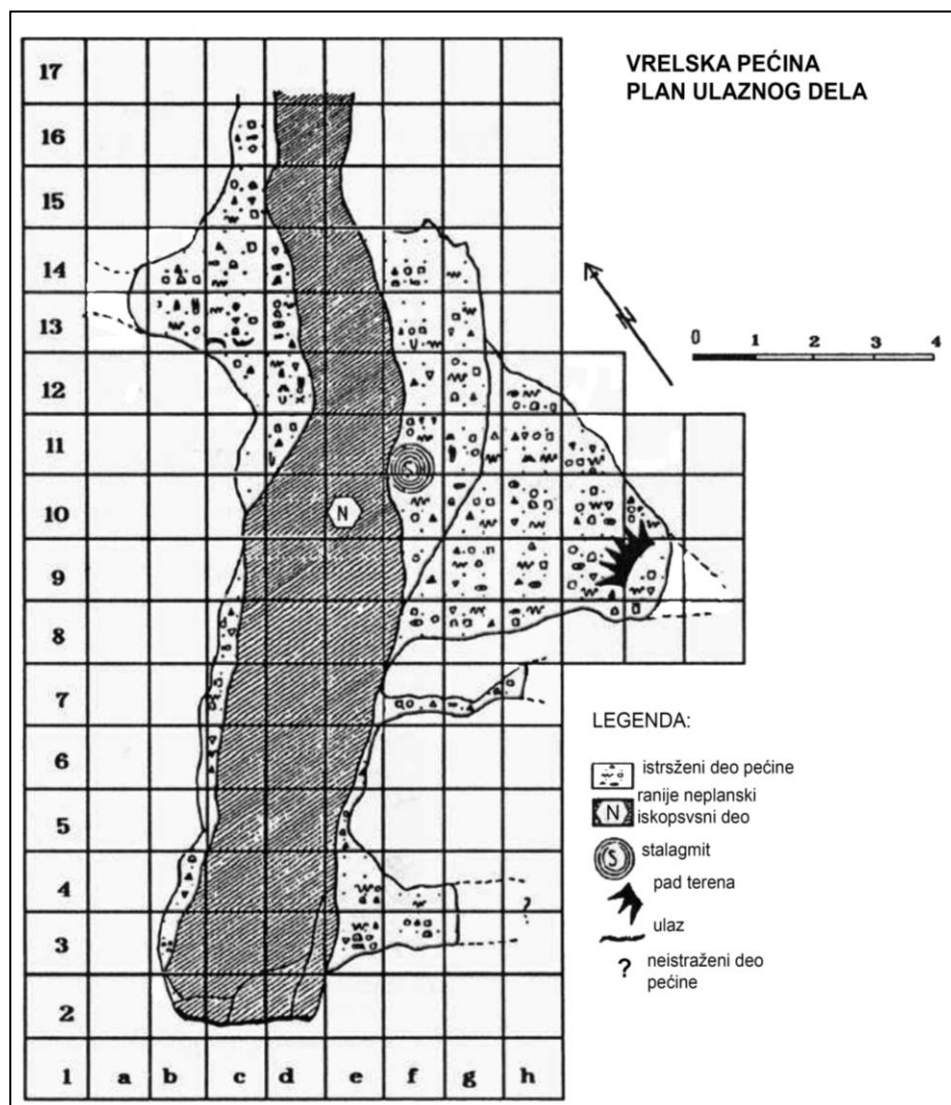
VRELSKA PEĆINA (VP)

Vrelska pećina se nalazi u centru Bele Palanke (jugoistočna Srbija) (sl. 28), na nadmorskoj visini od 545 m, u podnožju planine Visočice (Petrović 1976).



Sl. 28. Geografski prikaz Vrelske pećine (Bela Palanka) (OTK, 583/4, R 1: 50 000).

Krajem osamdesetih godina prošlog veka u njoj su pronađeni fosilni ostaci pećinskog medveda *Ursus speleus*, čime je postala interesantna za mnoga istraživanja, prvenstveno arheološka i paleontološka. Miniranjem pećine 1986. godine, tokom hidrogeoloških istraživanja radi regulisanja vodosnabdevanja Bele Palanke, oštećen je profil na ulaznom kanalu pećine u kojem je nađen pećinski medved.

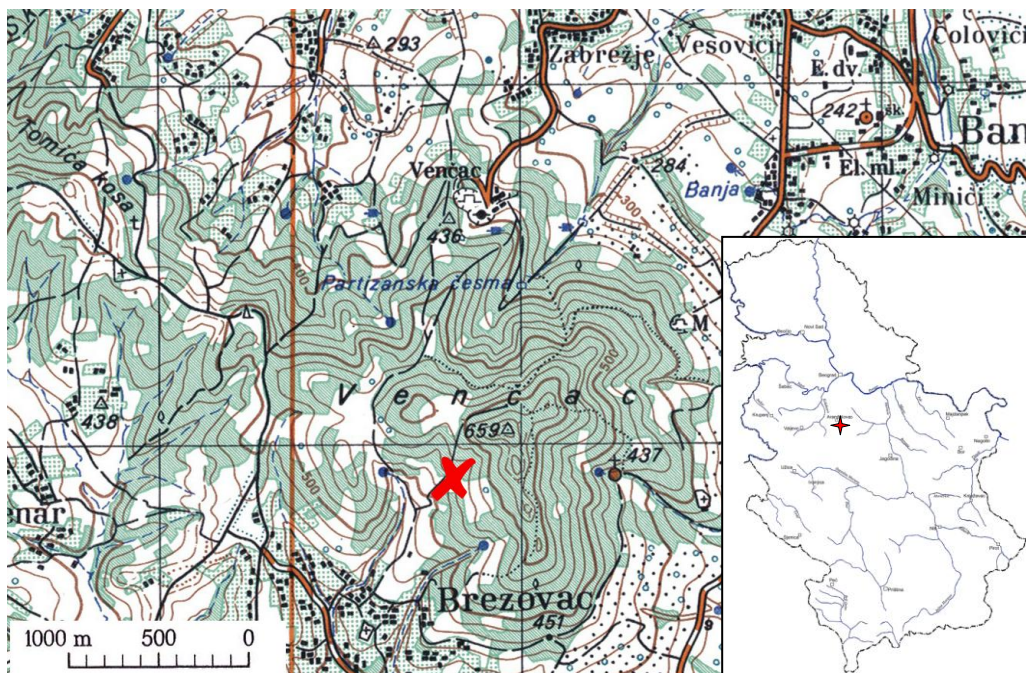


Sl. 29. Plan Vrelske pećine sa obeleženim površinama na kojima su vršena iskopavanja (iz Marković & Pavlović 1991).

Istraživanja koja su započeli kustosi Prirodnjačkog muzeja (Zoran Marković i Gordana Pavlović) u proleće 1990. godine obuhvatila su sedimente sa obe strane staze kroz pećinu. Bogata asocijacija fosilnih ostataka nađena je u žućkastom šljunkovito-muljevitom sedimentu (Marković & Pavlović 1991), koji leži preko debelih naslaga bigra (sl. 29). Među fosilnim ostacima identifikovani su predstavnici svih grupa kičmenjaka, kao i ostaci rakova. Sastav identifikovane herpetofaune je sledeći: *Bufo bufo*, *Bufotes viridis*, *Pelophylax ridibundus*, *Rana sp.*, *Lacerta viridis*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix*, *Zamenis cf. Z. longissimus*, *Vipera cf. V. berus*, *Vipera ammodytes*.

VENČAC (VE)

Venčac se nalazi u centralnoj Srbiji, u neposrednoj blizini Arandelovca, 80 km južno od Beograda. To je planina vulkanskog porekla, sa brojnim kamenolomima za eksploataciju mermera. U jednom od napuštenih kamenoloma, Kamenjak, 1980. i 1989. godine u fisuri pronađen je bogat fosilni materijal. Kamenolom Kamenjak nalazi se na grebenu oko 500 m zapadno od vrha Venčaca (sl. 30) (Simić & Jovanović 1995). Pukotina u gornjokrednim (turon-senonskim) mermernim krečnjacima ispunjena je crvenkastim glinovito-karbonatnim i delimično limonitisanim sedimentom (Simić & Jovanović 1995; Bogićević et al. 2010).



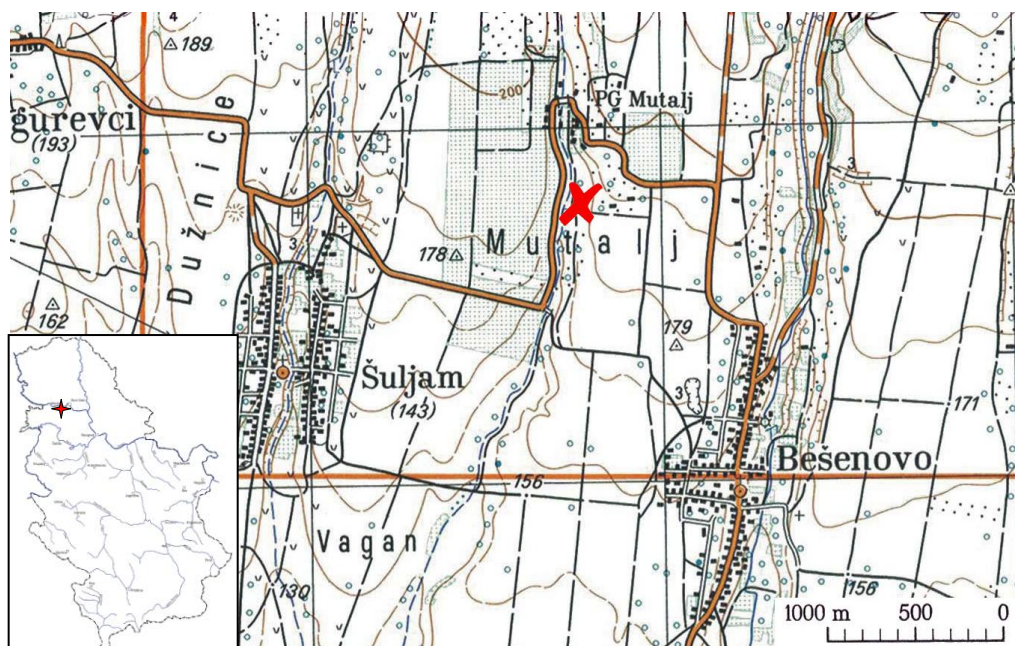
Sl. 30. Geografski prikaz nalazišta u kamenolomu na Venčacu (OTK, 480/1, R 1: 50 000).

Prvi fosilni materijal iz kamenoloma Kamenjak u muzej su doneli kustosi Vojislav Simić i Miodrag Jovanović. Devedesetih godina prošlog veka i početkom ovog, kustos Zoran Marković je u više navrata sakupio izvesnu količinu fosilne faune sa lokaliteta Kamenjak. Od identifikovanih sitnih sisara najzastupljenija je vrsta *Microtus nivaloides*, karakteristična za surovu glacijalnu klimu (Bogićević et al. 2010).

Identifikovana herpetofauna sadrži sledeće taksone: *Bufo viridis*, *Anguis fragilis*, *Podarcis* sp., *Hierophis viridiflavus*, *Zamenis longissimus*, *Zamenis paralongissimus*, *Telescopus* cf. *T. fallax*, *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Vipera* cf. *V. berus*, *Vipera ammodytes*.

BEOČIN (BE)

Na severnim padinama Fruške gore u blizini Beočina nalazi se cementara Lafarge. U sastavu cementare je i kamenolom Mutalj, smešten u blizini Bešenova (sl. 31.). U pukotinama (fisurama) razvijenim u sedimentima miocenske starosti (lajtovački krečnjaci badenske starosti) ovog kamenoloma nataloženi su sedimenti tzv. sremske serije (sl. 32). Ova serija predstavlja crvenkasti proluvijalno-deluvijalni sediment koji pokriva padine Fruške gore. Prema sastavu faune (kopneni i slatkovodni mekušci) i stratigrafskim odnosima sa neogenim sedimentima u podini i lesnim naslagama u povlati, starost sremske serije je procenjena na donji i srednji pleistocen (Đurić et al. 2016c).



Sl. 31. Geografski prikaz nalazišta u kamenolomu Mutalj (Beočin), (OTK, 378/3, R 1: 50 000). (str. 27)

U maloj količini sedimentne probe prvi put je u ovoj seriji konstatovano prisustvo kičmenjaka u vidu tri osteoderma beznogog guštera *Pseudopus apodus*.



Sl. 32. Izgled fisure ispunjene “sremskom serijom” u kamenolomu Mutalj (iz Đurić et al. 2016c).

4. MATERIJAL I METODE

Paleoherpetološki materijal u većini slučajeva je deartikulisani i sitnih razmera. Retki su ostaci u kompaktnim i čvrstim sedimentima, a naročito su retko sačuvani kompletni skeleti. Veći deo materijala sakupljen je kao prateća fauna fosilnih nalazišta sisara. Sitni i fragmentisani skeletni elementi iz glinovitih i peskovitih sedimenata izdvajani su prosejavanjem, ponekad direktno na terenu, ali najčešće u laboratoriji Prirodnjačkog muzeja i na Rudarsko-geološkom fakultetu. Zbog svojih malih dimenzija ovaj fosilni materijal se lako transportuje i time oštećuje. Ova oštećenja, naročito na pršljenovima, često zahvataju krhke koštane nastavke koji su vrlo često i dobri taksonomski karakteri, te se na taj način proces identifikacije i determinacije znatno otežava. Oštećenja osteološkog materijala mogu nastati i kao posledica digestije, naročito kod pleistocenskih ostataka iz pećina. Komparativna proučavanja skeleta savremenih predstavnika Anura i Squamata umnogome pomažu u prevazilaženju ovih poteškoća.

Analizirani paleoherpetološki materijal iz zbirke Prirodnjačkog muzeja potiče iz višedecenijskih istraživanja fosilne faune kičmenjaka. Manji deo materijala prikupljen je prilikom terenskih istraživanja kustosa Velimira Miloševića (Prebreza, polovinom prošlog veka), dok veći deo čini materijal prikupljen u istraživanjima mikromamalija kustosa Zorana Markovića, u kojima je i autor povremeno učestvovao. Fosilni materijal iz zbirke Departmana za paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta sakupljen je tokom arheoloških istraživanja prof. dr Dušana Mihailovića.

4.1. FOSILNI MATERIJAL

Herpetološki ostaci uključeni u ovu tezu većinom potiču sa terenskih istraživanja mamalija i mikromamalija i iz ovog razloga nisu preduzimana ciljana terenska prikupljanja herpetološkog materijala. Radi lakšeg razumevanja porekla, fosilni materijal podeljen je u tri celine. Prvi deo čini stariji materijal iz zbirke Prirodnjačkog muzeja sakupljan od 1958-1964. godine, koji do sada nije proučavan (Milošević 1967).

Drugi deo proučavanog materijala je takođe iz zbirke Prirodnjačkog muzeja, a sakupljen je od 1990-2015. godine, delimično od strane autora. Treći deo materijala u ovom radu pripada Departmanu za paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, a delom potiče sa iskopavanja Arheološkog instituta Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Fosilni paleoherpetološki materijal čine pretežno izolovani (deartikulisani) skeletni elementi Anura (žabe) i Squamata (gušteri i zmijske). Među ostacima zmijske najbrojniji su pršljenovi, dok su ostaci kostiju glave malobrojni. Kod ostataka guštera odnos je suprotan, znatno veći broj ostataka je iz skeleta glave (uglavnom vilične kosti, parietalne, jugalne i sl.). Ostaci žaba su najraznovrsniji. Može se reći da je zastupljena većina skeletnih elemenata, kako glavenih, tako i aksialnih i apendikularnih. Proporcije zastupljenosti ove tri klade u fosilnim asocijacijama različite su od lokaliteta do lokaliteta, kao i sama očuvanost ostataka.

U radu je prikazana taksonomska analiza fosilne herpetofaune Srbije, sa pet lokaliteta neogene i sedam lokaliteta kvartarne starosti. Lokaliteti neogene starosti su: Sibnica, Prebreza, Lazarevac, Vračević i Ridake. Kvartarne starosti su pećine: Mala i Velika Balanica, Pešturina, Hadži Prodanova, Baranica i Vrelska; kao i dve pukotinske zapune - Kamenjak na Venčacu i Mutalj kod Beočina (Fruška gora).

Identifikovani herpetološki ostaci razvrstani su u dve klase (Amphibia i Reptilia), dva reda (Anura i Squamata) i 15 familija (Palaeobatrachidae, Alytidae, Pelobatidae, Bufonidae, Ranidae, Agamidae, Chamaeleonidae, Gekkonidae, Scincidae, Lacertidae, Anguidae, Colubridae, Lamprophiidae, Natricidae i Viperidae). Ukupno je proučeno skoro 10.000 skeletnih ostataka Anura i Squamata. U radu je opisano 35 taksona, od kojih 23 vrste. Taksonomska pripadnost određena je prema radovima Frost et al. 2006, Dubois & Bour 2010, Frost 2013, 2018 za žabe, Estes et al. 1988, Speybroeck et al. 2010, Pyron et al. 2013, Wallach et al. 2014, za skvamate.

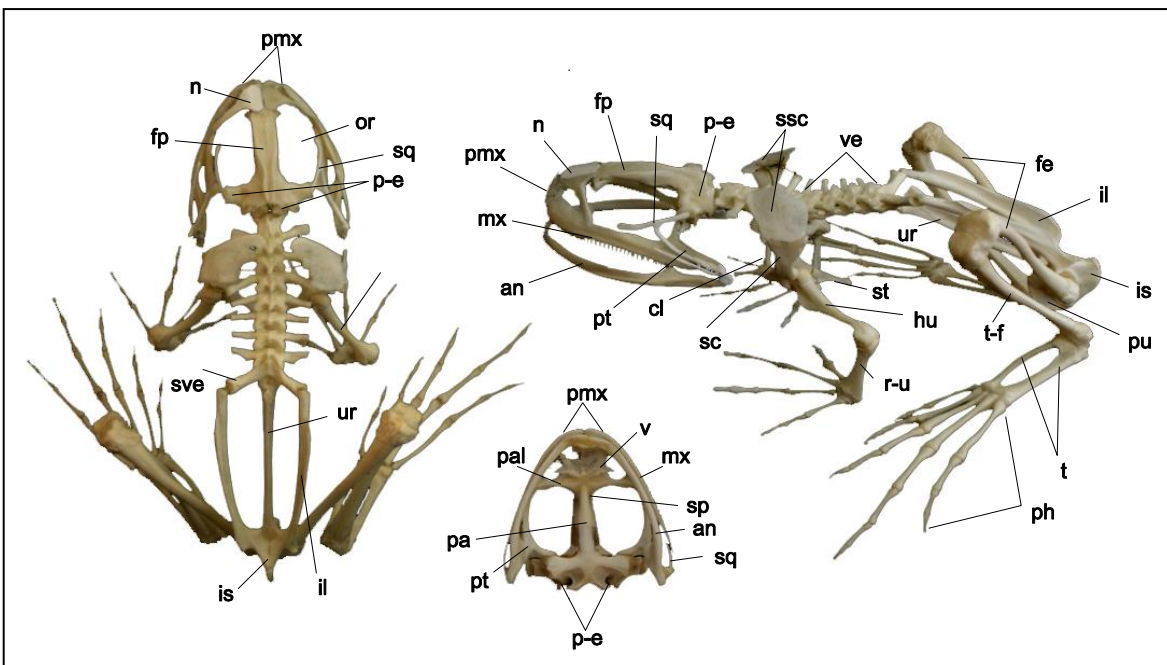
4.2. OSTEOLOGIJA

Skeletni sistem kičmenjaka pokazuje priličan konzervativizam i otpornost na brze strukturne promene. Iz ovog razloga čest je slučaj da biološki jasne vrste u osteološkom materijalu pokazuju vema male ili skoro zanemarljive razlike (Villa et al. 2017). Za paleontološka istraživanja ovo predstavlja veliku poteškoću u identifikaciji nižih taksonomskih kategorija (vrsta, pa čak i rodova). Kod sisara zubni sistem pokazuje jasnu specijsku diferencijaciju, čime je identifikacija vrsta znatno preciznija, što je naročito izraženo kod mikromamalija. Što se tiče skeletnih karakteristika herpetofaune, postoji značajan broj dobrih taksonomskih karaktera pomoću kojih u mnogim slučajevima možemo identifikovati fosilni materijal, čak i do nivoa vrste. Nažalost, s obzirom na uglavnom sitnu građu i nežnu strukturu kostiju, ovi bitni taksonomski karakteri tokom fosilizacije često bivaju deformisani, oštećeni ili potpuno uništeni. U ovom poglavlju biće prikazani skeletni elementi Anura i Squamata korišćeni za identifikaciju taksonomske pripadnosti sa osnovnom anatomskom nomenklaturom, terminima i skraćenicama (slike od 33-39).

4.2.1. Osteologija Anura: anatomska nomenklatura, termini i skraćenice

Opšte karakteristike skeleta Anura: Glaveni skelet Anura je platibazičnog tipa sa značajnom redukcijom kostiju radi smanjenja težine, što predstavlja prilagođenost životu u kopnenoj sredini. Kičmeni stub čini 9 pojedinačnih procelnih pršljenova. Prvi je atlas, za njim je 7 dorzalnih pršljenova, i deveti pršljen je diferenciran u sakralni. Žabe nemaju rebra, već su ona redukovana i srasla sa pršljenovima (osim atlasa) u *procesus transversus*. Repni deo kičme čini tzv. *urostil*, sačinjen od sraslih repnih pršljenova. Sakralni pršljen je kod predstavnika porodice Pelobatidae srasao sa urostilom u jedinstvenu kost. Transferzalnim nastavcima sakralni pršljen je zglobljen sa ilijačnom kosti i gradi karlični pojas, u kom još učestvuju išijum i pubis (hrskavičav). Ramenski pojas čine kleitrum, skapula, korakoid i klavikula (okoštale); epikorakoid, prokorakoid i supraskapula (hrskavičave); oslonac

daje sternum (grudna kost) izgrađen od više elemenata (koštanih i hrskavičavih) (Manourova 1976). Kosti ekstremiteta anura su ojačane srastanjem epipodijuma, čime su prilagođene skakanju a uz to i dodatnim zadacima (npr. plivanje, kopanje). Epipodijum prednjih ekstremiteta srastao je u jedinstvenu kost - radioulnu, a zadnjih u tibiofibulu. Mezopodijalni elementi prednjih ekstremiteta (carpalia) su redukovani i srasli. U mezopodijumu zadnjih ekstremiteta došlo je do izduživanja fibulare i tibiale, dok su ostale tarzalne kosti redukovane ili nestale. Prednji ekstremiteti imaju četiri a zadnji pet prstiju (Vitt & Caldwell 2009).



Sl. 33. Anatomska nomenklatura skeletnih elemenata (*Pelophylax* sp.): an-angulare, cl-klavikula, fe-femur, fp-frontoparietale, hu-humerus, il-ilium, is-ischium, mx-maksila, n-nazale, pa-parasfenoid, p/e-prootik-eksokcipitale, ph-falange, pmx-premaksile, pt-pterygoid, pu-pubis (hrskavica), r/u-radio-ulna, sc-scapula, sp-sfenetmoid, sq-skvamosum, ssc-supraskapula, st-sternum (delimično hrskavičav), sve-sakralni pršljen, t-tarsus, t/f-tibio-fibula, ur-urostil, v-pršljenovi (prema Bailon 1999).

Anatomska nomenklatura, terminologija kao opisi skeleta žaba (sl. 33) preuzeti su iz Bolkay 1919, Sanchiz 1977, Bailon 1999, Ratnikov 2001 i Manourova 1976.

Najčešći skeletni ostaci u fosilnom materijalu su ilijačne kosti, maksile, premaksile, frontoparietalne kosti, skapule, humerus, pršljenovi. Opšta anatomska građa sa terminologijom pojedinih skeletnih elemenata prikazana je na slici 34.

ANATOMSKI TERMINI I SKRAĆENICE

premaksila: pf – pars facialis, pap – pars palathina, cd – crista dentalis.

maksila: la – lamina anterior, mo - margo orbitalis, pf – processus frontalis, pp - processus posterior, ppl - processus palatinus, pz - processus zygomaticus.

angulare: pc - processus coronoideus, sMc - sulcus pro cartilago Meckeli.

frontoparietale: mo – margo orbibitalis, moc – margo occipitalis, poc – processus occipitalis, ppr - processus prooticus, im - impression endocranialae.

sfenetmoidale: pa - processus anterior, pl - processus lateraleae.

parasfenoid: pa - processus anterior, pl - processus lateraleae.

skapula: pa - pars acromialis, pg - pars glenoidalis, ma – margo anterior.

ilijum: a - acetabulum, ai – ala ilii (pars cylindriformis), fp - fosa preacetabularae, pa – pars ascendes, pd - pars descendes, ts – tuber superior, v - vexillum.

humerus: cd – condylus, cl – crista lateralis, cm – crista medialis, cpv - crista paraventralis, cv – crista ventralis, er - epicondylus radialis, eu - epicondylus ulnaris, fcu - fossa cubitalis.

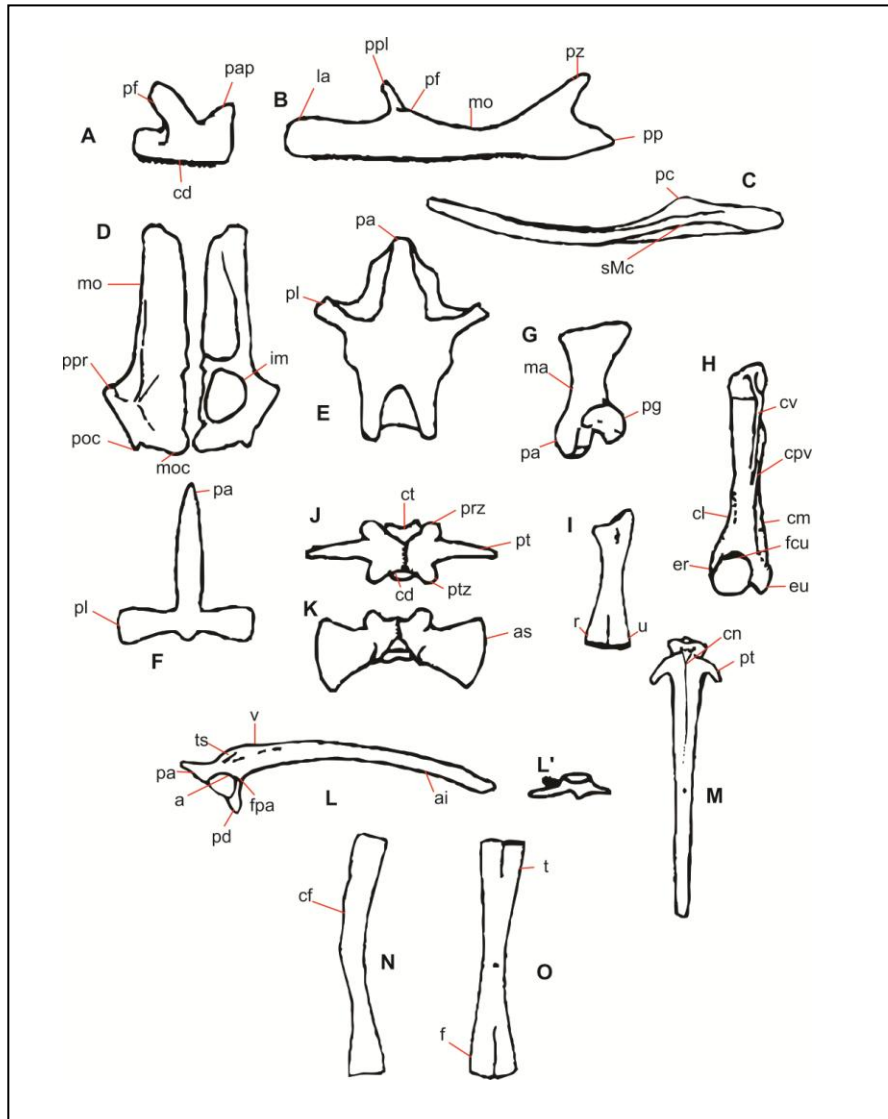
radi-oulna: r – radius, u – ulna.

femur: cf – crista femoris.

tibio-tarzus: t – tibia, f – fibula.

urostil: cn – carina neuralis, pt - processus transversus.

sakralni i leđni pršljen: as – apophyssis sacralis, cd – condylus, ct - cotylus, prz - praezygapophisae, pt - processus transversus, ptz – postzygapophisae.

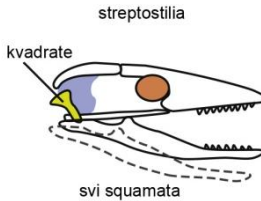
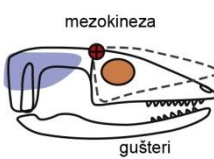
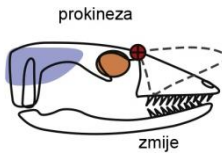


Sl. 34. Pojedinačni skeletni elementi žaba korišćeni u ovom radu. A – premaksila, B – maksila, C – angulare, D – frontoparietale, E – sfenetmoidale, F – parasfenoidale, G – skapula, H – humerus, I – radio-ulna, J – dorzalni pršljen, K – sakralni pršljen, L – ilijum (bočno), L' – ilijum (posteriorno), M – urostil, N – femur, O – tibio-tarsus (iz Bailon 1999, modifikovano).

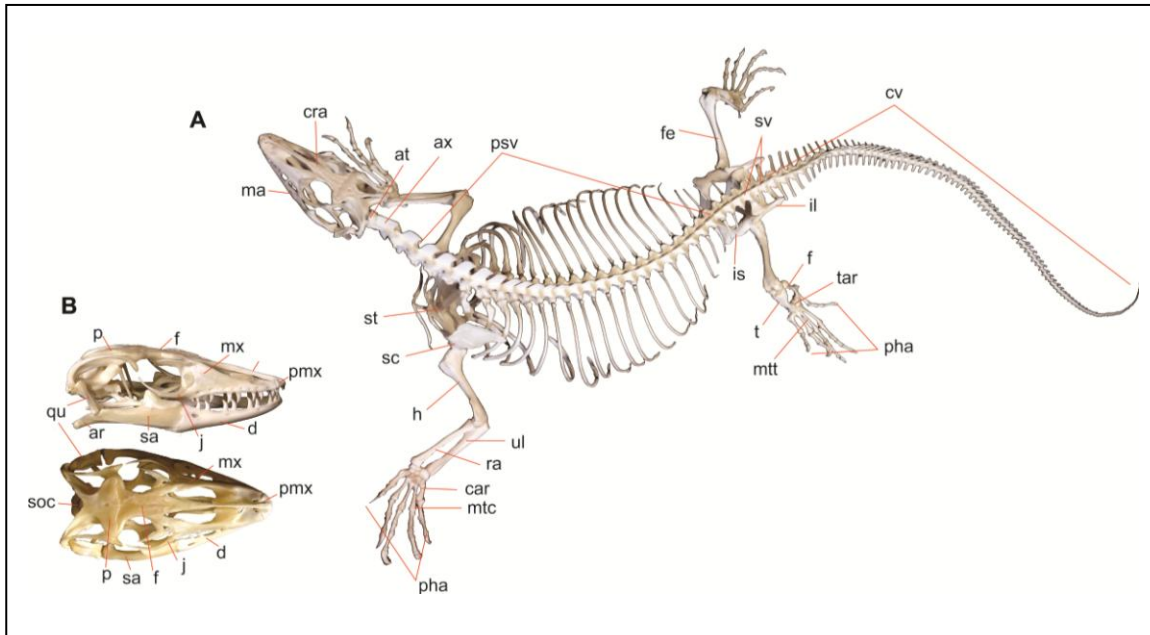
4.2.2. Osteologija Squamata: atomska nomenklatura, termini i skraćenice

Opšte karakteristike skeleta Squamata: Jedna od zajedničkih karakteristika ove veoma raznovrsne grupe gmizavaca je prisustvo rožnih krljušti (*squama=krljušt*) u koži, prema kojoj je izvedeno i naučno ime reda - Squamata. Skelet kičmenjaka generalno je diferenciran na glaveni, aksijalni i apendikularni deo, što kod skvamata, zbog gubitka ekstremiteta u mnogim grupama, izostaje. Opšti izgled skvamata sa nogama prikazan je na slici 35. Glaveni skelet skvamata se odlikuje znatno većom pokretljivošću u odnosu na vodozemce. Sve skvamate (uključujući i Amphisbenia) imaju zglob donje vilice na kvadratnoj kosti (*streptostilia*) koji omogućava rotacione pokrete. Gušteri imaju dodatni kinetički zglob iza očnih duplji (*mezokineza*), dok je kod zmija ovaj zglob ispred očnih duplji (*prokineza*) (Vitt & Caldwell 2009). Kod zmija se pokretljivost lobanje dodatno povećava velikom fleksibilnošću ligamenata između većine kostiju viličnog aparata, kao i nekih lobanjskih kostiju. Glava kod skvamata je sa ostatkom skeleta pokretno zglobljena preko atlas-axis kompleksa. Kičmeni stub je diferenciran na vratni, trupni (*dorzalni*), sakralni i repni region, sa nekim odstupanjima u pojedinim grupama. Kod nekih guštera se uočava i lumbalni deo kičme, dok se kod zmija uglavnom razlikuju samo trupni (*prekaudalni*) i repni region. Broj pršljenova je različit i kreće se od 23-30 presakralnih (*vratni+trupni*) i dva sakralna kod guštera (izuzumajući *beznoge*) i od 150-300 prekaudalnih kod zmija (Tschopp 2016, Vitt & Caldwell 2009). Broj repnih pršljenova je varijabilan, s tim da je kod guštera on znatno veći od presakralnih, dok je kod zmija obrnuto a varira između 10 i 120 (Vitt & Caldwell 2009). Ekstremiteti su prisutni kod većine guštera, a kod onih koji su bez nogu (*npr. Anguidae*), zadržavaju se ostaci ramenskog i karličnog pojasa. Zmije su potpuno izgubile ekstremitete, samo neki predstavnici (*familije Boidae, Typhlopidae, Aniliidae*) imaju rudimente karličnog pojasa. Rebra zmija su slobodna (*grudna kost ne postoji*), a zglobljena su uz svaki trupni pršljen (*osim atlasa i aksisa*), dok su kod repnih pršljenova srasla u *pleurapofize* (Rage 1984). Opšte karakteristike (*sličnosti i razlike*) skeleta skvamata, između guštera i zmija, prikazane su u tabeli 1.

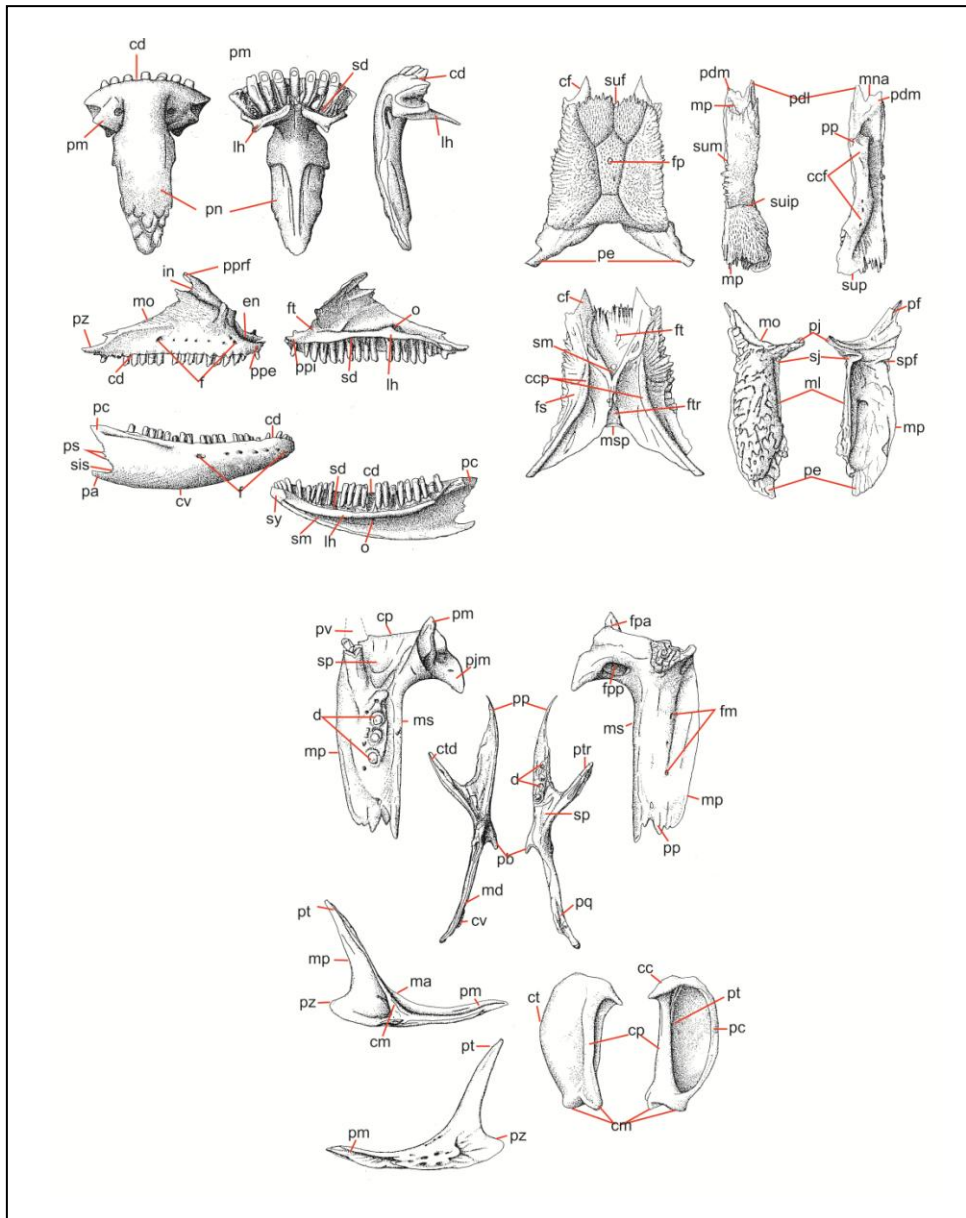
Tabela 1. Osnovne sličnosti i razlike skeleta skvamata (guštera i zmija).

	GUŠTERI	ZMIJE
streptostilija		
mezokineza		
prokineza		
ekstremiteti	<u>razvijeni, kod nekih odsutni;</u> bez nogu su predstavnici nekih familija (Anguidae, Pygopodidae, Dibamidae, Cordylidae)	<u>odsutni</u>
ramenski i karlični pojas	<u>razvijeni;</u> kod beznogih rudimenti uvek postoje	<u>odsutni;</u> rudimenti karličnog pojasa postoje samo kod nekih familija (Boidae, Typhlopidae, Aniliidae)
kičmeni stub	diferencirani na vratni., trupni, sakralni i repni deo	diferencirani samo na trupni (prekaudalni) i repni deo
rep	autotomija repa	bez autotomije repa
kinetika lobanje	pokretljivost samo uz streptostiliju i metakinezu, ostali elementi viličnog aparata čvrsto zglobljeni	uz streptostiliju i prokinezu i kosti vilično-nepčanog kompleksa pokretno zglobljene rastegljivim ligamentima

Anatomska nomenklatura i terminologija guštera (sl. 35) preuzeta je uglavnom iz Estes 1983 i Rauscher 1992. Pojedinačni skeletni elementi korišćeni u identifikaciji fosilnih ostataka guštera prikazani su na slici 36.



Sl. 35. Anatomska nomenklatura skeleta guštera (*Varanus* sp.): **A** at – atlas; ax – aksis; car – karpalia; cra – kranium; cv – kaudalni pršljenovi; fe – femur; fi – fibula; hu – humerus; il – ilijum; is – išijum; ma – mandibula; mc – metakarpalija; mt – metatarsalija; pn – falange; psv – presakralni pršljenovi; pu – pubis; r – rebra; ra – radius; sc – skapula; ssc – supraskapula; ste – sternum; sv – sakralni pršljenovi; tar – tarzalija; ti – tibia; ul – ulna. **B** skelet glave: : ar – artikulare; d – dentale; f – frontale; j – jugale; mx – maksila; qu – kvadratum; p – parietale; pmx – premaksila; sa – surangulare; soc – supraokcipitale.



Sl. 36. Pojedinačni skeletni elementi guštera opisani u ovom radu. A – premaksila, B – maksila, C – dentale, D – parietale, E – frontale, F – postfrontale, G – palatinum, H – pterigoid, I – jugale, J – kvadratum. A,B,C,D,E,F,G,H,I,J – spoljašnja strana, A',B',C',D',E',F',G',H',I',J' – unutrašnja strana, A'' – bočno. (iz Rauscher 1992 modifikovano).

premaksila: lh – lamina horizontalis, pm – processus maxilaris, pn – processus nasalis, sd – sulcus dentalis.

maksila: cd – crista dentalis, en – excavation nasalis, f – foramina pro rami nervorum, fb – facies bucalis, fi – facies interna, ft – facies triangularis, in – incisura nasalis, lh – lamina horizontalis, mf – margo fenestra exonarina, mo – margo orbitalis, o – orificum superior, pp – processus premaxillaris, pprf – processus prefrontalis, pz – processus zygomaticus, sd – sulcus dentalis.

dentale: cd – crista dentalis, cv – crista ventralis, f – foramina pro rami nervorum inferior, ic – incisura coronoidea, lh – lamina horizontalis, o – orificum canalis pro nervorum inferior, pa – processus angularis, pc – processus coronoideus, ps – processus surangularis, sd – sulcus dentalis, sm – sulcus meckeli (Mekelov kanal), sy – symphysis mandibularis.

parietale: pc – parietal crest, pf – parietal foramen, fs – facies semilunaris, ft – facies triangularis, ftr – facies trepezoideus, mfs – margo supratemporalis, mpf – margo postfrontalis, msp – margo supraoccipitalis, pe – processus exoccipitalis, sumd – sulcus medialis.

frontale: ccf – crista cranii frontalis, ln – lobus nasalis, lp – lobus parietalis, mna – margo nasalis anterior, mnp – margo nasalis posterior, mp – margo parietalis, mpf – margo postfrontalis, mpr – margo prefrontalis, pdl – processus descendes lateralis, pdm – processus descendes medialis, pp – processus palatines, sum – sutura medialis, sup – sutura parietalis.

postfrontale: mls – margo lateralis, mo – margo orbitalis, mp – margo parietalis, pe – processus exoccipitalis, pf – processus frontalis, pj – processus jugularis, spf – sulcus postfrontalis.

palatinum: cp – curvatura praefrontalis, d – dentes, fm – foramina medialis, fpa – foramen palatinum anterior, fpp – foramen palatinum posterior, mp – margo

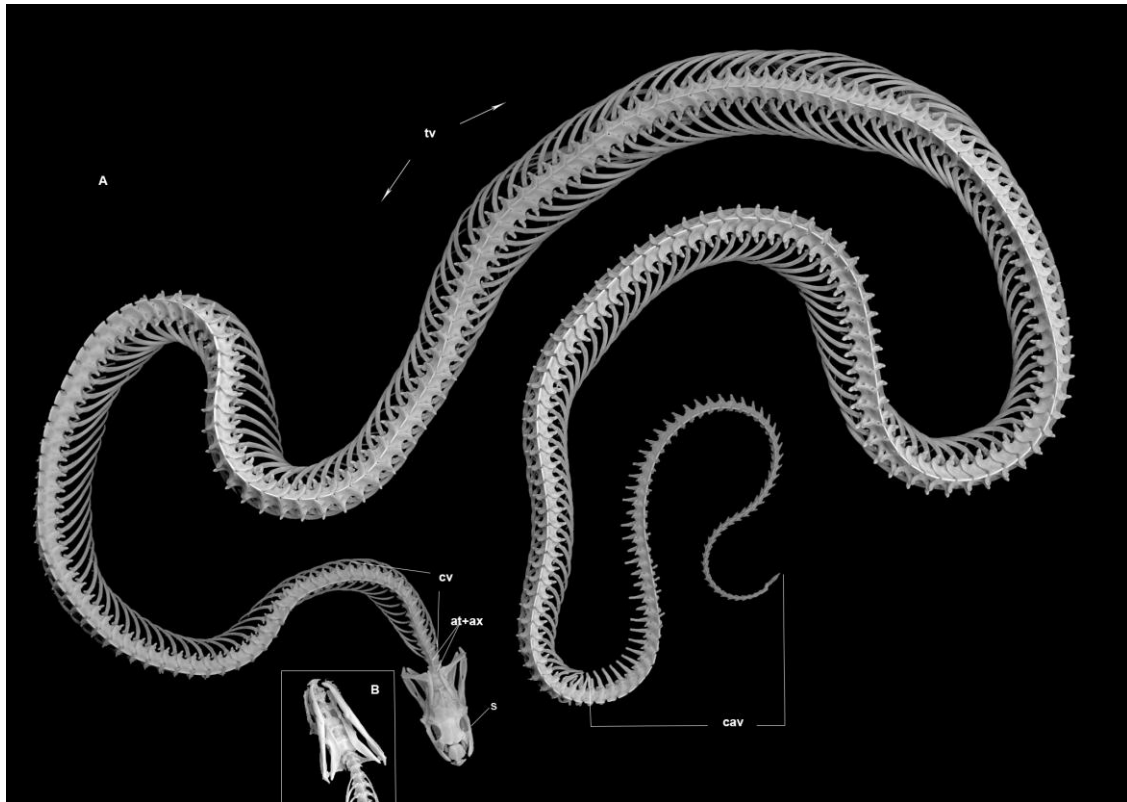
pterygoideus, ms – margo suborbitalis, pjm – processus jugalmaxillaris, pm – procesus maxillaris, pp – processus pterygoideus, pv – processus vomerinus, sp – sulcus palatines.

jugale: cm – crista medialis, ma – margo anterior, mp – margo posterior, pm – processus maxillaris, pt – processus temporalis, pz – processus zygomaticus.

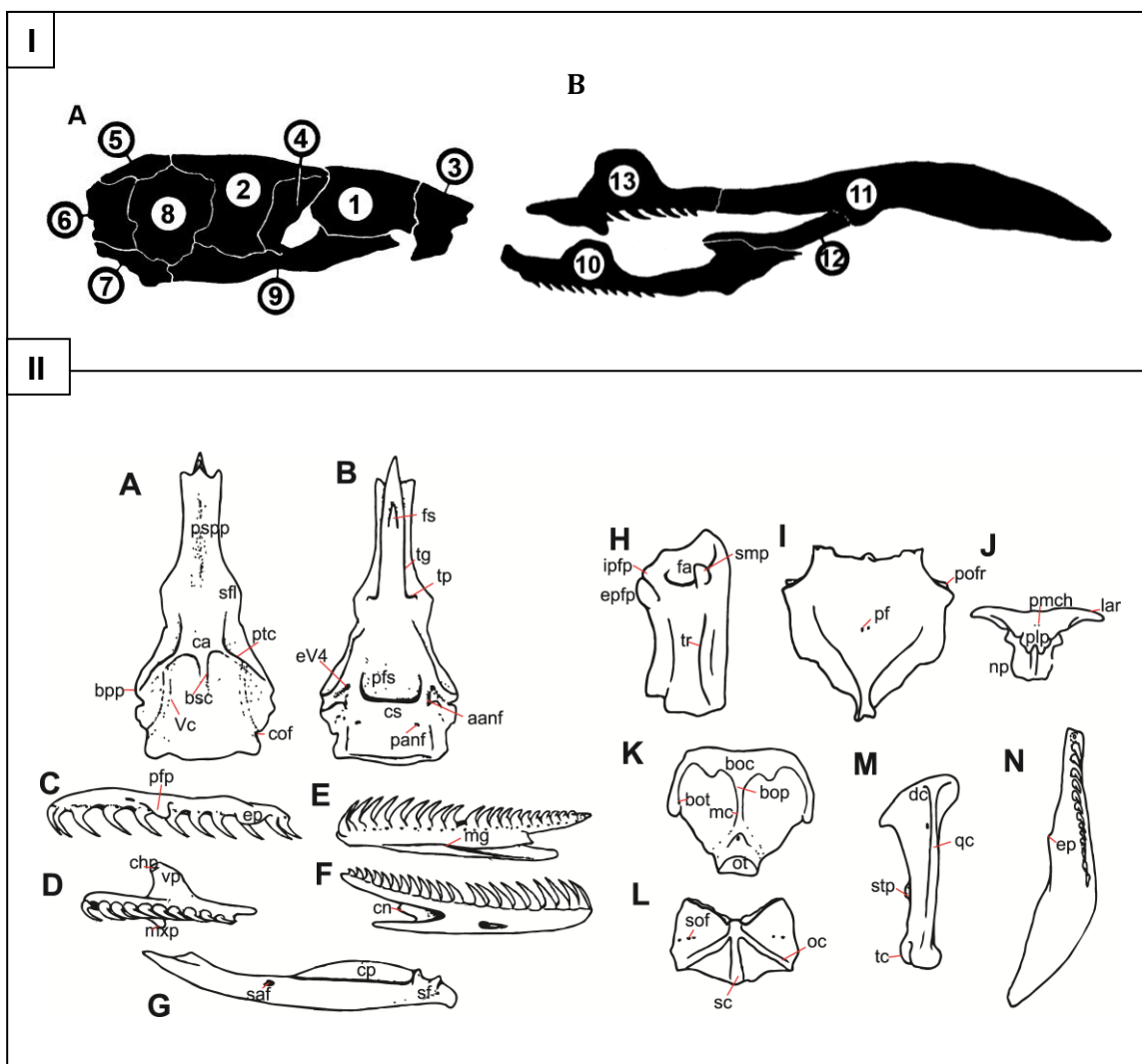
pterigoid: ctd – crista transversa dorsalis, cv – crista ventralis, d – dentes, pb – processus basisphenoideus, pp – processus palatinus, ptr – processus transversus, pq – processus quadratus, sp – sulcus pterygoideus.

kvadratum: cc – condylus cephalicus, cm – condylus mandibularis, cp – crista pterygoidea, ct – crista tympani, ft – fosa timpanica.

Identifikacija ostataka zmija u najvećem broju slučajeva urađena je samo na osnovu pršljenova. Najpouzdaniji rezultati identifikacije postižu se ukoliko postoje ostaci i glavenog skeleta i pršljenova (Szyndlar 1984), ali nažalost ovo je samo idealna situacija koja se najčešće ne sreće u praksi. Zmije su najpoznatije skvamata bez nogu čiji skelet je diferenciran na glaveni i aksialni (kičma i rebra) (sl. 37). Anatomska nomenklatura skeleta glave zmija sa pojedinim kostima korišćenim za identifikaciju fosilnih ostataka preuzeta je iz Szunyoghy 1932 i Szyndlar 1984, a prikazana na slici 38. Kod nekih zmija kičmeni stub može biti jasno diferenciran na vratni, trupni i repni region. Osteološka nomenklatura i terminologija pršljenova zmija (sl. 39) pruzeta je iz Aufenberg 1963, Szyndlar 1984 i Venczel 2000c.

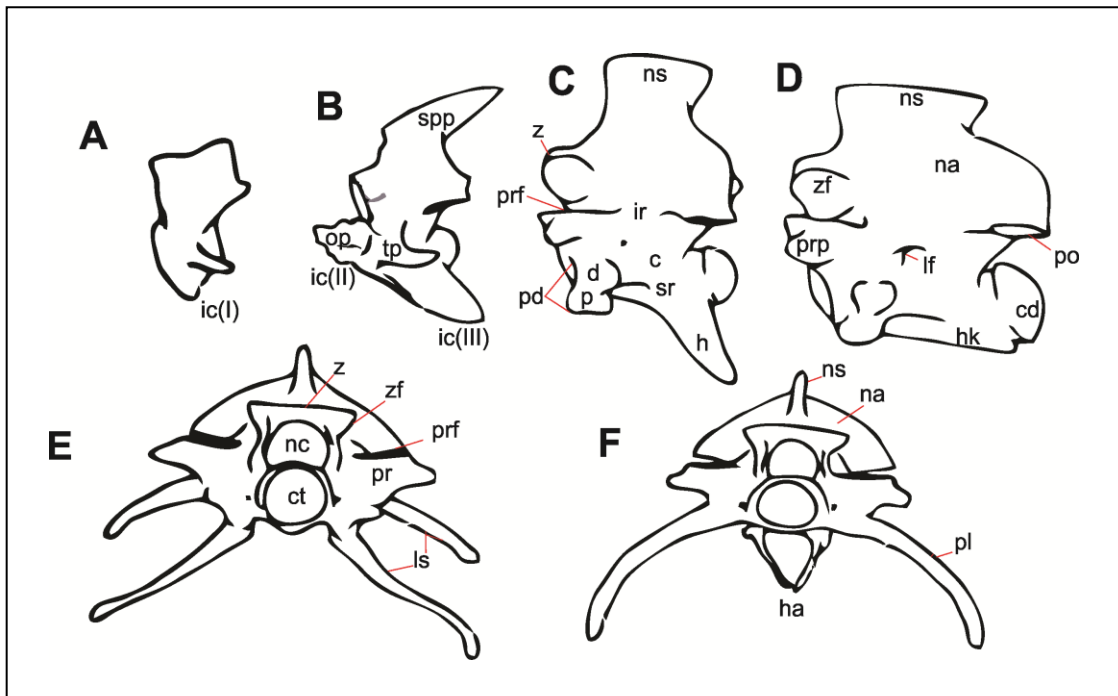


Sl. 37. Anatomska nomenklatura skeleta zmija (*Pseudelaphe flavirufa*). A: s – skelet glave; at+ax – atlas–aksis kompleks; cv – vratni pršljenovi; tv – trupni pršljenovi; B: skelet glave sa ventralne strane.



Sl. 38. Anatomska nomenklatura skeleta glave zmiija (I) i pojedinačne kosti (II) korišćene u radu; opšte karakteristike na primeru iz familije Colubridae.

I-A (neurokranijum): 1 -frontale, 2 - parietale, 3 - prefrontale, 4 - postfrontale, 5 - supraokcipitale, 6 - eksokcipitale, 7 - baziokcipitale, 8 - prootik, 9 - baziparasfenoidale; **I-B** (nepčano vilični kompleks): 10 - maksila, 11 - pterigoid, 12 - ektopterigoid, 13 - palatinum; **II:** A,B - baziparasfenoidale, C - maksila, D - palatinum, E,F - dentale, G - kompleksna (*compound*) kost, H - frontale, I - parietale, J - premaksila, K - baziokcipitale, L - supraokcipitale, M - kvadratum, N - pterigoid (prema Szyndlar 1984 i Venczel 2000c).



Sl. 39. Anatomska nomenklatura izolovanih pršljenova (na primeru *Zamenis longissimus*): A-atlas, B-axis, C-vratni, D-trupni, E-sakralni i F-repni pršljen (A,B,C,D-bočno; E,F-s preda)(iz Venczel 2000c, modifikovano).

ANATOMSKI TERMINI I SKRAČENICE SKELETA ZMIJA

premaksila: lar – processus lateralis, np –processus nasalis, plp –processus palatinus, pmch –chanalis praemaxillaris.

maksila: ep – processus ectopterygoideus, pfp –processus prefrontalis.

palatinum: chp – processus choanis, mxp –processus maxillaris, vp – processus vomeris

dentale: cn – incisura compositis, mg – sulcus meckeli.

kompleksna /compound/ kost: cp – processus coronoideus, saf – foramen supraangulare, sf – fossa sigmoidalae.

pterygoid: ep – processus ectopterygoideus.

frontale: epfp –processus prefrontalis externa, fa – apertura frontaliae, ipfp – processus prefrontalis interna, smp – processus septomaxillaris, tr – trabecula.

parietale: pf – foramen parietalis, pofr – processus postfrontalis.

baziparafenoidale: aanf – foramen anterior (nerve abducens), bpp – processus basipterygoideus, bsc – crista basisphenoidaliae, ca – area centralia, cof – foramen communis, eV4 – nervus trigemini foramina, cs – crista sellaris, fs – lamina frontalis, panf – foramen posterior (nerve abducens), pfs – fossa pituitari, pspp – processus parasphenoidaeus, ptc – crista pterygoidalis, sfl – prominencia suborbitalis, tg – sulcus trabecularis, tp – processus trabecularis, Vc – Vidian canal(pterigoidni kanal).

kvadratum: dc – crista dorsalis, qc – crista quadratis, stp – processus stapedis, tq – trochlea quadrati.

baziokcipitale: boc – crista basioccipitalis, bop – processus basioccipitalis, bot – tuberculum basioccipitalae, mc – crista medialis, ot – tuberculum occipitalae.

supraokcipitale: oc – crista occipitalis, sc – crista sagittalis, sof – foramen supraoccipitalae.

atlas: ic1 – intercentrum I .

aksis:ic2 – intercentrumII, ic3 – intercentrum III, spp – processus spinalis, tp – processus transversalis.

vratni pršljen: ak – spina anterior, c – centrum, d – diapophysis, h – hypapophysis, ir – crista interzygapophysealae, ns – spina neuralis, p – parapophysis, sr – crista subcentralae.

trupni pršljen: cd – condylus, hk –crista haemalis, lf – lateral foramen, ns – spina neuralis, po – postzygapophysis, pra – articulacio prezygapophysis, prp – processus prezygapophysis.

kloakalni pršljen: ct – cotylus, ls – lymphapophysis, nc – canalis neuralis, pr – prezygapophysis.

repni pršljen: ha – haemapophysis, pl – pleurapophysis, pt – pterapophysis, scp – processus subcotylaris.

4.3. METODE

Paleontološka analiza obuhvatila je veoma obiman fosilni materijal sa neogenih i kvartarnih lokaliteta značajnog dela teritorije Srbije. Pre same identifikacije izvršeni su preparatorsko–konzervatorski radovi.

Standardna metoda za izdvajanje fosilnih ostataka mikrovertebrata je prosejavanje. Svi herpetološki ostaci izdvajani su ovom metodom paralelno sa izdvajanjem mikromamalija. Izuzetak čini samo materijal iz Prebreze koji je sačuvan u lumakelama. Na terenu, prosejavanja i ispiranja vršena su kroz komplet sita granulometrijske propustljivosti od 0,5mm, 2,5mm ili 10mm pomoću jake pumpe za vodu (prema metodi opisanoj u Daams & Freudenthal 1988). U laboratoriji Prirodnjačkog muzeja materijal je prosejavan sistemom vibro–sita promera od 0.7–2.0mm (Marković & Milivojević 2010). Sediment je prethodno pripreman postupkom sušenja i natapanja, jednom ili više puta u zavisnosti od kvaliteta sedimenta. Iz dobijenih frakcija ručno je izdvajan materijal pomoću preparatorske ili binokularne lupe, od strane autora i saradnika. Izdvojeni ostaci su dalje taksonomski razvrstavani u više taksonomske kategorije (najčešće u familije) i tek nakon toga je vršena identifikacija koja povremeno nije bila moguća do nivoa vrste. Preparisani fosilni ostaci su taksonomski obrađeni a izdvojeni primerci fotografisani digitalnom kamerom Olympus Z4001 priključenom na binokularnu lupu Biooptica 1000. Obrada slika je vršena u programu PHOTOSHOP CS6, a izrada tabli i grafičkih priloga u programu COREL DRAW X5 i X6. Urađen je veliki broj crteža paleontološkog materijala od strane autora.

5. PALEONTOLOŠKI OPISI

U radu se prvi put do sada prikazuju osteološki opisi kao i nomenklatura Anura i Squamata iz neogena i kvartara Srbije, usklađena sa najnovijim taksonomskim revizijama. Ukupno je opisano 35 taksona, od kojih 23 vrste, dok su ostali taksoni na nivou roda (9), familije (5) i potfamilije (1). Opisano je pet izumrlih taksona (*Latonia gigantea*, *Paleobatrachus*, *Pseudopus* cf. *P. laurilardi*, *Pseudopus* cf. *P. pannonicus*, *Zamenis paralongissimus*). Opisano je i više taksona koji danas geografski ne pripadaju herpetofauni Srbije (*Agama* s.l., Chamaeleonidae, *Varanus* sp. i dr.). Za identifikaciju i paleontološke opise korišćena je komparativna osteološka zbirka Prirodnjačkog muzeja kao i opisi iz literature. Ukupan broj obrađenih skeletnih elemenata po lokalitetima nalazi se u Prilogu 1.

5.1. PALEONTOLOŠKI OPISI ANURA

Klasa: Amphibia Linnaeus, 1758

Potklasa: Lissamphibia Haeckel, 1866

Red: Anura Ficher von Waldheim, 1813

Familija: Alytidae Fitzinger, 1843

Podfamilija: Discoglossinae Günther, 1858

Rod *Latonia* v. Meyer, 1843

Tipična vrsta: *Latonia seyfriedi* v. Meyer, 1843

Latonia gigantea (Lartet, 1851)

Tabla I; sl. 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, 5

1851 – *Rana gigantea* – Lartet, str. 41.

1859 – *Rana gigantea* – Gervais, tab. 64, sl. 24.

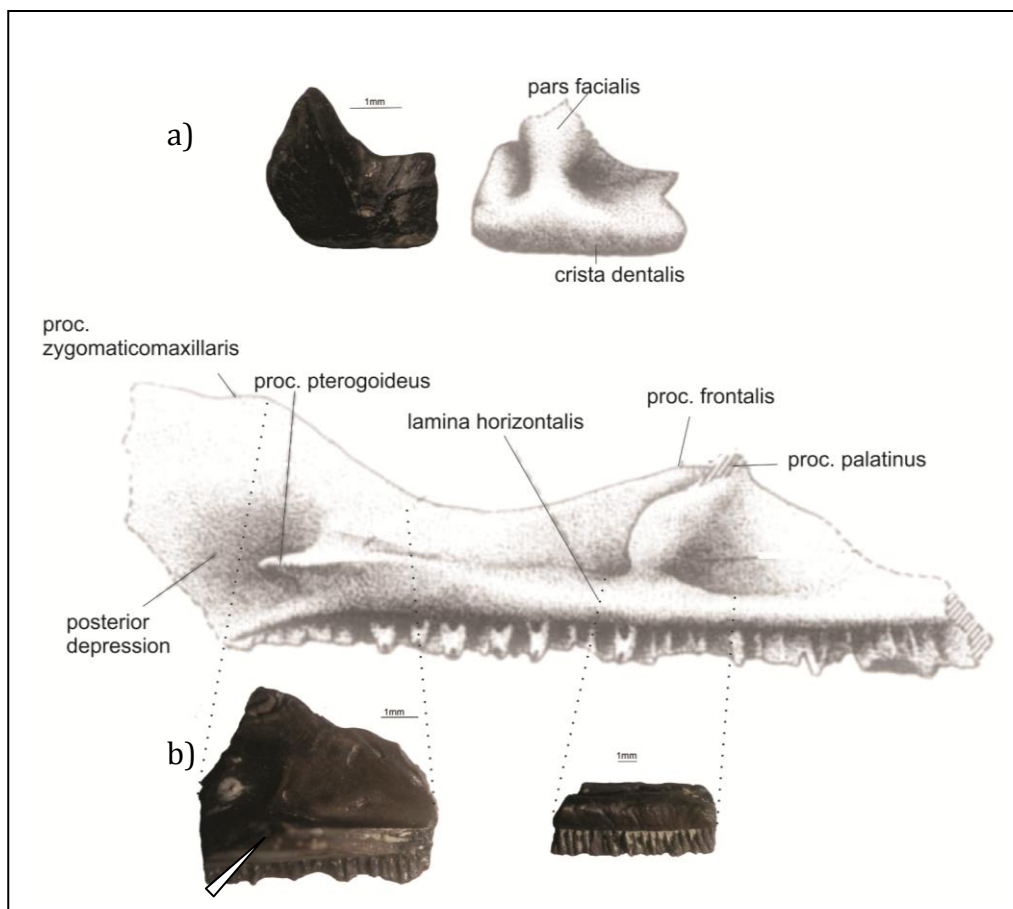
1859 – *Rana sansaniensis* – Gervais, str. 64, sl. 23.

1865 – *Latonia rugosa* – Cope, str. 105

- 1890 – *Latonia gigantea* – Lydekker, str. 129.
- 1913 – *Pelobates robustus* – Bolkay, str. 219, tab. 11, sl. 1–5.
- 1913 – *Rana batthyanyi* – Bolkay, str. 221, tab. 11, sl. 6, 7.
- 1955 – *Discoglossus giganteus* – Wettstein–Westersheimb, str. 808, tab. 1, sl. 1a.
- 1955 – *Miopelobates zapfei* – Wettstein–Westersheimb, str. 812, tab. 2, sl. 3a.
- 1970 – *Discoglossus* cf. *D. giganteus* – Vergnaud–Grazzini, str. 48.
- 1970 – *Miopelobates robustus* – Estes, str. 328.
- 1975 – *Miopelobates fejfari* – Spinar, str. 41, sl. 1a; tab. 1, sl. 1, 2.
- 1975 – *Neusibatrachus estesi* – Spinar, str. 62, sl. 5.
- 1976 – *Latonia zapfei* – Spinar, str. 287, sl. 3a–c.
- 1977 – *Latonia* sp. – Sanchiz, str. 854, tab. F8, sl. 1, 2, 7–15.
- 1981 – *Latonia seyfriedi* – Chkhikvadze, str. 152.
- 1984 – *Latonia sayfriedi* (ex err.) – Mlynarski, str. 140.
- 1992 – *Latonia* cf. *L. fejfari* – Hossini, str. 88.
- 1994 – *Latonia gigantea* – Roček, str. 732, tab. 1, sl. 5A, 6–7, 8A,B,D, 9D, 10E, 11, 12G–J, 13A–H, 14F–H, 15C, E, 16A,C,F,G, 17F–I, 18A–C,G.
- 1999 – *Latonia gigantea* – Gál et al., str. 43
- 2000 – *Latonia gigantea* – Gál et al., str. 46
- 2002 – *Latonia gigantea* – Miklas, str. 178, sl. 6.
- 2002 – *Latonia* cf. *gigantea* – Miklas, str. 183.
- 2005 – *Latonia gigantea* – Hir & Venczel, str.
- 2005 – *Latonia gigantea* – Roček, str. 17, sl. 5.
- 2005 – *Latonia gigantea* – Tempfer, str. 161.
- 2004 – *Latonia gigantea* – Reichenbacher et al.: 87, Pl. 3 Fig. 11.
- 2004 – *Latonia gigantea* – Venczel: 153, Fig. 1
- 2008 – *Latonia gigantea* – Venczel & Stiuca, str. 741, sl. 6,7
- 2010 – *Latonia gigantea* – Bohme, str. 13, sl. 5Q
- 2017 – *Latonia gigantea* – Villa et al., str. 6, sl. 2, 3, 4, 5A–F'

MATERIJAL: premaksile, maksile, urostil, ilium (VRA, SIB2).

OPIS: Premaksila: Dva prilično oštećena primerka. Na oba je *pars facialis* slomljen, vide se njegovi ostaci u bazi (sl.40a). Površina sa spoljašnje strane je neznatno reljefna; u bazi *pars facialis* sa unutrašnje strane nalazi se udubljenje. Sa unutrašnje strane pars palatina horizontalno se pruža greben – *lamina horizontalis*, ispod koga se nalazi *sulcus dentalis* u kom su smešteni zubi. Na spoljašnjoj strani, bočno od *pars facialis*, nekad se uočava marsupialno udubljenje (Roček, 1994).



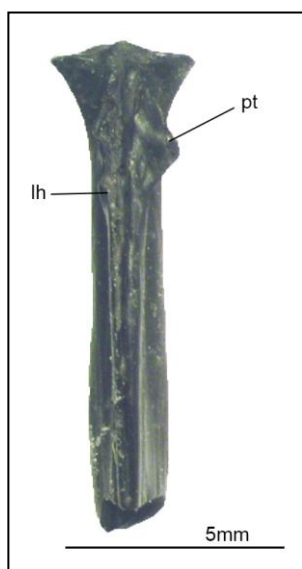
Sl. 40. *Latonia gigantea* (VRA): uporedni prikaz premaksile (a) i fragmenata maksile (b) iz Vračevića sa skicama istih iz Roček (1994); strelica označva okrnjeni *processus pterygoideus*.

Maksila: Dva maksilarna fragmenta imaju sačuvan samo deo zubnog niza sa širokom i robusnom laminom horizontalis (sl. 40b). Treći fragment je posteriorni deo maksilarne kosti, deo ispod *margo orbitalis* sa okrnjenim *processus pterygoideus* (sl. 40b). Sa spoljašnje strane ovog fragmenta jasno je izražena reljefna šara u vidu grebena i brazdi. Ova skulpturiranost je sekundarnog karaktera s obzirom da kod mlađih jedinki reljef može biti slabije izražen ili potpuno odsutan (Roček 1994), kao što je slučaj sa još jednim posteriornim fragmentom maksile. Sa unutrašnje strane maksile je snažno razvijena *lamina horizontalis*, ispod koje se nalazi *sulcus dentalis* koji nosi zube. Na posteriornom kraju *lamina horizontalis* formira *processus pterygoideus* (u ovom slučaju slomljen). Zubni niz se često posteriorno pruža duže u odnosu na laminu horizontalis. *Margo orbitalis* je blago ovalna i na prednjem kraju se produžava u *processus palatinus* (Roček 1994).

Ilijum ima sličnu građu kao i kod *Discoglossus*-a. Dobro su razvijeni *pars ascendens* i *pars descendens*, kao i *crista ilii* i *tuber superior*. Sačuvani fragment je prilično oštećen, sastoji se od acetabularnog dela i početnog dela proksimalnog nastavka (*ala ossis ilii* prema Roček 1994). Dorzalni greben (*wexillum*) i *tuber superior* su razvijeni, mada oštećeni. Neposredno ispod *tuber superior* razvijena je *fosula tuberis superioris* na čijem dnu su dva mala otvora (Roček 1994). U bazi *pars descendens* uočava se plitka *fosa preacetabularis*.

Urostil kao i kod *Discoglossus*-a ima dorzalnu pukotinu (Roček 1994), a razlika se ogleda u postojanju dodatnih nastavaka (*lamina horizontalis*) odmah iza poprečnih nastavaka (sl. 41).

Rod *Latonia* v.Meyer, 1843 uključuje žabe srednjih i većih dimenzija iz potfamilije *Discoglossinae* (*Alytidae*) (Villa et al. 2017). Identifikovani fosilni ostaci (premaksile, maksile) pripadaju jedinkama srednje veličine, dok jedna maksila i ilijum pripadaju manjoj i mladoj jedinki. *Latonia* je do skoro smatrana izumrlim rodом (Biton et al. 2013). Današnji živi fosil (Biton et al. 2013) *Latonia nigriventer* (Mendelssohn & Steinitz, 1943), koji je ranije pripadao rodu *Discoglossus*, ponovo je pronađen 2011. godine u Hula dolini (Izrael) (Biton et al. 2013).



Sl. 41. *Latonia gigantea* (VRA): urostil; pt – processus transfersus, lh – lamina horizontalis.

Osnovne razlike između roda *Latonia* i sestrinskog roda *Discoglossus* su: prisustvo dva koronoidna nastavka na angularnoj kosti (autapomorfni karakter); duga horizontalna dorzalna ivica *procesus zygomatico-maxillaris*; dobro razvijen pterigoidni nastavak i posteriorna depresija sa unutrašnje strane maksile; dorzalna pukotina na urostilu zatvorena samo u nivou transferzalnog nastavka a neposredno iza njega se često javljaju i dodatni nastavci *lamina horizontalis* (Roček 1994; Biton et al. 2016).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: miocen–pleistocen (Villa et al. 2017). Tokom miocena *Latonia gigantea* je široko rasprostranjena u čitavoj Evropi od Francuske do Ukrajine i od Poljske do Grčke (Roček 1994, 2013 i reference u okviru ovih radova; Delfino 2002; Böhme & Ilg 2003; Rage & Roček 2003). Pojavljivanje fosilne *L. gigantea* tokom pliocena se značajno smanjuje i beleži se u lokalitetima Francuske, Mađarske i Ukrajine (Böhme & Ilg 2003; Rage & Roček 2003). U Evropi poslednje pojavljivanje *L. gigantea* je u donjem pleistocenu Italije (Delfino 2002; Delfino et al. 2004), dok se u Aziji sreće u donjem pleistocenu Turske (Vasilyan et al. 2014). U Izraelu su u sedimentima donjeg i gornjeg pleistocena identifikovani fosilni ostaci *Latonia nigriventer* (Biton et al. 2013, 2016).

Familija: Palaeobatrachidae Cope, 1865

Rod *Palaeobatrachus* Tschudi, 1839

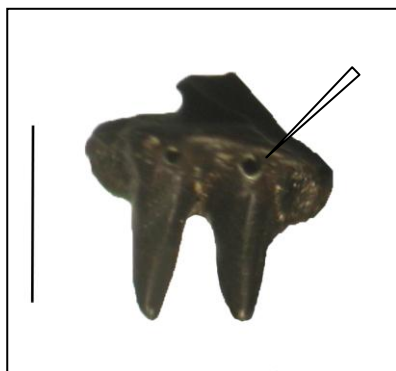
Tipaska vrsta: *Palaeobatrachus diluvianus* (Goldfuss, 1831)

***Palaeobatrachus* sp.**

Tabla I, sl. 7

MATERIJAL: premaksila (SIB2).

OPIS: Fragment leve premaksile male jedinke. Premaksila je izrazito kratka. Dorzalno gledano ima približno romboidni oblik; sačuvana su samo dva konična zuba. Frontalni deo (*pars frontalis*) je slomljen, dentalni greben (*crista dentalis*) nije razvijen, tako da se zubi vide skoro čitavom dužinom i sa labijalne strane, kao kod *Palaeobatrachus eurydices* (Villa et al. 2016). U osnovi svakog zuba postoji duboki otvor (sl. 42) kao kod *Palaeobatrachus* cf. *hiri* (Venczel & Sþiucă 2008), ali za razliku od pomenutih vrsta, ovde se između zuba ne uočavaju koštane pregrade u vidu kvržica. Ove kvržice su karakteristika svih do sada opisanih *Palaeobatrachus*-a (Villa et al. 2016, Syromyatnikova 2018), zbog čega je ovaj primerak određen samo generički.



Sl. 42. *Palaeobatrachus* sp. (SIB2), fragment premaksile. Strelica označava otvore u bazi zuba; skala 1mm.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: paleocen–srednji pleistocen (Wuttke et al. 2012). Fosili ovog roda poznati su iz paleogenih i neogenih lokaliteta zapadne, centralne i južne Evrope (Francuska, Nemačka, Rumunija) (Hossini & Rage 2000, Venczel & Ştiucă 2008, Wuttke et al. 2012). Najmlađi nalazi su iz srednjeg pleistocena Poljske i Rusije (Sanchiz & Szyndlar 1984; Ratnikov 1993, 1996, 1997, 2002a,b, 2003). *Palaeobatrachus* se pominje kao mogući predak savremenog afričkog roda *Xenopus*.

Familija: Pelobatidae Bonaparte, 1850

Rod *Pelobates* Wagler, 1830

Tipična vrsta: *Bufo fuscus* Laurenti, 1768

***Pelobates* sp.**

Tabla I, sl. 6; Tabla II, sl. 1

MATERIJAL: fragmenti frontoparijetalne kosti, skapula, humerus, fragment maksile (VRA, BAR, PES).

OPIS: Frontoparietalna kost je predstavljena fragmentom posteriornog dela sa karakterističnom primarnom ornamentacijom u vidu kvržica i brazdi sa dorzalne strane. Sa ventralne strane se uočava tipičan otisak dorzalne strane endokraniuma.

Skapula je izdužena i relativno masivne građe (sl. 43). Akromialni nastavak je snažnije razvijen u odnosu na glenoidalni i delimično ga pokriva (Manourova 1976). Ventralna strana je blago konkavna, a greben sa ventralne (*crista longitudinalis*) strane je veoma slabo razvijen. Suženje u vidu vrata nije izraženo (Blain et al. 2016).

Fragment humerusa čini samo distalni deo sa zglobnom jabučicom iznad koje se uočava dobro razvijena *fosa cubitalis*; *epicondilus ulnaris* je jače razvijen od *epicondilus radialis* i ne dostiže ivicu jabučice (Blain et al. 2016).



Sl. 43. *Pelobates* sp. (BAR), skapula: a) processus acromialis, g) processus glenoidalis.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: rani/srednji oligocen–danas (Roček 2013). Miocen je vreme intenzivnog razvoja *Pelobates*-a, kada je ovaj rod imao veću raznovrsnost nego danas. Čest je u miocenskim sedimentima centralne Evrope (Böhme et al. 1982; Rage & Hossini 2000; Roček & Wutke 2010; Venczel 2004), a u pliocenu i pleistocenu nalazi se u većem delu Evrope (bez severne Evrope), do Ukrajine i Rusije (Böhme & Ilg 2003).

Familija: Ranidae Rafinesque, 1814

Rod *Pelophylax* Fitzinger, 1843

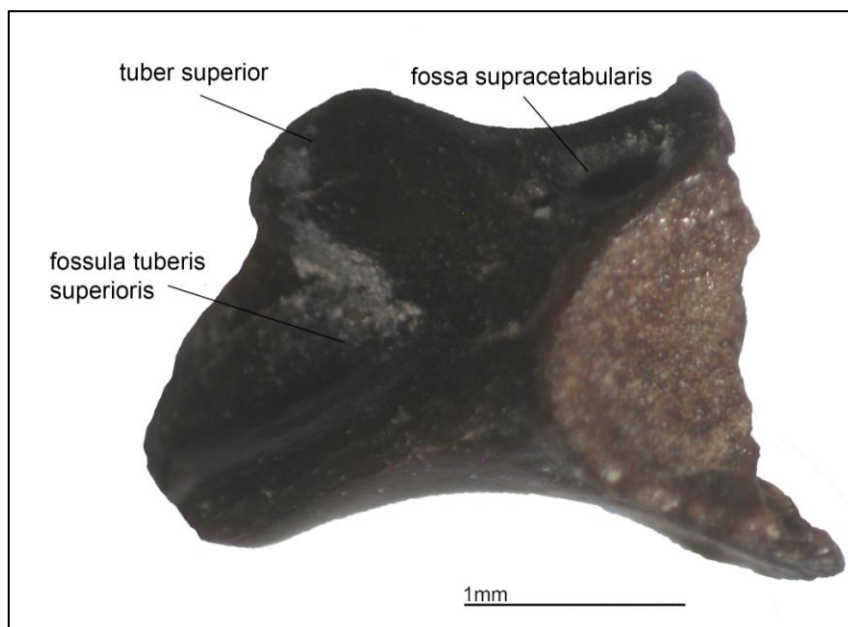
Tiska vrsta: *Rana esculenta* Linnaeus, 1758

***Pelophylax* sp.**

Tabla II, sl. 4, 5, 10

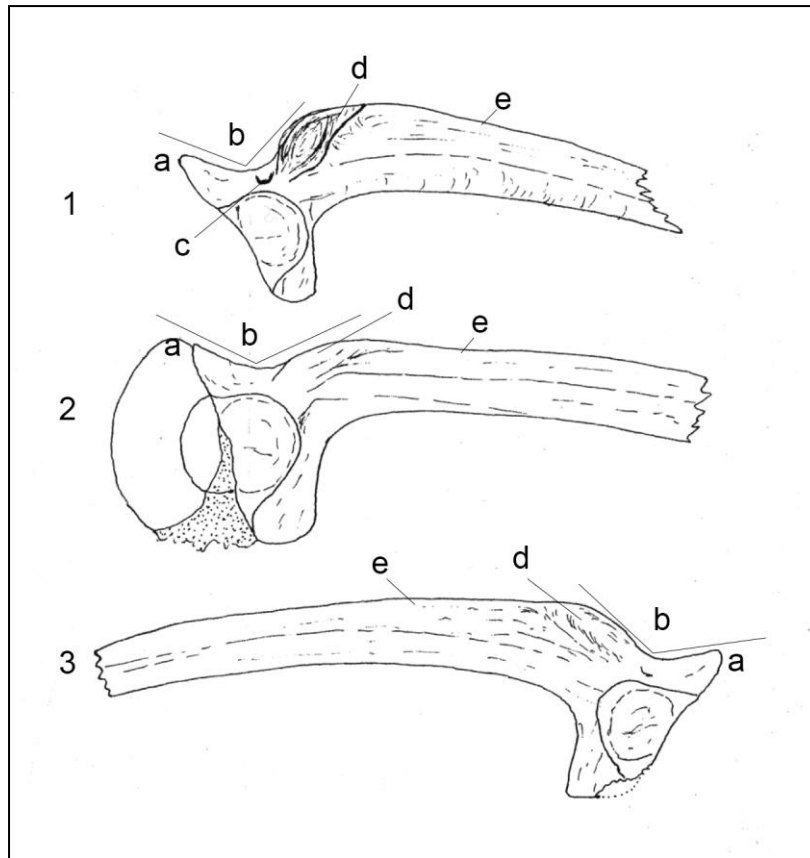
MATERIJAL: maksila, skapula, ilijum (VRA, LA, BAR).

OPIS: Svi ostaci ilijuma imaju građu tipičnu za rod *Pelophylax*, sa umereno bočno istaknutim i visoko postavljenim *tuber superior*, od koga se nastavlja dobro razvijena *crista dorsalis (vexillum)*. *Fossa supracetabularis* je jasno izražena (sl.44). *Pars ascendens* je uglavnom slomljen, te on nije razmatran u ovim slučajevima. Zbog oštećenosti, a i zbog malih razlika (ne samo ilijuma) unutar roda *Pelophylax* (Blain et al. 2015a; Roček 2013), ovi fragmenti nisu određivani do nivoa vrste.



Sl. 44 *Pelophylax* sp. (VRA), fragment ilijuma.

Rod *Pelophylax* dugo je pripadao rodu *Rana*, ali su na osteološkom materijalu, prvenstveno ilijumu (sl. 45) i skapuli, uočene bitne razlike, koje su još ranije opisivali kao dva tipa roda *Rana* (Holman 1965; Sanchiz 1977). Ključne razlike u građi iliuma kod ova dva roda su prikazana u tabeli 2. i slici 45.



Sl. 45. Razlike ilijuma rodova *Rana* i *Pelophylax*: 1) *Pelophylax ridibundus*, 2) *Rana temporaria*, 3) *Rana dalmatina* (iz Sanchiz 1977, modifikovano), (a–e) oznake iz Tabele 2.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji oligocen–danas (Böhme & Ilg 2003; Rage & Roček 2003; Roček 2013). Najstariji fosilni nalazi označeni su kao *Rana ridibunda* i poznati su iz sedimenata donjeg i gornjeg eocena Nemačke (Sanchiz et al. 1993; Böhme 2008).

Tabela 2. Opis razlika rodova *Pelophylax* i *Rana* (prema Sanchiz 1977 i Bailon 1999)

		<i>Pelophylax</i>	<i>Rana</i>
a	pars ascendens	duži	kraći
b	ugao između p. ascendens i tuber superior	≈90°	>90°
c	fosa supracetabularis	izražena	rudimentarna ili odsutna
d	tuber superior	snažno razvijen (robustan) i jasno istaknut na dorzalnom grebenu	umereno do slabo istaknut na dorzalnom grebenu a često je išaran strijama
e	crista dorsalis (vexillum)	izrazito visoka	niska do umereno visoka
f	Tuber interiliacus	mali ali jasno istaknut	odsutan ili rudimentaran
g	ilijum–išijum zglobna površina	visoka	niska

Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)

Tabla II, sl. 2

1977 – *Rana ridibunda* – Sanchiz, str. 853, tab. F7, sl. 1, 11, 13–14, 20

1979 – *Rana ridibunda* – Bohme & Gunter, str. 205, sl. 3,4

1987 – *Rana* sp. – Hodrova, str. 109, sl. 12–14.

1993 – *Rana ridibunda* – Sanchiz, str. 486, sl. 2.

2002 – *Rana ridibunda* – Miklas, str. 187, tab. 5

2004 – *Rana esculenta synklepton* – Venczel, str. 169, sl. 9.

2005 – *Rana* sp. – Rage & Bailon, str. 420, sl. 3 A–C.

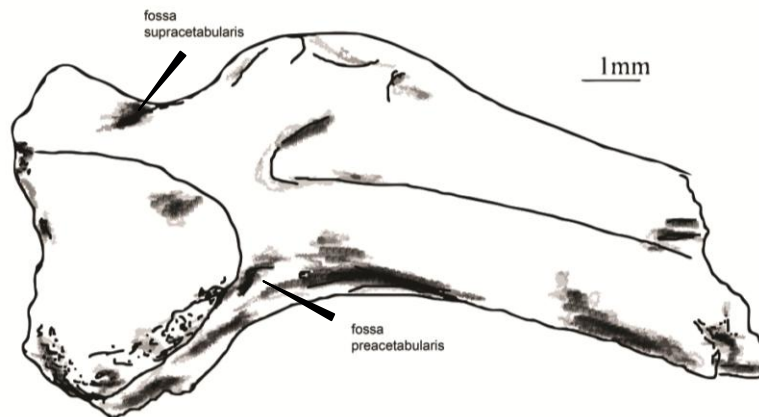
2008 – *Pelophylax* sp. – Venczel & Stiuca, str. 749, sl. 11D–G.

2015 – *Pelophylax ridibundus* – Blain et al., str. 1–8.

MATERIJAL: skapula, ilijum (BAR, VE, VP).

OPIS: Ilijumi *Pelophylax ridibundus* imaju izrazito razvijen dorzalni greben. Tuber superior dobro razvijen antero–dorzalno od acetabuluma. Njegova ventralna ivica natkriljuje dobro razvijenu jamu, *fossula tuberis superioris*. Dobro su razvijene supracetabularna i preacetabularna jama (sl.46). Ugao između pars ascendens i tuber superior je približno 90° (tabela 2, sl.45).

Na skapulama se jasno uočava da je pars glenoidalis znatno veći od pars acromialis. Sa unutrašnje strane na pars acromialis uočava se slabo razvijen unutrašnji greben – *crista longitudinalis* (Manourova 1976; Bailon 1999).



Sl. 46. *Pelophylax ridibundus* (BAR), ilijum; supra- i preacetabularna jama (strelice).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: oligocen–danas (Sanchiz et al. 1993; Roček 2013). Prvi fosil *Pelophylax (Rana) ridibundus* poznat je iz donjeg i gornjeg oligocena Nemačke (Sanchiz et al. 1993; Böhme 2008). Od miocena do holocena ova vrsta identifikovana je na brojnim lokalitetima od zapadne do istočne Evrope (Böhme & Ilg 2003).

Rod *Rana* (Linnaeus,1758)

Tipska vrsta: *Rana temporaria* Linnaeus, 1758

Rana temporaria (Linnaeus, 1758)

Tabla II, sl. 3, 8

2000 – *Rana temporaria* – Venczel, str.31, sl. 5F,G.

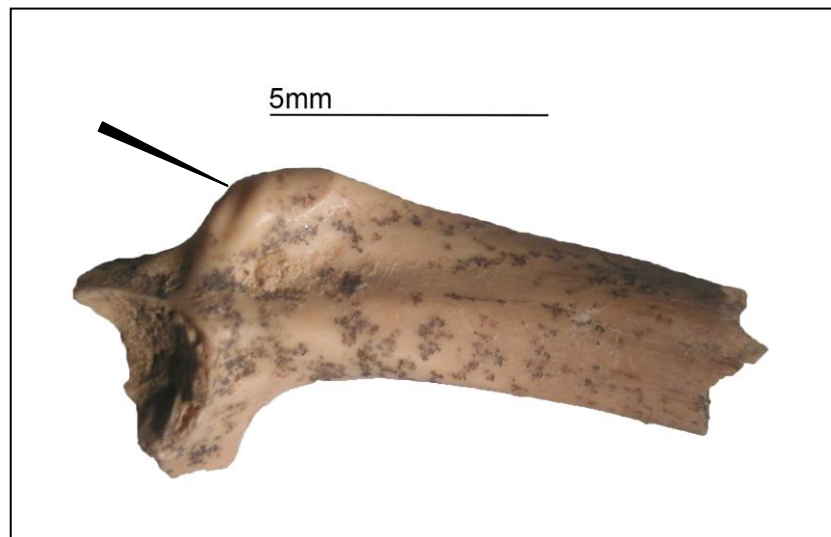
2001 – *Rana temporaria* – Bohme, str. 120, sl. 1.

2006 – *Rana temporaria* – Blain & Villa, str. 16. fig.8, tab IV.

2009 – *Rana temporaria* – Blain, str.70, sl. 8:1-8.

MATERIJAL: ilijum (VP, PES).

OPIS: Ilijumi *Rana temporaria* imaju umereno razvijen dorzalni greben, kao i tuber superior koji je izbrazdan ili sa manjim kvržicama (sl. 47). Bočno gledano, tuber superior je nešto istaknutiji u odnosu na *Pelophylax* ali ne prelazi ivicu acetabuluma (Bailon 1999). Supracetabularna jama nije razvijena dok je preacetabularna slabije izražena a ugao između pars ascendens i tuber superior je mnogo veći od 90° (tabela 2, sl. 45).



Sl. 47. *Rana temporaria* (BAR) izbrazdani tuber superior (strelica).

Skapule imaju pars glenoidalis znatno veći od pars acromialis. Sa unutrašnje strane kosti snažno je razvijen skapularni greben, crista longitudinalis, koja počinje od pars acromialis i produžava se duž koštane ploče (Bailon 1999).

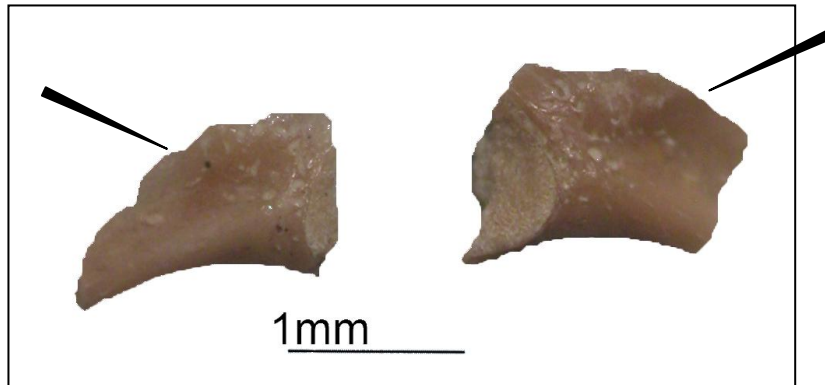
STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: miocen–danas (Rage & Roček 2003; Roček 2013). Najstariji fosil *R. temporaria* na evropskom kontinentu potiče iz donjeg miocena Nemačke (Böhme 2001; Roček 2013). Široko je rasprostranjena u Evropi od pleistocena (Böhme & Ilg 2003).

Ranidae gen. et sp. indet.

Tabla II, sl. 6, 7, 9a, 9b

MATERIJAL: maksila, humerus, radioulna, skapule, tibiofibula, ilijum, presakralni pršljenovi, sakrum (VRA, SIB, LA, RDJ, VP, BAR,).

OPIS: Fragmenti različitih kostiju koji pripadaju ovoj familiji su toliko oštećeni da se ne mogu identifikovati do nivoa vrste a ni roda. Ilijumi poseduju dorzalni greben ali je on oštećen, nema potpunu visinu. Tuber superior ili nije sačuvan ili je delimično oštećen. Pojedini ilijumi (sl. 48) imaju jako oštećen acetabularni deo. Mali fragmenti maksila sačuvani su samo sa delom zubnog niza bez ostalih bitnih taksonomskih karakterata. Fragmenti kostiju ekstremiteta, ramenskog pojasa i pršljenova takođe ne poseduju dovoljno sačuvanih karakterata da bi bili preciznije određeni. Samo nekoliko ilijuma je klasifikovano do nivoa roda *Rana* sp., dok su ostali fragmenti zajednički klasifikovani u familiju Ranidae.



Sl. 48. *Rana* sp. (LA), fragmenti ilijuma, dorzalni grebeni postoje ali su oštećeni (strelice).

Familija: Bufonidae Gray,1825

Rod *Bufo* Garsault, 1764

Tipična vrsta: *Rana bufo* (Linnaeus, 1758)

Bufo bufo (Linnaeus,1758)

Tabla III, sl. 6

1977 - *Bufo bufo* - Sanchiz, str.547, tab. 9.1, sl. 3, 4, 7, 10.

1984 - *Bufo bufo* - Mlynarski et al., str.215.

2000 - *Bufo bufo* - Venczel, str.28, sl. 4A-C.

2004 - *Bufo bufo* - Delfino, str. 116, sl.3.

2005 - *Bufo bufo* - Tempfer, str. 167, tab.3 sl. a-d.

2006 - *Bufo bufo* - Blain & Villa, str. 15, sl. 7a-b.

2007 - *Bufo bufo* - Blain et al., str. 274, sl. 3B-C.

2009 - *Bufo bufo* - Blain, str. 66, sl. 6.

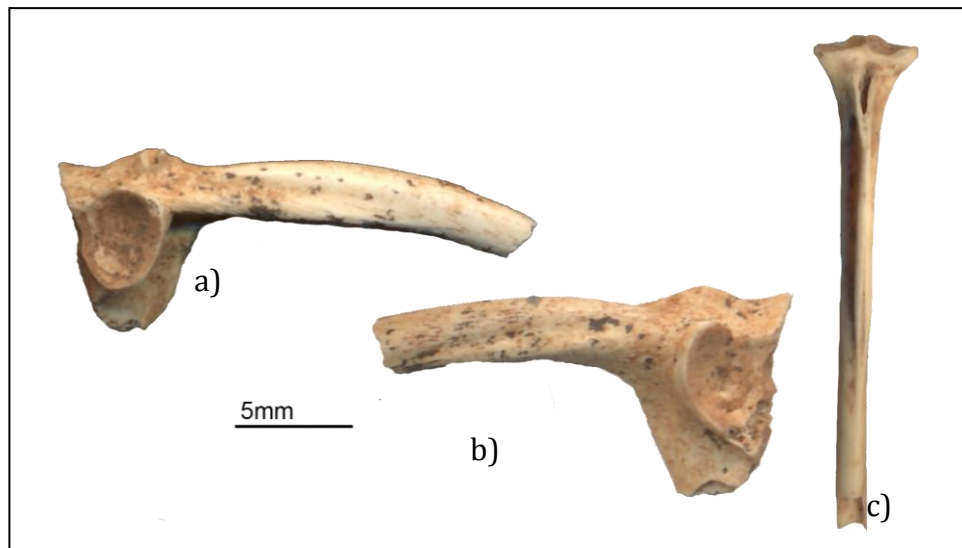
2011 - *Bufo bufo* - Holman, str.4, sl. 3.

MATERIJAL: frontoparietalna kost, ilijum, urostitil (VE, VP).

OPIS: Frontoparietalne kosti su parne i kod *B. bufo* one su veoma retko srasle sa slušnom čaurom (*prooticum*), za razliku od *Bufotes viridis* koja je ranije pripadala istom rodu.

Ilijačna kost je bez dorzalnog grebena, a proksimalni nastavak (*ala ilii*, prema Böhme & Günter 1979) je snažno razvijen, cevastog oblika i lučno savijen. Tuber superior je izgrađen od jednog lobusa i nije previše istaknut. Fosa preacetabularis ne postoji (sl. 49b).

Urostil se od drugog evropskog roda razlikuje po relativno niskim i skoro okruglim kotilusima, kao i nešto dužem dorzalnog grebenu (sl. 49c) (Sanchiz 1977).



Sl. 49. Ilijum: a) *Bufo bufo*, b) *Bufotes viridis*; c) urostil *Bufotes viridis*; (VE).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: gornji miocen–danas (Rage & Roček 2003; Roček 2013). Najstariji nalazi potiču iz srednjeg miocena Slovačke, dok su nešto mlađi miocenski, plio– i pleistocenski nalazi beleženi širom Evrope (Böhme & Ilg 2003).

Rod *Bufotes* Rafinesque, 1814 (prema Frost, 2013)

Tipska vrsta: *Bufo viridis* Laurenti, 1768

***Bufotes viridis* (Laurenti, 1768) complex (sensu Frost, 2013)**

Tabla III, sl. 1a, 1b, 2, 3, 4, 5

1977 – *Bufo viridis* – Sanchiz, str. 547, tab9.1, sl. 1,2,8,12.

1994 – *Bufo viridis* – Venczel & Sen, str. 160, sl. 2a–b.

2000 – *Bufo viridis* – Venczel, str. 28, sl. 4D–F.

2004 – *Bufo cf. viridis* – Venczel, str. 167, sl. 8.

2007 – *Bufo viridis* – Venczel & Stiuca, str. 746, sl.10.

2008 – *Bufo aff. viridis* – Szentezy, str.318, sl. 2.

2010 – *Bufo viridis* – Blain, str. 490, sl. 2, 3.

2010 – *Bufo viridis* – Böhme, str.15, sl. 5P.

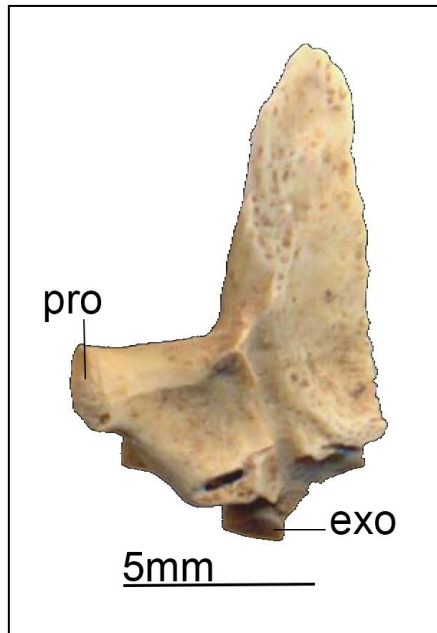
2010 – *Bufo (Bufotes) viridis* – Dubois & Bour, str.25.

2013 – *Bufotes viridis* – Frost, <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

MATERIJAL: frontoparietalna kost+prooticum+eksokcipitale, ilijum, urostit, skapula; humerus (VRA, VP, BAR, VE).

OPIS: Frontoparietalna kost (sl.50) je još u ranom razvitku srasla sa slušnom čaurom i delom potiljačnog regiona (*exoccipitalae*) (Blain 2010a).

Humerus ima vitku i nezakrivljenu diafizu na kojoj je paraventralni greben zakržljao, kubitalna fosa je umereno razvijena. Medijalni greben (*crista medialis*) je razvijen sa unutrašnje strane humerusa samo kod mužjaka, što je odlika seksualnog dimorfizma i kod ostalih Anura.



Sl.50. *Bufo viridis* (VP), frontoparijetalna kost + prootikum+eksokcipitale; pro – prootikum, exo – eksokcipitale.

Urostil ima izdužene i visoke kondiluse i nešto kraći dorzalni greben u odnosu na *Bufo bufo* (sl. 49c).

Ilijum je bez dorzalnog grebena, tuber superior je sa dva ili tri lobusa i znatno istaknutiji u poređenju sa *B. bufo* (sl. 49a). Preacetabularna jama jasno uočljiva a proksimalni nastavak (ala ilii) je nešto tanji i duži nego kod *B. bufo*.

Skapula ima ravnomerno razvijene pars glenoidalis i pars acromialis, ponekad je razvijena i *fossa supraglenoidalis* (kod *B. calamita* mnogo razvijenija, prama Bailon 1999).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji miocen–danas (Rage & Roček 2003; Blain 2010a; Roček 2013). Najstariji fosilni nalazi iz istočne i zapadne Evrope potiču iz donjeg i srednjeg miocena (Hodrová 1988; Venczel 2004; Venczel & Štjucá 2008; Böhme 2010). U mlađim sedimentima fosili iz grupe *B. viridis* nalaženi su načešće u zapadnoj (uključujući i Veliku Britaniju), centralnoj i južnoj Evropi (Böhme

& Ilg 2003). Fossilni nalazi iz severnih i krajnjih severoistočnih delova Evrope nisu poznati.

5.2. PALEONTOLOŠKI OPISI SQUAMATA

Klasa: Reptilia Laurenti, 1768

Potklasa: Lepidosauromorpha Benton, 1985

Nadred: Lepidosauria Haeckel, 1866

Red: Squamata Opperl, 1811

Podred: Sauria

Infrared: Iguania Latreille, 1825

Familija: Agamidae Spix, 1825

Rod *Agama* Daudin, 1802

Tipična vrsta: *Lacerta agama* Linnaeus, 1758

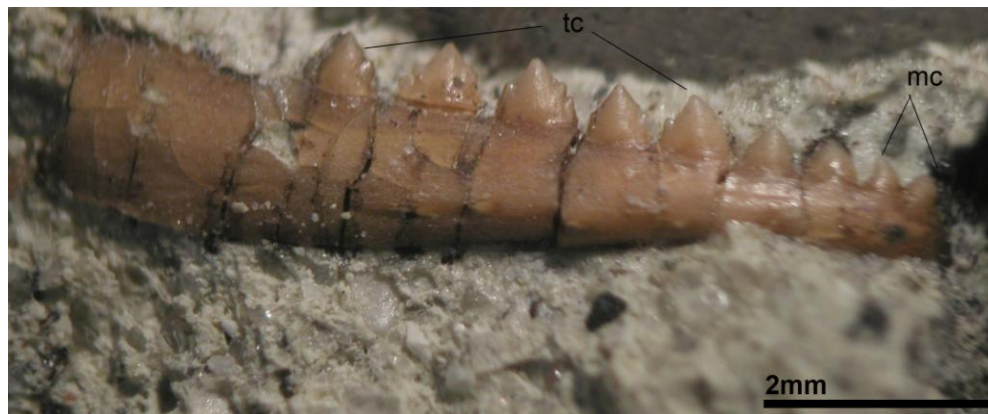
Agama s. l.

Tabla IV, sl. 1

MATERIJAL: fragment dentalne kosti sa zubima (LA).

OPIS: Uska i izdužena dentalna kost nije sačuvana kompletno, nedostaje posteriorni deo kosti sa zglobnim nastavcima. Fragment je sačuvan u sedimentu, vidljiv samo sa labijalne strane, sa ukupno 9 sačuvanih zuba (sl. 51). Prva dva zuba su monokuspidna, konusnog oblika, špicasta i blago zakrivljena posteriorno. Ne može se sa sigurnošću tvrditi da su pleurodontni, zbog nepristupačne lingvalne strane. Iza ova dva zuba sledi sedam verovatno akroodontnih zuba (nesigurno zbog nepristupačne lingvalne strane) trouglastog oblika, od kojih su poslednjih pet trikuspidni. Na trećem

i četvrtom zubu zubnog niza se ne uočavaju bočni zalisci. Iako su ovo karakteristike tipične za rodove *Laudakia* i *Agama*, nisu dovoljne za precizniju identifikaciju, pogotovo što su ova dva recentna roda nedavno razdvojena, ali ne na osnovu osteoloških razlika (Delfino et al. 2008). Iz ovog razloga ovaj fosilni ostatak identifikovan je kao *Agama* s.l. (u širem smislu).



Sl. 51. *Agama* s. l. (LA), mc – monokuspidni zubi, tc – trikuspidni zubi.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: eocen–danas (Rage 2013). Najstariji nalazi agame potiču iz srednjeg oligocena Francuske (Rage & Auge 1993). Svi fosilni nalazi vezani su za južnu Evropu; najseverniji lokaliteti nalaze se u Švajcarskoj i Mađarskoj (Böhme & Ilg 2003).

Familija: Chamaeleonidae Rafinesque, 1815

Chamaeleonidae gen. et sp. indet.

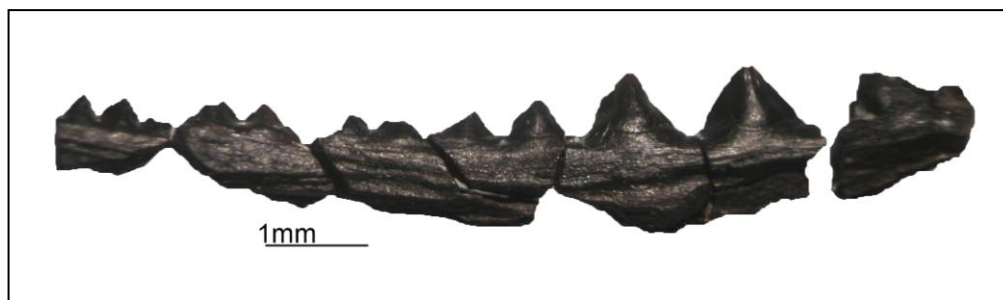
Tabla IV, sl. 3a, 3b, 4

MATERIJAL: fragmenti dentalne kosti sa zubima (SIB1, SIB2).

OPIS: Sačuvani fragmenti imaju tipične akrodontne zube kameleona. Fragmenti su izuzetno mali, dimenzije zuba uglavnom ne prelaze 1x1 mm. Svi zubi u vilici su

akrodontni, suprotno od agama (Čerňanský 2010). Od prednjeg ka zadnjem kraju zubi se transformišu, od monokuspidnih preko bikuspidnih do trikuspidnih. Opšti oblik je piramidalni a centralni vrh je snažan i dva–tri puta veći od bočnih zalistaka. Umereno su bočno spljošteni a između zuba je razvijen žljeb, koji je neznatan kod prednjih zuba i progresivno se povećava posteriorno (Čerňanský 2010). Fragmenti iz SIB1 (njih 6) čine zubni niz jedne dentalne kosti i ove se karakteristike mogu pratiti na njima (sl.52). Na osnovu dentalne kosti i zuba ne može se izvršiti preciznija identifikacija jer su morfološki iste kod svih do sada pronađenih fosilnih ostataka, kao i kod savremenih vrsta *Chamaleo calyptratus*, *Calumma globifer* i *Furcifer pardalis* (Čerňanský 2010). Iz ovog razloga determinacija je urađena samo do nivoa familije.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji miocen–danas. Prvi fosilni ostaci kameleona pronađeni su u Češkoj u sedimentima donjeg miocena (Rage 2013). Danas se kameleoni u Evropi mogu sresti u mediteranskom regionu gde su uglavnom reintrodukovani iz Afrike. Poslednji nemediteranski fosili u Evropi potiču iz srednjeg miocena Nemačke (Rage 2013; Čerňanský et al. 2017).



Sl. 52. Rekonstruisan zubni niz dentalne kosti kameleona (Chamaeleonidae)(SIB).

Infrared: Gekkota Cuvier, 1817

Familija: Gekkonidae Gray, 1825

Gekkonidae gen. et sp. indet.

Tabla IV, sl. 2

MATERIJAL: fragmenti maksila (VRA, SIB2).

OPIS: Na lokalitetu Vračević sačuvana je leva maksila sa oštećenim anteriornim delom i premaksilarnim nastavcima (sl. 53). Lamina horizontalis je istaknuta. Zubi su sitni, pleurodontni, monokuspidni i iznad dentalnog grebena izviruju manje od polovine svoje dužine (Venczel & Štjucă 2008). Nema dovoljno sačuvanih taksonomskih karaktera za precizniju identifikaciju.



Sl.53. Fragment gornjovilične kosti Gekkonidae (VRA).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji miocen–danas. Najstariji predstavnik familije gekona (*Euleptes*) poznat je iz donjeg miocena Nemačke (Muler & Modden 2001; Rage 2013). Nalazi fosilnih gekona su ograničeni uglavnom na paleogen i neogen zapadne Evrope (Engleska, Francuska, Nemačka, Italija , Španija), uz sporadično pojavljivanje u centralnoj Evropi (Böhme & Ilg 2003).

Infrared: Scincomorpha Camp, 1923

Familija: Lacertidae Opperl, 1811

Rod *Lacerta* (Linnaeus, 1758)

Tipška vrsta: *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758

Lacerta viridis (Laurenti, 1768)

Tabla VI, sl. 4, 5, 6

1984 – *Lacerta cf. viridis* – Mlynarski et al., str. 221, sl. 6(1).

1992 – *Lacerta viridis* – Rauscher, str. 144, tab. 1–3, 8–9.

2006 – *Lacerta cf. viridis* – Venczel et al., str. 26, sl. 1(A–J).

MATERIJAL: premaxila, maxilla, dentale, parietale, postfrontale, jugalna kost, kvadratum (MB, VB, PES, VP, HPP, RDJ, VE).

OPIS: Maksila sa labijalne strane blago konveksna i ornamentisana. Sačuvani primerci imaju uglavnom oštećene premaksilarne nastavke i delimično sačuvane trikuspidne zube. Najčešće se uočava između 18 i 21 zubnih mesta u bolje sačuvanim fragmentima.

Dentalna kost je robusne građe sa posteriorno široko otvorenim Mekelovim kanalom. Zubi su bikuspidni i trikuspidni (Venczel 2006).

Jugalna kost je sa labijalne strane ornamentisana. *Processus zygomaticus* je istaknut a *procesus temporalis* je proširen i zakrivljen posteriorno.

STRATIGRAFSKO– GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji miocen – danas (Rage 2013). Najstariji nalaz u Evropi potiče iz donjeg miocena Češke (Čerňanský 2010).

Lacerta agilis (Linnaeus,1758)

Tabla V, sl. 1a, 1b, 2, 3a, 3b, 4, 5a, 5b, 6, 7

1992 – *Lacerta agilis* – Rauscher, str. 146, tab. 1, 4, 7–8.

1998 – *Lacerta agilis* – Holman, str.84, sl. 19A.

2011 – cf. *Lacerta agilis* – Holman, str.5, sl. 4.

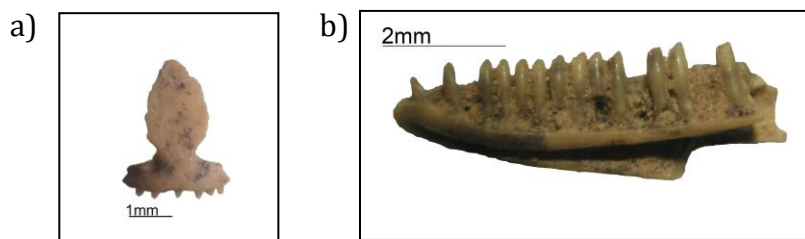
2014 – *Lacerta cf. agilis* – Blain et al., str. 685, sl. 3.

MATERIJAL: premaksila, maxila, dentale, parietale, frontale, postfrontale, jugale, kvadratum (BAR, HPP, PES, RDJ).

OPIS: Premaksila je anterodorzalno konveksna. *Procesus nasalis* je ovalnog oblika, jako stisnut u bazalnom delu, proksimalni kraj je sužen sa zaobljenim vrhom (sl. 54). Na poslednjoj trećini nazalnog nastavka uočava se blagi reljef. Sačuvano je 6 cilindričnih zuba zaobljenih vrhova.

Labijalna strana maksile je glatka, margo orbitalis je prava, premaksilarni nastavci su zaobljeni. Zubi su pleurodontni, mono- i bikuspidni.

Dentalna kost je kratka i robusna, Mekelov kanal je otvoren, zubi su pleurodontni i bikuspidni. *Lacerta agilis* nema trikuspidnih zuba u vilicama, što je razlikuje od manjih primeraka *L. viridis* i *Timon lepidus* (Holman 1998).



Sl. 54. *Lacerta agilis* premaksila (a), dentale (b).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: srednji pleistocen–danas u srednjoj i južnoj Evropi (Holman 1998; Blain et al. 2014b).

Rod *Zootoca* Wagler, 1830

Tipična vrsta: *Lacerta vivipara* Lichtenstein, 1823

***Zootoca cf. Z. vivipara* (Lichtenstein, 1823)**

Tabla VI, sl. 1a,1b

1992 – *Lacerta vivipara* – Rauscher, str. 143, tab. 3, 9.

1996 – *Zootoca vivipara* – Mayer & Bischoff, str. 167.

2011 – *Lacerta vivipara* – Holman, str.6, sl. 6.

2011 – *Zootoca vivipara* – Schmidtler & Böhme, str.215.

MATERIJAL: dentale (BAR, PES).

OPIS: Nepotpuna leva dentalna kost (sl. 55) sa četiri sačuvana zuba, od kojih je prvi monokuspidan, sledeći je bikuspidan, dok su poslednja dva trikuspidni, što ovog malog planinskog guštera razlikuje od *Podarcis*-a kod kojih su svi zubi mono- ili bikuspidni (Holman 1998). Zubni niz je kraći od 5 mm po čemu se razlikuje od *L. agilis*.



sl.55. *Zootoca* cf. *Z. vivipara* (BAR), dentalna kost, lingvalno.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: gornji pleistocen–danas (Holman 1998). Ovaj mali gušter je malobrojan u fosilnim nalazima, uglavnom je pronalažen u pleistocenskim lokalitetima (Holman 1998).

Lacertidae gen. et sp. indet.

Tabla VI, sl. 2, 3, 7a, 7b

MATERIJAL: fragmenti premaxila, maxilla, dentale, presakralni i repni pršljenovi (VRA, LA, SIB1, SIB2, MB, VB, PES, VP, HPP, RDJ, VE).

Veliki broj fragmenata različitih skeletnih elemenata od kojih su najbrojniji pršljenovi i fragmenti viličnih kosti bilo je moguće odrediti najčešće samo do nivoa familije. Među ovim fragmentima ima onih koji su najbližnji rodovima *Lacerta* i *Podarcis*

Podred: Diploglossa

Familija: Anguidae Gray, 1825

Potfamilija: Anguinae Gray, 1825

Rod *Pseudopus* Merrem, 1820

Tipska vrsta: *Lacerta apoda* Pallas, 1775

***Pseudopus cf. P. laurillardi* (Lartet, 1851)**

Tabla VIII, sl. 2a, 2b

1851 – *Anguis? Laurillardi* – Lartet, str. 40.

1875 – non *Pseudopus moguntinus* – Boettger, str. 79.

1876/1877 – non *Pseudopus moguntinus* – Boettger, str. 216.

1883 – *Propseudopus Fraasii* – Hilgendorf str. 139.

1885 – *Propseudopus Fraasii* – Hilgendorf, str. 358.

1903 – non *Ophisaurus ulmensis* – Gerhardt, str. 67.

1913 – *Propseudopus cf. Fraasii* – Wegner, str. 212.

1923 – *Ophisaurus moguntinus* – Fejervary–Langh, str. 141.

1977 – *Ophisaurus fraasi* – Bachmayer & Mlynarski, str. 290.

1981 – *Pseudopus* sp. – Klembara, str. 136, tab. 4, sl. 2.

1982 – *Ophisaurus cf. moguntinus* – Mlynarski et al. str. 111.

1983 – *Ophisaurus? Laurillardi* – Estes, str. 143.

2000 – *Pseudopus laurillardi* – Augé & Rage, str. 276.

2002 – *Pseudopus aff. fraasi* – Böhme, str. 345.

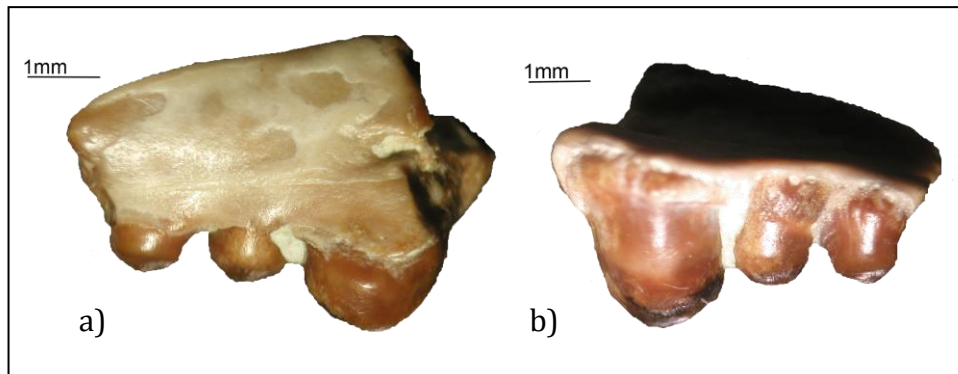
2005 – *Pseudopus moguntinus* – Augé, str. 251.

2005 – *Pseudopus laurillardi* – Rage & Bailin, str. 422.

2010 – *Pseudopus laurillardi* – Klembara et al. str. 161, sl. 2, 3.1, 3.2, 4.1–4.3, 5–8.2, 9–12.2, 13–14.2, 15–17.1, 17.3, 18.1, 19–21.

MATERIJAL: maxilla (LA).

OPIS: Sačuvan je fragment maksilarne kosti sa tri zuba (sl. 56). Zubi su robusni, široki i cilindrični, zaobljenih vrhova. Gledano okluzalno, vrhovi imaju mali greben u kom se spajaju fine brazde prisutne na vrhu zuba (Klembara et al. 2010).



Sl.56. *Pseudopus cf. laurillardi* (LA), fragment maksile: (a) labijalno, (b) lingvalno.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji miocen – srednji miocen (Klembara 2012, 2014) centralne i zapadne Evrope.

***Pseudopus cf. P. pannonicus* Kormos, 1911**

Tabla VIII, sl. 1a, 1b

1911 – *Ophisaurus pannonicus* – Kormos, str. 17, sl. 19.

1912 – *Ophisaurus novorossicus* – Aleksejew, str. 5–25.

1913 – *Propseudopus cf. fraasi* – Hidgendorf & Wegner, str. 212.

1921 – *Ophisaurus intermedius* – Bolkay, str. 221.

1921 – *Varanus deserticolus* – Bolkay, str. 222–223, sl. 2.

1923 – *Ophisaurus pannonicus* – Fejervary & Lang, str. 178, tab. 1(sl.1–9), 2(sl.1–7), 3(sl.1–10).

1958 – *Ophisaurus pannonicus* – Mlynarski, str. 138; tab. 1, sl.1; tab. 2(sl.2–7), 34.

- 1962 – *Ophisaurus pannonicus* – Mlynarski, str.186.
- 1977 – *Ophisaurus pannonicus* – Bachmayer & Mlinarski, tab. 1(2–7), 2(9–15), 3(17–27).
- 1979 – *Pseudopus pannonicus* – Klembara, str. 166–168.
- 1981 – *Pseudopus pannonicus* – Klembara, str. 138–143, str.151–158, sl. 8,9; str168, tab. 7, sl. 2.
- 1984 – *Ophisaurus pannonicus* – Mlynarski et al., str. 219, sl.4.
- 1986 – *Pseudopus pannonicus* – Klembara, str. 94, tab. 3, sl. 5–8.
- 1992 – *Ophisaurus pannonicus* – Rauscher, str. 152, tab. 1–2, 5–9.
- 2006 – *Pseudopus pannonicus* – Venczel, str. 31, sl. 3.
- 2009 – *Pseudopus pannonicus* – Tempfer, str. 490, tab. 1.
- 2017 – *Pseudopus pannonicus* – Čerňanský, str. 337, sl. 7, 8.

MATERIJAL: premaksila (VRA).

OPIS: Premaksilarni fragment je dosta oštećen, sačuvana je samo leva polovina kosti. Nazalni nastavak je slomljen približno na polovini, a nedostaje i vrh maksilarnog nastavka. Labijalna površina kosti je glatka bez ornamentata. Sačuvana su tri cilindrična, umereno robusna, zuba sa zaobljenim vrhovima na kojima su razvijene strije (Klembara 2014).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: gornji miocen–srednji pleistocen srednje i istočne Evrope (Klembara 2012).

Pseudopus apodus Pallas, 1775

Tabla VIII, sl. 5

- 1923 – *Pseudopus apodus* – Fejérváry & Láng, str. 26.
- 1977 – *Pseudopus apodus* – Bachmayer & Mlynarski, tab. 2, sl. 14.

1994 – *Pseudopus* cf. *P. apodus* – Venczel & Sen, str. 160, sl. 2c–d.

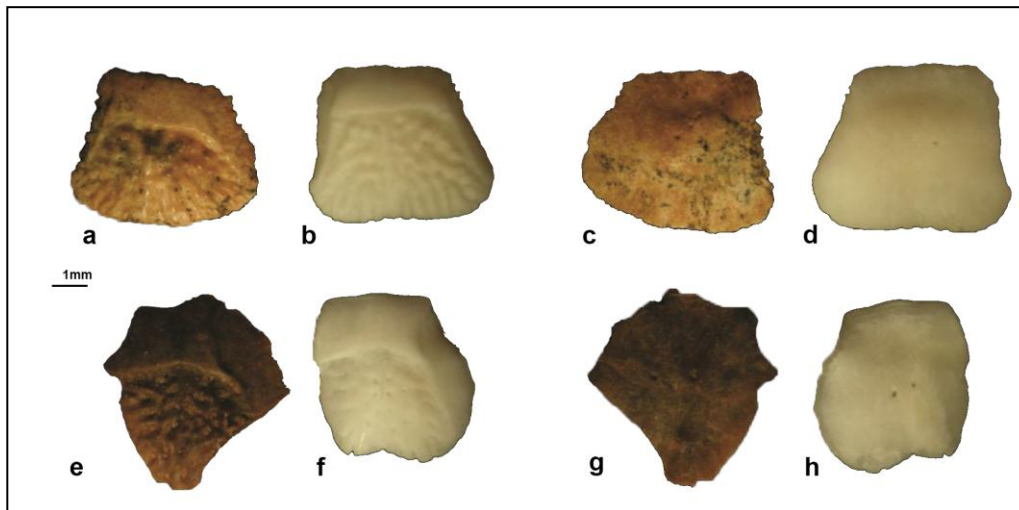
1998 – *Ophisaurus apodus* – Holman, str. 93, sl. 24.

2010 – *Pseudopus apodus* – Klembara et al., str. 186, sl. 3(3,4), 4(4), 8(3), 12(3), 17(2,4), 18(2).

2014 – *Pseudopus apodus* – Klembara, str. 519, sl. 1–7.

MATERIJAL: osteodermi (BE).

OPIS: Osteodermi (sl. 57) su sačuvani u sedimentima Sremske serije, u fisuri kamenoloma Mutalj u blizini Beočina. Najveći osteoderm je sačuvan u potpunosti; ima trapezoidni oblik i potiče iz središnjeg repnog regiona (Rausher 1992). Preostala dva osteoderma su oštećena. Veći od njih (sl. 57e) poseduje glatku zglobnu površinu sa desne bočne strane i pripada desnom bočnom nizu repnih osteoderama (Rausher 1992).



Sl. 57. *Pseudopus apodus* (BE), osteodermi: fosini (a,c,e,g), recentni (b,d,f,h).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji pleistocen–danas (Böhme & Ilg 2003; Klembara 1986, 2012; Klembara & Rummel 2018) od istočne Evrope do centralne Azije.

Rod *Anguis* Linnaeus, 1758

Tipska vrsta: *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758

***Anguis fragilis* Linnaeus, 1758**

Tabla VII, sl. 1a, 1b, 2, 3a, 3b, 4

1976a – *Anguis cf. fragilis* – Clot et al., str. 152, 158.

1976b – *Anguis cf. fragilis* – Clot et al., str. 513.

1977 – *Anguis fragilis* – Rage, str. 72, 74, sl. 1.

1992 – *Anguis fragilis* – Rauscher, str. 151, tab. 2(3a–b) tab. 5(2a–b).

1998 – *Anguis fragilis* – Holman, str. 88, sl. 22, 23.

2014 – *Anguis fragilis* – Klembara et al., str. 528, sl. 8B, 9B, 10A–D.

1984 – *Anguis cf. fragilis* – Mlynarski et al., str. 220, sl. 5.

2011 – *Anguis fragilis* – Holman, str. 7.

2014 – *Anguis fragilis*: Klembara, str. 528 sl. 10(A–D).

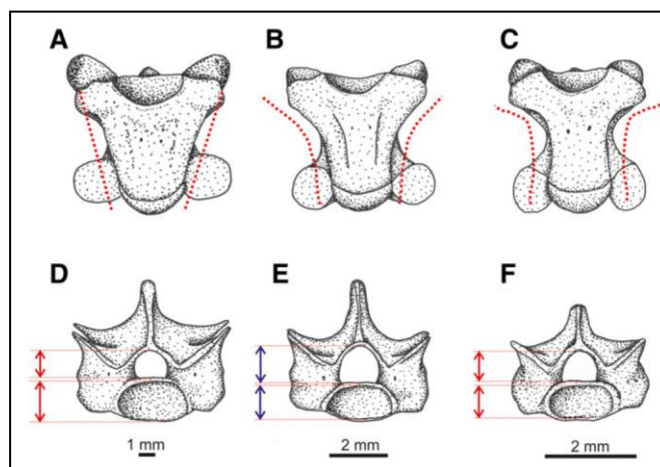
2018 – *Anguis fragilis* – Čerňanský et al., str. 6, 17 ; sl. 11, 13, 15, 17, 20, 22, 24.

MATERIJAL: maksile, dentale, kvadratum, oteodermi (BAR, VB, MB, HPP, PES, VE, PES).

OPIS: Osteodermi i pršljenovi *Anguis*-a su veoma česti u pleistocenskim nalazima, tako da su pronađeni u skoro svim lokalitetima pleistocena obrađenim u ovom radu. Osteodermi su ovalni do delimično uglasti, sa nepravilnom ornamentacijom u vidu plćih brazdi i grebena; u odnosu na osteoderme *Pseudopus*-a znatno su manji i nežnije građe (Holman 1998).

Presakralni pršljenovi imaju sličnu formu kao i kod *Pseudopus*-a, ali su manji. Centrum je dorzoventralno spljošten, uzak i cilindričan, sa subcentralnim grebenima koji se pružaju paralelno od kondilusa ka kotilusu, gde se oštro šire u sinapofize (sl. 58C) (Čerňanský et al. 2018). Čitav pršljen je, anteriorno gledano, dorzoventralno spljošten a neuralni otvor je približno iste visine kao i kotilus (sl. 58F). Bočno, neuralni greben je trapezoidnog oblika i manje izdignut posteriorno nego kod *Pseudopus apodus* (Holman 1998, Čerňanský et al. 2018).

Ostaci vilica *Anguis*-a su retki u fosilnim ostacima; najbolje sačuvane pronađene su u pećini Pešturini (tab. VII, sl. 2). Jedna maksila je kompletna, dok su ostale tri prilično oštećene. Ispod istaknute lamine horizontalis sačuvana su četiri tanka konusna zuba, zakrivljena unazad. Između zuba postoje veliki razmaci.



Sl. 58. Uporedni prikaz pršljenova (A,D) *Pseudopus apodus*, (B,E), *Ophisaurus ventralis* i (C,F), *Anguis fragilis*. (A–C) ventralno i (D–F) anteriorno (iz Čerňanský et al. 2018).

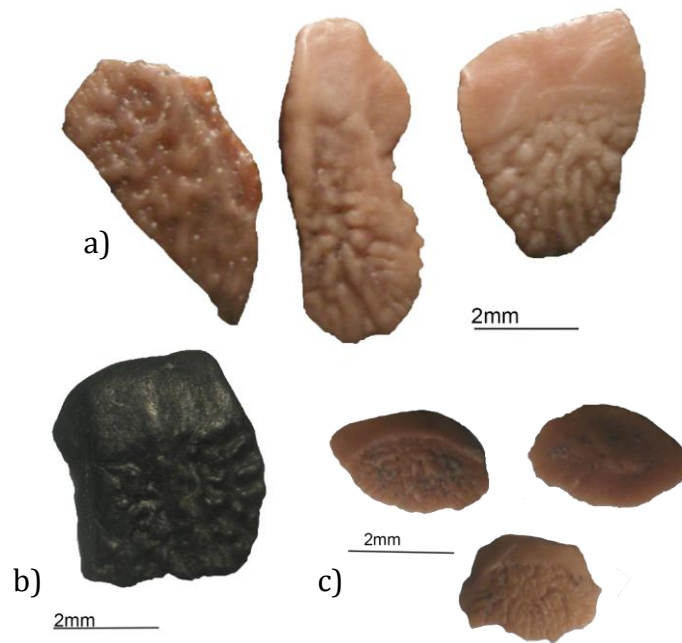
STRATIGRAFSKA I GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: oligocen – danas (Venczel 2001; Rage 2013). Najstariji nalazi su u lokalitetima Francuske (Böhme & Ilg 2003).

Anguinae gen. et sp. indet

Tabla VIII, sl. 3, 4a, 4b, 5

MATERIJAL: osteodermi i pršljenovi (VRA, LA, RDJ, SIB).

OPIS: Veći broj manje–više oštećenih osteoderama (sl. 59) i pršljenova (najviše iz repnog regiona) koji pripadaju ovoj potfamiliji pronađen je u lokalitetima neogena. Osteodermi su generalno veoma slični kod većine predstavnika potfamilije. Može se reći da su osteodermi *Anguis*-a (sl. 59c) sitniji i nežnije građe u odnosu na druge rodove, npr. *Pseudopus* (sl. 59a,b) i više ovalni. Pršljenovi iz presakralnog regiona pokazuju jasnije razlike između rodova (videti kod *Anguis*), dok repni pršljenovi imaju mnogo manje razlike koje se dodatno gube zbog oštećenja tokom fosilizacije. Iz ovog razloga ovi primerci su identifikovani samo do nivoa potfamilije.



Sl. 59. Osteodermi: *Anguis* (c), *Anguinae* gen. et sp. indet. (a,b).

Podred: Platynota Dumeril & Bibron, 1839 (Varanoidea Münster, 1834)

Familija: Varanidae Merrem, 1820

Rod *Varanus* White, 1790

Tipska vrsta: *Lacerta varia* White, 1790

***Varanus* sp.**

Tabla VII, sl. 5

MATERIJAL: pršljenovi, deo ekstremiteta (PRE).

OPIS: Sačuvan je niz od pet izolovanih dorzalnih pršljenova delimično obložen sedimentom. Centrumi ventralno imaju trouglast oblik, ne uočavaju se subcentralni otvori i imaju jasno suženje neposredno ispred kotilusa (Rage & Bailon 2005; Venczel 2006). Kondilus i kotilus su dorzoventralno spljošteni. Sinapofize su ili oštećene ili zaklonjene sedimentom. Dorzalno su neuralni luci većim delom zaklonjeni sedimentom, ali se uočava da su prezigapofize podignute dorzolateralno; nažalost, facete nisu uočljive. Pršljenovi nemaju dovoljno jasnih karaktera za identifikaciju vrste.

U jednoj od lumakela sa lokaliteta Prebrez sačuvan je još deo kičme verovatno iste jedinke kao i ostaci metapodijuma i skoro sve falange jednog ekstremiteta (sl. 60).



Sl. 60. *Varanus* sp. (PRE), ostaci ekstremiteta (a), niz kičmenih pršljenova (b).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: kasni-donji miocen – srednji pleistocen. Ostaci varana nalaženi su u miocenskim lokalitetima od srednje do južne Evrope (Češka, Nemačka, Austrija, Rumunija, Grčka i dr.) (Böhme & Ilg 2003; Delfino et al. 2013; Rage 2013). Najmlađi fosili varana poznati su iz gornjeg pleistocena Italije (Böhme & Ilg 2003).

Podred: Serpentes (Linneaus, 1758)

Infrared: Alethinophidia Nopcsa, 1923

Familja: Colubridae Opperl, 1811

Elaphe Fitzinger, 1833

Tipška vrsta: *Coluber quatuorlineata*(Lacepede, 1789)

Elaphe quatuorlineata(Lacepede, 1789)

Tabla X, sl. 1a, 1b, 1c

1974 – *Elaphe* cf. *quatuorlineata* – Rabeder, str. 148, sl. 3.

1977 – [?] *Elaphe* sp. – Mais & Rabeder, str. 85.

1991 – *Elaphe quatuorlineata* – Szyndlar, str. 121, sl. 19.

1991 – *Elaphe quatuorlineata* – Venczel, str. 475–476.

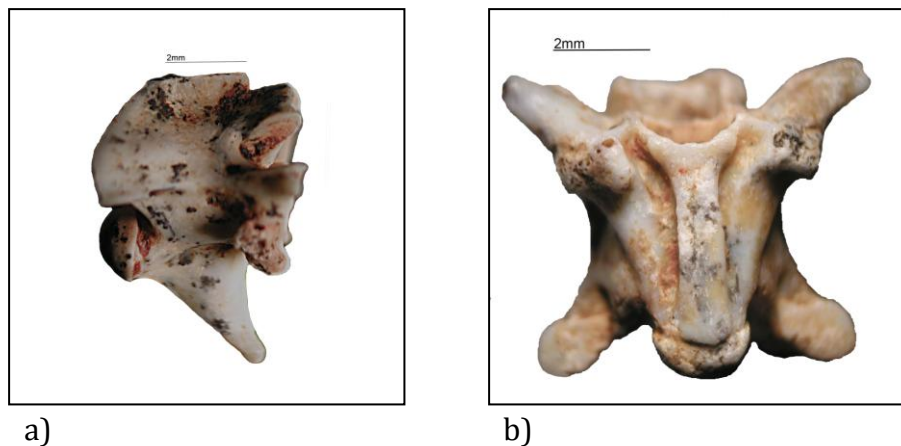
1994 – *Elaphe* cf. *E. quatuorlineata* – Venczel & Sen, str. 162, sl. 5e–h.

2000 – *Elaphe quatuorlineata* – Venczel, str. 74, sl. 39–41.

MATERIJAL: vratni i trupni pršljenovi (RDJ, VE).

OPIS: Vratni pršljenovi (sl. 61a) *E. quatuorlineata* su jedini kod evropskih kolubrida kod kojih je hipapofiza usmerena napred, što predstavlja adaptaciju na ishranu jajima (Venczel 2000c). Telo (*centrum*) vratnih pršljenova je kratko, neuralni

luci zasvođeni a neuralni greben ima pribižno istu dužinu i širinu. Prezigapofize su kratke.



Sl. 61. *Elaphe quatuorlineata* (RDJ), vratni pršljen (a), trupni pršljen (b).

Trupni pršljenovi su veliki (dužina centruma i do 7 mm), robusne građe, a širina pršljena je tek nešto manja od dužine. Telo pršljena sa ventralne strane ima trouglast oblik. Hemalni nastavak nije razvijen već je redukovan u tzv. hemalni greben. Ovaj greben je istaknut, širok, spljošten i ne širi se na kraju prema kotilusu (sl. 61b). Subcentralni grebeni su slabo razvijeni. Paradiapofize su razdvojene na diapofize i parapofize. Parapofize su nešto duže od diapofiza. Neuralni luci su umereno zasvođeni, a neuralni greben je niži u odnosu na dužinu i sa zadebljalom dorzalom ivicom. Prezigapofize imaju ovalan oblik, dok su prezigapofizni nastavci uvek kraći od prezigapofiznih faceta i sa zaobljenim vrhovima. Zigosfena dorzalno gledano ima konkavnu ivicu.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji pliocen–danas (Ivanov 2007). Najstariji nalaz *E. quatuorlineata* potiče iz donjeg pliocena Slovačke. Najbrojniji su ostaci iz gornjeg pliocena i pleistocena centralne Evrope (Češka i Austrija) (Ivanov 2007).

Zamenis Wagler, 1830

Tipiska vrsta: *Coluber aesculapi* Lacepede, 1789

Zamenis longissimus (Laurenti, 1768)

Tabla IX, sl. 2, 3a, 3b, 3c

- 1932 – *Elaphe longissima* – von Szunyoghy, str. 10, 49–50.
1961 – *Elaphe longissima* – Mlynarski, str. 4–5, tab.3.
1963 – *Elaphe longissima* – Mlynarski in Kowalski et al., str. 10.
1967 – *Elaphe* sp. – Kowalski et al., str. 23.
1977 – *Coluber* or *Elaphe* sp. – Mlynarski, str. 19.
1977 – *Elaphe* cf. *longissima* – Mlynarski, str. 21.
1977 – *Elaphe longissima* – Rabeder, str. 92, sl. 11:4, Pl. 1: 11.
1981 – *Elaphe longissima* – Szyndlar, str. 85–87, sl. 9–10.
1984 – *Elaphe longissima* – Szyndlar, str. 86–97, sl. 34–37.
1987 – *Elaphe longissima* – Venczel, str. 580–581, sl. 2
1989 – *Elaphe longissima* – Venczel, str. 765–768, sl. 2: j, 3:b, 4: a – k, 5: a – c.
1991 – *Elaphe longissima* – Szyndlar, str. 120, sl. 18.
1992– *Elaphe longissima* – Venczel, str. 475
1995 – *Elaphe longissima* – Venczel, str. 78–90, sl. 23–26
2000– *Elaphe longissima* – Venczel, str. 81, sl. 44–47.
2000– *Elaphe longissima* – Venczel & DAMM, str. 148–149
2011 – *Zamenis longissimus* – Čerňanský, str. 902, sl. 4–7

MATERIJAL: trupni i vratni pršljenovi (PES, MB, VB, BAR, VE, VP, RDJ, LA).

OPIS: Vratni pršljenovi imaju kratak centrum, neuralni luci su zasvođeni. Neuralni greben ima veću visinu u odnosu na dužinu, dorzalna ivica grebena je produžena neznatno napred i mnogo više na svom zadnjem kraju. Hipapofiza je duga i usmerena ventralno i pozadi, neznatno prelazi ivicu kondilusa.

Trupni pršljenovi imaju relativno kratak centrum koji sa ventralne strane ima delimično trouglast oblik. Hemalni greben je istaknut, zaobljen ili umereno spljošten, tzv. špatulatnog oblika: proširen posteriorni kraj koji se završava ovalno ili blago zašiljen. Subcentralni grebeni su jasno izraženi neposredno posle parapofiza. Neuralni luci su umereno zasvođeni a neuralni greben ima približno istu dužinu i visinu. Ivica neuralnog grebena je umereno zadebljana i vidno produžena posteriorno, dok je anteriorno skoro ravna. Ivica zigosfene ima dva bočna lobusa i jedan centralni. Prezigapofize su ovalnog oblika. Prezigapofizni nastavci su obično dugi kao i prezigapofizne facete, dorzoventralno spljoštene i zatupljenog vrha. Kotilus i kondilus su zaobljeni.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji pliocen–danas (Szyndlar 1991b). Većim delom se fosilni nalazi poklapaju sa današnjim arealom rasprostranjenja, izuzev nalaza u Poljskoj (Szyndlar 1984), gde je danas nema.

***Zamenis paralongissimus* (Szyndlar, 1984)**

Tabla IX, sl. 4a, 4b, 4c

1984 – *Elaphe paralongissima* n.s. – Szyndlar, str. 67, sl. 26, tab. 9–10.

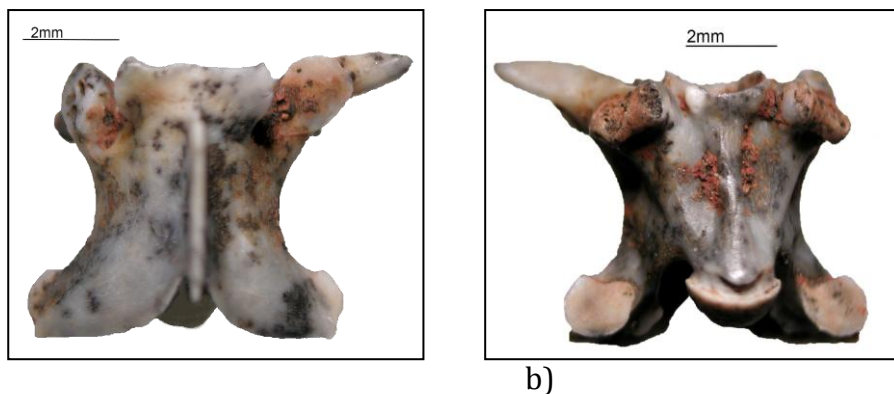
1984 – *Elaphe paralongissima* – Mlynarski et al., str. 222, sl. 7(1–2).

1991a – *Elaphe paralongissima* – Szyndlar, str. 120, sl. 17.

1992 – *Elaphe paralongissima* – Venczel, str. 473–477, sl. 1.

2014 – *Zamenis paralongissimus* – Wallach et al., str. 809.

MATERIJAL: trupni pršljenovi (VE, RDJ).



Sl. 62. *Zamenis paralongissimus* (RDJ), trupni pršljen dorzalno (a), ventralno (b).

OPIS: Trupni pršljenovi *Z. paralongissimus* imaju veliki broj zajedničkih karaktera sa pršljenovima *Z. longissimus* (vidi *Z. longissimus*). Prema Szyndlar-u (1984), od *Z. longissimus* jasno se razlikuje po izrazito spljoštenom hemalnom grebenu, kod koje to nije slučaj. Hemalni greben se pruža od usta kotilusa do vrata kondilusa i završava zaobljeno. Napred u zoni usta kotilusa simetrično su razvijene subkotilarne kvržice u neposrednoj blizini parapofiza (sl. 62). Subkotilarne kvržice se mogu sresti kod predstavnika natricida ali nisu poznate kod kolubrida (Szyndlar 1984).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: gornji miocen – donji pleistocen (Böhme & Ilg 2003; Szyndlar 1984). Fosilni ostaci *Z. paralongissimus* nađeni su samo u centralnoj Evropi (Austrija, Češka, Poljska i Mađarska).

Coronella Laurenti, 1768

Tipična vrsta: *Coluber levis* Lacepede, 1789

Coronella austriaca Laurenti, 1768

Tabla IX, sl. 1a, 1b

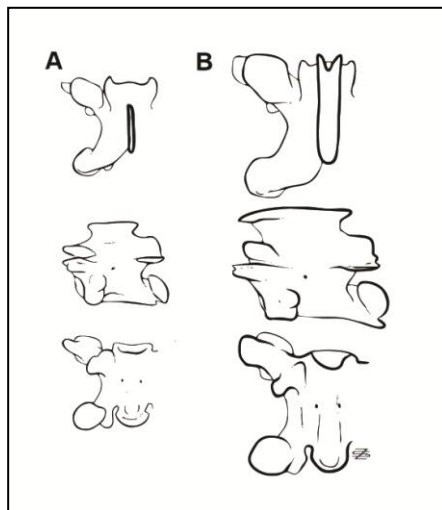
1913 – *Coronella austriaca* – Bolkay, str. 225, sl. 3.

1984 – *Coronella austriaca* – Szyndlar, str. 102–105, sl. 41, 42.

- 1987 – *Coronella austriaca* – Redkozubov, str. 71.
 1990 – *Coronella cf. austriaca* – Venczel, p.548
 1994 – *Coronella cf. Coronella austriaca* – Venczel, str. 7, sl. 3
 1997 – *Coronella austriaca* – Ivanov, str. 258
 1997 – cf. *Coronella* sp. – Ivanov, str. 258
 2001. – *Coronella cf. austriaca* – Venczel, str. 85, sl. 5 J–M.
 2004 – *Coronella cf. C. austriaca* – Delfino, str. 120, sl. 8
 2005 – *Coronella* sp. – Meszoely et al., str. 1, sl. 1.
 2006 – *Coronella austriaca* – Blain & Villa, str. 24, sl. 13.

MATERIJAL: BAR: trupni pršljenovi (RDJ, PES, BAR, MB)

OPIS: *Coronella austriaca* spada u male evropske kolubride i njeni trupni pršljenovi nikada nisu duži od 3–4 mm (sl. 63). Neuralni lukovi su dorzoventralno jako spljošteni, prezigapofizni nastavci su vrlo kratki (dva do tri puta kraći od prezigapofiznih faceta). Zigosfena obično ima tri lobusa, ali je često srednji slabo izražen. Centrum sa ventralne strane ima približno trouglast oblik. Hemalni greben je najčešće slabo razvijen kod pršljenova centralnog dela kičme.



Sl. 63. Upporedni prikaz razlika centralnih trupnih pršljenova *Coronella austriaca* (A) i *Telescopus fallax* (B) (iz Szyndlar 1991a, modifikovano).

Pršljenovi bliži repnom regionu obično imajo izražen, širok i jako spljošten hemalni greben (Ivanov 1997). Dorzalno gledano pršljenovi se jako sužavaju po sredini zbog čega imaju oblik slova X (Szyndlar 1984; Venczel 2000c).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji pliocen–danas zapadne, centralne i južne Evrope (Bailon 1991; Venczel 2001; Blain & Villa 2006; Ivanov 2007).

Hierophis Fitzinger in Bonaparte, 1834

Tipična vrsta: *Colubers viridiflavus* Lacepede, 1789

Hierophis viridiflavus (Lacepede, 1789)

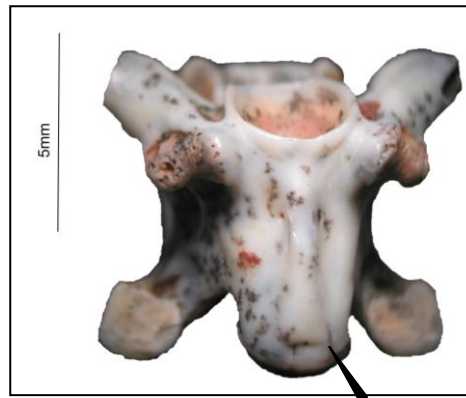
Tabla X, sl. 3a, 3b, 3c, 4a, 4b

- 1932 – *Zamenis viridiflavus* Lacép. var. *carbonaria* Bonap. – von Szunyoghy, str. 9 i 48–49, sl. 115.
- 1961 – *Coluber viridiflavus*; *Coluber cf. viridiflavus*; *Coluber* sp.; Colubrinae indet. – Mlynarski, str. 10–12, tab. I–IV.
- 1964 – *Coluber robertmertensi* – Mlynarski, str. 331–332, sl. 9–12.
- 1974 – cf. *Coluber viridiflavus* – Rabeder, str. 148.
- 1977 – *Coluber viridiflavus* – Rabeder, str. 86–91, sl. 9: 6, 11: 2, tab. 1: 1,5,7,8,10; tab. 2: 15, 16,20, 22,23.
- 1977 – *Coluber* sp. – Mlynarski, str. 17.
- 1977 – *Coluber viridiflavus* – Mais and Rabeder, str. 85.
- 1984 – *Coluber robertmertensi* – Rage, str. 45.
- 1984 – *Coluber robertmertensi* – Szyndlar, str. 53–62, sl. 19–21.
- 1984 – *Coluber cf. robertmertensi* – Szyndlar, str. 62–63, sl. 22.
- 1984 – *Coluber cf. viridiflavus* – Szyndlar, str. 63–65, sl.23, 24.
- 1987 – *Coluber robertmertensi* – Redkozubov, str. 71.
- 1991 – *Coluber cf. viridiflavus* – Venczel, str. 86, sl. 3

- 1991a – *Coluber viridiflavus* – Szyndlar str. 115, sl. 12.
1992 – *Coluber viridiflavus*: – Venczel, str. 473–476, sl. 1(a).
2000 – *Coluber viridiflavus* – Venczel, str. 47–58, sl. 22–25.
2002 – *Coluber (Hierophis) viridiflavus* – Nagy et al., str. 110.
2014 – *Hierophis viridiflavus* – Wallach et al., str. 333.

MATERIJAL: trupni pršljenovi (RDJ, VE).

OPIS: Trupni pršljenovi su krupni i masivni, sa izrazito spljoštenim hemalnim grebenom koji se posteriorno širi i završava ravno znatno iznad ivice kondilusa (sl. 64). Dorzalno gledano, zigosfena je prava. Prezigapofizni nastavci su dugi približno koliko i prezigapofizne facete (u ovom slučaju slomljeni). Neuralni greben ima nešto veću dužinu od visine (Szyndlar 1991a).



Sl. 64. *Hierophis viridiflavus* (RDJ); trupni pršljen sa ravnim završetkom hemalnog grebena (strelica).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: srednji pliocen–danas (Szyndlar 1984; Ivanov 2007). Svi do sada identifikovani fosili nađeni su centralnoj i stočnoj Evropi (Austrija, Slovačka, Češka, Poljska i Rumunija), što je izvan današnjeg areala ove vrste (jugozapadna Evropa) (Szyndlar 1991a).

***Telescopus* Wagler, 1830**

Tipska vrsta: *Coluber obtusus* Reuss, 1834

***Telescopus* cf. *T. fallax* Fleischmann, 1831**

Tabla X, sl. 2a, 2b, 2c, 2d

1991a – *Telescopus* sp. – Szyndlar, str. 123, sl. 22.

2000 – *Telescopus* cf. *T. fallax* – Venczel, str. 109, sl. 57.

MATERIJAL: trupni pršljenovi (RDJ, VE).

OPIS: *Telescopus fallax* je jedina recentna evropska vrsta ovog roda. Trupni pršljenovi *Telescopus*-a su relativno malih dimenzija (CL<5 mm) i ovaj rod spada u male kolubride. Neuralni greben je izrazito nizak i povučen unapred, parapofize su duplo duže od diapofiza. Prezigapofizni nastavci su izrazito kratki i zaobljeni (sl. 63). Hemalni greben je širok i spljošten, subcentralni greben je istaknut (Szyndlar 1991a; Venczel 2000c), a između ova dva grebena jasno je izražen subcentralni žleb.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: gornji miocen – danas (Venczel 2000). Najstariji nalazi roda *Telescopus* poznati su iz Mađarske (Polgárdi)

Familija: Lamprophiidae Fitzinger, 1843

Podfamilija: Psammophiinae Dowling, 1967

***Malpolon* Fitzinger, 1826**

Tipska vrsta: *Coluber monspessulanus* Hermann, 1804

***Malpolon* cf. *M. monspessulanus* (Hermann, 1804)**

Tabla XI, sl. 1a, 1b

1991 – cf. *Malpolon* sp. – Szyndlar, str. 121, sl.21.

1998 – *Malpolon monspessulanus* – Holman, str.117.

1998 – *Malpolon* cf. *M. monspessulanus* – Holman, str.117.

MATERIJAL: trupni pršljenovi (RDJ).

OPIS: Trupni pršljenovi *Malpolon*-a su krupni i izduženi. Hemalni greben je tanak i oštar, posteriorno malo proširen neposredno pre ivice kondilusa. Prezigapofizni nastavci su dugi kao i facete ili bar malo duži i špicasti. Dorzalno gledano, zigosfena je prava, ponekad sa malim zarezom u sredini. Dužina centruma nekad prelazi 8 mm. Uz *Dolichophis caspius* spada u najveće evropske zmiје (Szyndlar 1991a).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: srednji pliocen – danas. Fosilni ostaci *Malpolon*-a su retki i često diskutabilni, najstariji fosil identifikovan je kao *Malpolon laurenti* iz srednjeg pliocena južne Francuske (Szyndlar 1988).

Familija: Natricidae Zheng & Wiens, 2016

Natrix Laurenti, 1768

Tipična vrsta: *Coluber natrix* Linnaeus, 1758

Natrix natrix (Linnaeus, 1758)

Tabla XI, sl. 3, 5a, 5b, 5c

1913 – *Tropidonotus natrix* – Bolkay, p. 223.

1932 – *Natrix natrix* – von Szunyoghy, str. 8, 47.

1956 – *Natrix natrix* – Kretzoi, str. 259.

1961 – *Natrix* cf. *natrix* – Mlynarski, str. 2–4, tab.1, 2.

1963 – *Natrix* cf. *natrix* – Mlynarski in Kowalski et al., str. 10–11.

1977 – *Natrix natrix* – Rabeder, str. 83–86, sl. 9: 5, tab. 1: 3, 4, 6, 9, 13; tab. 2: 14, 18, 19, 24.

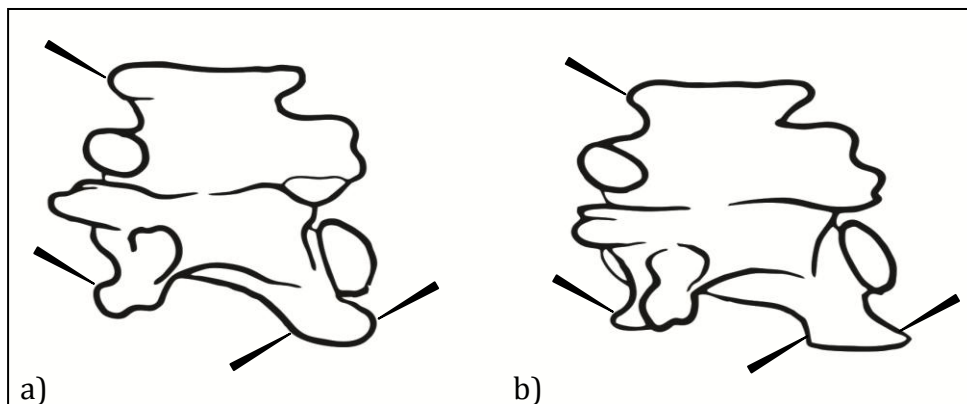
1977 – *Natrix* cf. *natrix* – Mlynarski, str. 18–20.

- 1981 – *Natrix natrix* – Szyndlar, str. 91–93, sl. 13, 14.
1981 – *Palaeomapolon borealis* gen.sp.n. – Szyndlar, str. 89–90, sl. 12.
1982 – *Natrix* aff. *natrix* – Mlynarski, str.31.
1984 – *Natrix natrix* – Szyndlar, str. 106–122, sl. 44–49.
1987 – *Natrix natri*: – Zerova, p. 17.
1987 – *Natrix* aff. *natrix* – Redkozubov, p. 71.
1994 – *Natrix* cf. *N. natrix* – Venczel & Sen, str. 163, sl. 7a–c.
2000 – *Natrix natrix* – Venczel, str. 93, sl. 49–50.

MATERIJAL: trupni pršljenovi (VRA, VP, RDJ, VE)

OPIS: Trupni pršljenovi imaju ventralno dobro razvijen hipapofizni nastavak sigmoidnog oblika sa zaobljenim vrhom usmerenim nazad do ivice kondilusa koju retko prelazi (Szyndlar 1984; Venczel 2000c). Napred, hipapofiza je spljoštena a širi se oko kondilusa i sa svake strane je razvijena subkotalarna kvržica. Telo pršljenova je izduženo, cilindrično, ventralno zaravnjeno, sa istaknutim subcentralnim grebenom razvijenim od paradiapofiza do kondilusa. Kotilus je spreda ventralno spljošten, sa uočljivim subkotalarnim kvržicama. Parapofize su zaobljene i usmerene anteriorno (sl. 65). Neuralni luci su zasvođeni, bez epizigapofizne bodlje. Neuralni greben je duži u odnosu na visinu a njegova ivica se nadvija i sa prednje i sa zadnje strane neuralnih lukova. Zigosfena sa prednje strane ravna ili blago konkavna (Szyndlar 1984; Venczel 2000c).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: gornji pliocen–danas (Venczel 2000c) na velikom broju lokaliteta istočne i zapadne Evrope. Najstariji poznati fosili potiču iz gornjeg pliocena Mađarske i Moldavije (von Szunyoghy 1932; Redkozubov 1987).



Sl 65. Sličnosti i razlike: *N. natrix* (a) i *N. tessellata* (b), (prema Szyndlar 1984).

Natrix tessellata (Laurenti,1768)

Tabla XI, sl. 4

1913 – *Tropidonotus tessellatus* – Bolkay, str. 223.

1932 – *Tropidonotus tessellatus* – Bolkay, str. 23.

1932 – *Natrix tessellata* – von Szunyoghy, str. 9 i 47–48.

1956 – *Natrix tessellatus* – Kretzoi, str. 259.

1987 – *Natrix tessellata* – Zerova, str. 17.

1997 – *Natrix tessellata* – Venczel, str. 84, sl.4.

1998 – *Natrix tessellata* – Venczel, str. 153–154, sl. 33–39.

2000 – *Natrix tessellata* – Venczel, str. 98, sl. 53–56.

MATERIJAL: trupni pršljenovi, 'compound' – donjovilična kost (VE, PES).

OPIS: Pršljenovi *N. tessellata* su veoma slični pršljenovima *N. natrix*, razlike su minimalne. Dorzalna ivica neuralnog grebena napred se nadvija kod *N. natrix* skoro do ivice zigosfene, dok kod *N. tessellata* seže tek do posteriorne ivice prezigapofiznih faceta (sl. 65). Parapofize i hemapofiza kod *N. natrix* su zaobljene i oblikih ivica, dok su kod *N. tessellata* oštarih ivica i špicaste (sl. 65). U fosilnom materijalu ove razlike je

često teško uočiti jer se ovi nastavci tokom fosilizacije vrlo lako oštećuju. Iz ovog razloga samo su dva pršljena određena da pripadaju ovoj vrsti, iako je moguće da ih je u sakupljenom materijalu više.

Kompleksna donjovilična kost (*compound*) identifikovana je u pećini Pešturina. Ova kost je kod *N. tessellata* robusnije građe u odnosu na *N. natrix*. Medijalni obod mandibularne fose je znatno viši od lateralnog, a koronoidni nastavak ispupčeniji u odnosu na blago zaobljen kod *N. natrix*.

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: gornji pliocen–danas (Venczel 2000c). Najstariji nalazi potiču iz gornjepliocenskih lokaliteta Mađarske (von Szunyoghy 1932; Venczel 1997,1998). Pleistocenski nalazi su brojni (Ivanov 1995).

***Natrix* sp.** Laurenti, 1768

MATERIJAL: trupni pršljenovi (RDJ, LA, VP, BAR, VE, VB).

OPIS: Pršljenove sa oštećenim hipapofiznim i parapofiznim nastavcima nije moguće odrediti do nivoa vrste, te su klasifikovani do nivo roda *Natrix* sp.

Familija: Viperidae Opper, 1811

Potfamilija: Viperinae Opper, 1811

Vipera Laurenti, 1768

Tipična vrsta: *Coluber aspis* Linnaeus 1758

'*Vipera berus*' complex

Vipera* cf. *V. berus (Linnaeus, 1758)

Tabla XII, sl. 1a, 1b, 3a, 3b, 3c

- 1913 – *Vipera berus* – Bolkay, str. 226, sl. 5.
 1932 – *Vipera berus* – von Szunyoghy, str.10, 50.
 1961 – Viperidae indet. – Mlynarski, str. 16.
 1962 – Viperidae indet. – Mlynarski, str. 182.
 1977 – Viperidae indet. – Mlynarski, str. 21.
 1977 – *Vipera berus* – Rabeder, str. 92–93, tab. 1: 3, tab.2: 21.
 1981 – *Vipera berus* – Szyndlar, str. 93–94, sl. 15, 16.
 1981 – *Vipera cf. ammodytes* – Szyndlar, str. 94, sl. 17.
 1984 – *Vipera berus* – Szyndlar, str. 122–131, sl. 52– 55.
 1991b – *Vipera berus* – Szyndlar, str. 250, sl. 16.
 2000 – *Vipera berus* – Venczel, str. 116, sl. 61.

MATERIJAL: baziparasfenoidna kost, trupni pršljenovi (VP, VB, HPP, RDJ, VE, BAR, PES).

OPIS: Telo trupnih pršljenova je cilindrično i izduženo, neuralni luci izrazito spuštene, neuralni greben nizak. Hipapofiza kratka, zakrivljena unazad i dužinom prelazi ivicu kondilusa. Zigosfena je spreda blago konveksna a odozgo talasasta. Prezigapofizni nastavci kratki, spljoštene i zaobljenog vrha. Paradiapofize nisu jasno razdvojene, parapofizni deo je robustan, zaobljen i usmeren blago antero–ventralno (Szyndlar 1984; Venczel 2000c).

Baziparasfenoidna kost ventralno ima uočljiv bazisfenoidni greben, koji se pruža od zadnje ivice kosti do centra, gde se račva u dva grebena usmerena ka suborbitalnim ivicama. Bazipterigoidni nastavak i pterigoidni greben nisu razvijeni. Dorzalno, frontalni greben je kratak i širok. Otvori karotidnog kanala zaklonjeni koštanim grebenom, što nije slučaj kod *V. ammodytes* (Szyndlar 1984).

Osteološke razlike između *V. berus* i *V. ursini* su veoma male. Male razlike u položaju i veličini pleurapofiza i hemapofiza repnih pršljenova (Szyndlar 1984) se u fosilnom materijalu najčešće ne sačuvaju, zbog čega je česta upotreba zbirne

taksonomske kategorije '*Vipera berus*' complex ili '*Vipera berus*' group (Szyndlar 2005; Venczel 2011).

STRATIGRAFSKO–GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji pliocen–danas (Venczel 2000c, 2001; Ivanov 2007). Najstariji nalaz *V. berus* je iz donjeg pliocena Mađarske (Venczel 2000c).

***Vipera ammodytes* (Linnaeus,1758)**

Tabla XII, sl. 2a, 2b, 2c

1932 – *Vipera* cfr. ? *ammodytes* (= *V. Gedulyi* By., part.) – von Szunyoghy, str. 10, 53.

1961 – *Viperidae* indet. – Mlynarski, str. 13.

1962 – *Viperidae* indet. – Mlynarski, str. 179.

1964 – *Viperidae* indet. – Mlynarski, str. 343.

1984 – *Vipera ammodytes* – Szyndlar, str. 82–84, sl. 31–32.

1984 – *Vipera ammodytes* – Szyndlar, str. 82–84, sl. 31–32.

2000 – *Vipera ammodytes* – Venczel, str. 113, sl. 59.

MATERIJAL: trupni pršljenovi (VP, BAR, VE, RDJ, HPP, PES).

OPIS: Trupni pršljenovi *V. ammodites* su proporcionalno većih dimenzija od *V. berus*. Telo pršljena je cilindrično do blago trouglasto. Hipapofiza je prava, duga i usmerena ventralno i jako pozadi, pri čemu prelazi ivicu kotilusa. Neuralni luci su spuštene a neuralni greben je istaknut i obično su mu dužina i visina jednake. Prezigapofizne facete su ovalne a prezigapofizni nastavci jako kratki i špicasti. Paradiapofize su razdvojene na jako bočno istaknute diapofize, ispod kojih su parapofize izdužene anteroposteriorno i usmerene antero–ventralno (Szyndlar 1984; Venczel 2000c).

STRATIGRAFSKA I GEOGRAFSKA RASPROSTRANJENOST: donji pliocen–danas (Venczel 2000c). Najstariji nalazi potiču iz donjeg pliocema Mađarske (Venczel 2000c). Svi

fosilni nalazi iz Evrope, sem onih iz Poljske, se nalaze u opsegu današnjeg areala *V. ammodytes*.

***Vipera* sp.** Laurenti, 1768

MATERIJAL: trupni pršljenovi (VRA, VP, BAR, VE, RDJ).

OPIS: Trupni pršljenovi koji potiču iz različitih regiona kičme, a pri tome su znatno oštećeni tokom fosilizacije, identifikovani su do nivoa roda.

Veliki broj pršljenova različitog stepena oštešenja (tab. XI, sl. 2) nije bilo moguće odrediti do nižih taksonomskih kategorija tako da su oni grupisani u okviru familija Colubride indet., Natricidae indet. ili na nivou podreda Serpentes.

6. DISKUSIJA

Identifikacija fosilnih ostataka je samo jedan korak u sveobuhvatnim paleontološkim razmatranjima. Fosilni ostaci različitih organizama su samo mali deo nekadašnjeg živog sveta. Od momenta uginuća pa tokom fosilizacije, ostaci organizama obično pretrpe manja ili veća oštećenja. Kraći ili duži transport fosilnih ostataka je takođe česta pojava. Da bi se izvela različita paleobiološka, paleoekološka, paleogeografska i druga tumačenja moraju se uzeti u obzir i ove činjenice. Disciplinu koja se bavi ovom tematikom, nazvanu tafonomija, u paleontologiju (primarno u paleoekologiju) je uveo ruski paleontolog Ivan A. Efremov (Fernández-Jalvo et al. 2011). Precizne paleontološke rekonstrukcije se ne mogu izvesti ukoliko se prethodno ne izvrši tafonomska analiza ističe Efremov "...najveća poteškoća u svim paleontološkim rekonstrukcijama su nepovezani i nepotpuni karakter materijala i uzročnost njegovog očuvanja u steni" (Efremov 1940, str 81). Naročite zamerke Efremov je imao na primenu paleoekoloških metoda na fosilne ostatke koji nisu pronađeni na mestu življenja, što je čest slučaj kod kopnenih organizama (Fernández-Jalvo et al. 2011).

Herpetofauna (Anura i Squamata) obrađena u ovom radu, pripada kopnenoj fauni i akumulacija njenih ostataka odvijala se u uslovima kopnene sredine. Asocijacije neogene starosti potiču uglavnom iz slatkovodnih, rečno-jezerskih (npr. Vračević, Sibnica) i proluvijalno-deluvijalnih (Ridake), sedimenata. Herpeto-asocijacije kvartarne starosti potiču iz pećinskih naslaga, kao i iz karstnih pukotina (npr. Venčac). Na sastav fosilnih herpetoloških asocijacija bitan uticaj ima i postojanje predatora. Prema Denys et al. (2017) "Akumulacije ostataka sitnih kopnenih kičmenaka na arheološkim i paleontološkim nalazištima najčešće potiču od predatora". Ova konstatacija se naročito odnosi na lokalitete pleistocenske starosti. Nažalost, još uvek nema dovoljno znanja o ishrani savremenih predatora pripadnicima herpetofaune, njihovim ekološkim nišama a najmanje o modifikacijama kostiju tokom varenja (Denys et al. 2017). Proučavanjem gvalica sove (*Tyto alba*), Denys et al. (2017) konstatovali su da su znakovi digestije najmanje izraženi na kostima vodozemaca i

ptica, čime se može objasniti nedostatak tragova varenja na proučavanom materijalu. Vrlo je verovatno da su herpetološki ostaci potekli i od drugih predatora, drugih ptica grabljivica, karnivornih sisara (npr. kuna, lasica, lisica) itd. Ne može se isključiti ni mogućnost da je deo fosilizovanih herpetoloških ostataka potekao od jedinki koje su živele u pećinama. Nažalost, u literaturi su tafonomske analize herpetološkog materijala malobrojne (Pinto Llona & Andrews 1999; Stoetzel et al. 2012 i reference unutar ovog rada; Denys et al. 2017).

Zastupljenost herpetofaune u pleistocenskim pećinama u odnosu na ostatke sitnih sisara je znatno manja. Prisutni su samo pojedinačni skeletni elementi. Najčešći su od žaba postkranijalni elementi – kosti ekstremiteta, karlične kosti, pršljenovi; od guštera – fragmenti viličnih i lobanjskih kostiju i pršljenovi; dok su zmije zastupljene uglavnom samo pršljenovima. Fragmentisanost kostiju bez zaobljenih ivica navodi na zaključak da kosti vrlo moguće nisu prošle digestiju, te da su mehanički oštećene transportom, ali je moguće i da je do fragmentacije došlo nakon digestije i u poslednjim fazama fosilizacije (Pinto Llona & Andrews 1999). Na pojedinim viličnim kostima guštera na zubima se primećuje istrošenost, gubitak sjaja, kao i pege (Stoetzel et al. 2012), na zglobnim površinama (kondilusi i sinapofize) pršljenova guštera i zmija uočava se površinska erozija sa rupičastim oštećenjima, koja mogu da predstavljaju tragove digestije (Stoetzel et al. 2012). Međutim, slični tragovi mogu nastati i kao mehanička oštećenja usled kotrljanja i/ili hemijskih uticaja sredine tokom fosilizacije (Pinto Llona & Andrews 1999). Uz sve pomenute dileme mora se pomenuti i razlika u dijeti pojedinih grabljivica, noćni ili dnevni ritam i predatora i plena, odnosi veličine predator–plen, način hranjenja (komadanje ili gutanje cele jedinke), vrsta predatora (ptice grabljivice ili karnivorni sisari), izbor i veličina staništa i predatora i plena (Pinto Llona & Andrews 1999). Svi ovi faktori i dileme još uvek nisu dovoljno razjašnjeni. Bez obzira na sve ove otežavajuće činjenice, evidentno je da je veliki deo ostataka sitnih kičmenjaka u pećinama, a među njima i herpetofauna, akumuliran posredstvom predatora.

Akumulacija herpetoloških ostataka odvija se i u drugim sredinama koje je opisao Ratnikov (1996). Aluvijalne i limničke naslage sadrže herpetofaunu koju čine akvatične vrste poput zelenih žaba, kao i vrste iz najbliže terestrične okoline. Sedimenti močvarnih sredina većinom sadrže samo vrste koje su stanovnici ovih sredina, a slično je i u slučaju fosilizacije fosorijalnih (ukopanih) vrsta. Proluvijalno-deluvijalni sedimenti nastali tokom povremenih bujičnih spiranja tla obično sadrže bogate i raznovrsne fosilne asocijacije akumulirane iz neposredne okoline. U ovakvim herpeto-zajednicama obično nema zelenih žaba (Ratnikov 1996). Herpeto-asocijacija lokaliteta Riđake najviše odgovara ovakvoj vrsti akumulacije. Česta je akumulacija ostataka u karstnim pukotinama. Obično su u ove pukotine spirani ostaci već uginulih životinja iz neposredne okoline (Ratnikov 1996), a može se očekivati i spiranje starijih sedimenata sa faunom. Fisure na Venčacu i u Beočinu ilustruju ovaj tip akumulacije herpetofaune.

6.1 PALEOEKOLOŠKA ANALIZA FOSILNIH ASOCIJACIJA ANURA I SQUAMATA

Gmizavci i vodozemci (herpetofauna) kao ektotermni kičmenjaci koji ne poseduju fiziološke mogućnosti da regulišu telesnu temperaturu nezavisno od spoljne sredine, pokazuju veći ili manji stepen zavisnosti od temperaturnih promena. Za egzistenciju žaba od presudnog značaja je i blizina vodenih basena, kao i vlažnost staništa, dok za gmizavce oni nisu presudni. Prema Bailon & Rage (1992), ovi faktori jasno definišu klimatske uslove u kojima mogu da žive pojedine vrste vodozemaca i gmizavaca. Korišćenje herpetofaune za tumačenje temperaturnih uslova paleosredina ima niz prednosti u odnosu na endotermne kičmenjake (ptice i sisari), istakao je Holman (1998). Holman prevashodno misli na kvartarnu herpetofaunu u čijem sastavu su uglavnom savremene vrste, a ekološki zahtevi savremenih vrsta vodozemaca i gmizavaca su dobro poznati. Nasuprot ovome, pleistocenski krupni

sisari su izumrli i nemaju relevantne savremenike za poređenje. Veliki broj herpetoloških vrsta ima mnogo manje areale rasprostranjenja, za razliku od endotermnih ptica i sisara, te su bolji indikatori paleoekoloških uslova na znatno manjim prostorima (Holman 1998). Mali areali rasprostranjenja mnogih savremenih herpetoloških vrsta su činjenica, ali se ne sme zanemariti mogućnost širenja njihovih ostataka kao plena ptica grabljivica ili drugih predatora. Bailon i Rage (1992) smatrali su da vodozemci i gmizavci nisu omiljen plen ptica grabljivica, te da se na ovaj način njihovi ostaci nisu mogli rasejati. Ovo je opovrgnuto u mnogim radovima (Martin & Lopez, 1990; Holman 1993, 1995).

Posmatrajući nalaze herpetofaune starije od kvartara (neogen), ekološka tumačenja postaju znatno otežana, jer nađeni fosili pripadaju izumrlim vrstama, pa čak i rodovima. Povezivanje sa savremenim srodnicima i aktualistički pristup ovde je prilično ograničen, te se ekološki zaključci izvode kombinovanjem više metoda (taksonomskom, metodom ekoloških adaptacija i dr.). Najbolji rezultati prilikom izvođenja paleoekoloških zaključaka mogu se postići u situaciji kada lokalitet pokazuje značajnu raznovrsnost herpetoloških fosilnih ostataka, kao i uz uključivanje kompletne fosilne asocijacije.

Analiza sastava paleoherpetoloških asocijacija pručavanih lokaliteta, koji pokrivaju geološko razdoblje od pre oko 18 miliona godina do pre 20–ak hiljada godina (diskontinuirano), dala je neke ključne smernice o mogućem sastavu i promenama herpetofaune tokom ovog perioda. Fauna neogenih lokaliteta u svom sastavu ima značajno veći broj izumrlih taksona u odnosu na lokalitete pleistocena, što se i očekivalo. Uzimajući u obzir nedostatak ranijih paleoherpetoloških istraživanja većina vrsta/taksona identifikovana je po prvi put za teritoriju Srbije. Identifikovana paleoherpetofauna jasno se može podeliti u tri celine. Prvu čine asocijacije gornjeg pleistocena, a karakteriše ih prisustvo samo savremenih vrsta. Drugu celinu čine asocijacije sa velikim brojem savremenih vrsta, među kojima je i deo onih koje danas ne čine herpetofaunu Srbije kao i izumrla vrsta *Z. paralongissimus*. Ova celina obuhvata lokalitete donjeg–srednjeg pleistocena i gornjeg pliocena. Treću celinu čine

herpetološke asocijacije lokaliteta miocenske starosti u kojima je identifikovan veći broj izumrlih taksona.

Tabela 3. Zastupljenost anura i skvamata u lokalitetima kvartarne starosti.

TAKSON/LOKALITET	MB	VB	PES	HPP	BAR	VP	VE	BE
<i>Pelobates</i> sp.			+		+		+	
<i>Pelophylax</i> sp.					+			
<i>Pelophylax ridibundus</i>					+	+		
<i>Rana temporaria</i>			+	+				
Ranidae gen. et sp. indet.			+	+	+	+		
<i>Bufo bufo</i>						+		
<i>Bufotes viridis</i> complex					+	+	+	
Bufonidae gen. et sp. indet.							+	
<i>Lacerta viridis</i>	+	+	+	+		+		
<i>Lacerta agilis</i>			+	+	+			
<i>Lacerta</i> sp.			+	+			+	
<i>Podarcis</i> sp.			+	+			+	
<i>Zootoca</i> cf. <i>Z. vivipara</i>			+	+	+			
Lacertidae indet.	+	+	+	+	+			
<i>Anguis fragilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Pseudopus apodus</i>							+	+
Anguinae gen. et sp. indet.							+	
<i>Elaphe quatuorlineata</i>							+	
<i>Zamenis longissimus</i>	+		+	+	+	+	+	
<i>Zamenis paralongissimus</i>							+	
<i>Coronella austriaca</i>		+	+		+			
<i>Hierophis viridiflavus</i>							+	
<i>Telescopus</i> cf. <i>T. fallax</i>							+	
Colubridae indet.		+	+				+	
<i>Natrix natrix</i>						+	+	
<i>Natrix tessellata</i>			+				+	
<i>Natrix</i> sp.		+			+	+	+	
<i>Vipera berus</i> complex			+	+	+	+	+	
<i>Vipera ammodytes</i>			+	+	+	+	+	
<i>Vipera</i> sp.			+		+			

6.1.1. Herpetofauna gornjeg pleistocena

Za sve gornjopleistocenske lokalitete se može konstatovati da sastav herpetofaune ne odstupa od slike savremene herpetofane Srbije. Konstatovan je veći broj vrsta koje egzistiraju i danas, spisak je dat u tabeli 3. Odsustvo nekih vrsta može se objasniti specifičnostima mikrostaništa u bližoj ili daljoj okolini lokaliteta. U konkretnim situacijama može to biti i odsustvo mogućeg predatora za pojedine vrste, s obzirom da su u ovim pećinskim asocijacijama akumulirani ostaci koji između ostalog potiču i od predatora.

Tabela 4. Srednjoevropski model smene herpeto–vrsta tokom kvartarnih klimatskih ciklusa (prema Böhme 1996).

kvartarni klimatski ciklusi		karakteristične vrste
I	maksimalno hladan stadijum glacijala	<i>Rana temporaria</i>
II	završni deo hladnog stadijuma	<i>Bufo bufo, Rana arvalis, Vipera berus</i>
III	rani period stadijuma otopljanja	<i>Rana dalmatina, Rana lessonae, Triturus cristatus, Lissotriton vulgaris, Anguis fragilis, Lacerta agilis, Coronella austriaca, Natrix natrix</i>
IV	maksimalno topao stadijum	<i>Salamandra salamandra, Bombina bombina, Hyla arborea, Pelobates fuscus, Pelophylax ridibundus, Lacerta viridis, Zamenis longissimus, Emys orbicularis</i>
V	završni deo toplog stadijuma	<i>Epidalea calamita, Bufotes viridis</i>
VI	smena (granica) toplog i hladnog stadijuma	<i>Rana temporaria, Bufotes viridis, Zootoca vivipara, Vipera berus</i>

U svim pećinama, identifikovani su ostaci *Anguis fragilis*, česti su ostaci Lacertida, među kojima su brojni ostaci *Lacerta agilis*, *L. viridis* i *Podarcis* sp. Böhme (1996) je, uzimajući u obzir temperaturne fluktuacije tokom glacijacije, napravio centralno–evropski model sukcesije pojedinih vrsta herpetofaune tokom perioda zahlađivanja i otopljanja (tabela 4). Ovaj model je, prema dosadašnjem stepenu proučavanja, delimično primenljiv i za proučavani materijal. Naime, sve pećine u

herpetološkim asocijacijama imaju vrste (vidi tabelu 5) koje se javljaju u toplijim stadijumima (III i IV tabela 4) kvartarnih klimatskih ciklusa.

Neznatna odstupanja se javljaju mestimičnim pojavljivanjem vrsta koje dobro podnose hladniju i suvlju klimu (borealnog tipa), poput *Vipera berus* ili *Zootoca vivipara*. Međutim, prema savremenim podacima (Crnobrnja–Isailović et al. 2011) *Vipera berus*, na primer, se sreće i u umerenim područjima u Srbiji u vlažnim i hladnim staništima na relativno malim visinama (Fruška gora, Vršački breg, Obedska bara, Zlatibor). Takođe se ne sme zanemariti ni mogućnost da su u pećinske naslage dospele posredstvom predatora iz bliže ili dalje okoline. Daljim proučavanjem pleistocenskih lokaliteta (pećina) dobiće se više podataka koji će nam pokazati koliki je stepen sličnosti rasprostranjenja balkanske herpetofaune tokom pleistocena sa ovim modelom.

Tabela 5. Broj vrsta iz kvartarnih pećina karakterističnih za određene kvartarne klimatske cikluse (prema Böhme 1996)

PEĆINA/KVART.KLIM.CIKLUCI	I	II	III	IV	V	VI
Mala Balanica			1	2		
Velika Balanica			3	1		
Pešturina	1		4	3		2
Hadži Prodanova pećina	1		2	2		2
Baranica			6	1		3
Vrelska pećina		1	3	2		2

Preferencija tipa staništa je takođe bitan faktor, koji nam može ukazati na karakteristike staništa u okolini lokaliteta. Savremene vrste koje su tipični predstavnici zatvorenih, šumskih, staništa su *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Anguis fragilis*, *Zootoca vivipara*, *Natrix natrix* i *Vipera berus*. *Coronella austriaca* preferira zatvorena staništa, ali se sreće i u stepskim staništima (Ratnikov 1996). Za otvorena staništa su karakteristični *Bufotes viridis*, *Pelophylax ridibundus*, *Pelobates fuscus*, *Lacerta agilis*, *L.*

Tabela 6. Distribucija savremenih anura i skvamata u odnosu na tipove biozona (prema Ratnikov 2016 – modifikovano): ++ česta, + sporadična

vrste	tundra	tundro-tajga i četinarske šume	mešovite i listopadne šume	šumo- stepa	stepa	pustinja
<i>Bombina bombina</i>			++	++	++	
<i>Pelobates fuscus</i>			+	++	++	
<i>Bufo bufo</i>		++	++	++		
<i>Bufotes viridis</i>			+	++	++	++
<i>Pelophylax ridibunda</i>			+	++	++	++
<i>Pelophylax lessonae</i>			++	++		
<i>Rana temporaria</i>		++	++	++		
<i>Rana arvalis</i>	+	++	++	++	+	
<i>Anguis fragilis</i>		+	++	++	+	
<i>Lacerta viridis</i>			++	++	+	
<i>Lacerta agilis</i>		+	+	++	++	
<i>Zootoca vivipara</i>	+	++	++			
<i>Coronella austriaca</i>			++	++	+	
<i>Zamenis longissimus</i>			++	++		
<i>Elaphe quatuorlineata</i>			++	++		
<i>Natrix natrix</i>		++	++	++	+	
<i>Natrix tessellata</i>				+	++	+
<i>Vipera berus</i>		++	++	++		
<i>Vipera ursini</i>				++	++	+
<i>Vipera ammodytes</i>			+	++	++	

viridis, *Natrix tessellata* i *Vipera ursini* (Ratnikov 1996). Otvorena staništa preferiraju i *Zamenis longissimus*, *Elaphe quatuorlineata*, *Vipera ammodytes*, kao i većina mediteranskih i submediteranskih vrsta. Pregledniji spisak savremenih vrsta i njihovih staništa prikazan je u tabeli 6. Uključivanjem faktora vlažnosti ili tipa podloge dobijaju se još precizniji podaci o mikrostaništima, kao što su otvorene–suve ili otvorene vlažne livade, kamenite padine ili obodi vodenih basena (Blain et al. 2008). Na primer, *Anguis fragilis* preferira zatvorena šumska staništa, ali se sreće i u vlažnim livadama. *Lacerta agilis* preferira relativno suve peskovite i kamenite padine i proplanke, *Pelobates fuscus*

nastanjuje suva staništa stepskog tipa sa rastresitom peskovitom podlogom u koju se ukopava i sl.

6.1.2. Herpetofauna donjeg–srednjeg pleistocena i gornjeg pliocena

Najveći broj identifikovanih vrsta pripada savremenim vrstama, ali su za razliku od prethodne celine, u ovim asocijacijama prisutne vrste koje se danas ne sreću u savremenoj fauni ovog područja (tabele 3 i 7). Ovu grupu fosilnih asocijacija čine tri lokaliteta: Venčac i Beočin (donji–srednji pleistocen) i Riđake – gornji pliocen. Na lokalitetima Venčac i Riđake, sem pomenutih vrsta, identifikovana je i izumrla vrsta *Zamenis paralongissimus*, za koju se pretpostavlja da je imala slične ekološke preference kao savremena *Zamenis longissimus*. U sedimementu iz fisure u Beočinu pronađena su samo tri osteoderma *Pseudopus apodus*, koji su ujedno i jedini ostaci kopnenih kičmenjaka. U herpeto–asocijacijama druga dva lokaliteta je identifikovan veći broj vrsta zmija koje danas imaju submediteranski areal rasprostranjenja (*Elaphe quatuorlineata*, *Hierophis viridiflavus*, cf. *Telescopus* i dr.). Očigledno je da su topliji klimatski uslovi doprineli ovakvom sastavu herpetofaune. Postoji mala razlika u broju termofilnih vrsta/taksona na lokalitetu Venčac u odnosu na Riđake, što može da ukazuje na postepeno zahlađenje od gornjeg pliocena ka srednjem pleistocenu. Međutim, ne sme se zaboraviti da je sa lokaliteta Riđake obrađen samo manji deo prikupljenog materijala, te da će kompletan sastav herpetofaune svakako biti promenjen. Mora se dodati i da materijal prikupljen iz fisura na Venčacu pokazuje značajnu raznovrsnost i velika je verovatnoća da je akumuliran u dužem vremenskom rasponu (lično zapažanje). Što bi značilo da je ova asocijacija moguće starija od srednjeg pleistocena. Nažalost, prilikom uzorkovanja nisu zabeleženi precizniji stratigrafski podaci. Prema identifikovanim ostacima anura i skvamata ove asocijacije su akumulirane tokom toplog perioda koji je prethodio početnim zahlađenjima Ledenog doba. Venčac, a naročito Riđake, sadrže veliki broj mediteranskih, termofilnih,

vrsta/taksona, dok za Beočin možemo samo konstatovati da jedina identifikovana vrsta (*Pseudopus apodus*) takođe pripada termofilnoj fauni Mediterana.

Tabela 7. Zastupljenost anura i skvamata u lokalitetima neogene starosti.

TAKSON/LOKALITET	SIB	PRE	VRA	LA	RDJ
<i>Latonia gigantea</i>	+		+		
<i>Palaeobatrachus</i> sp.	+				
<i>Pelobates</i> sp.			+	+	+
<i>Pelophylax</i> sp.			+		
<i>Pelophylax ridibundus</i>					
<i>Rana</i> sp.				+	
Ranidae <i>gen. et sp. indet.</i>				+	+
<i>Bufo bufo</i>					
<i>Bufotes viridis</i> complex			+		
Bufonidae <i>gen. et sp. indet.</i>					+
<i>Agama</i> s. l.				+	
Chamaelenidae <i>gen. et sp. indet.</i>	+				
Gekkonidae <i>gen. et sp. indet.</i>	+				
<i>Lacerta viridis</i>					+
<i>Lacerta</i> cf. <i>L. agilis</i>					+
<i>Lacerta</i> sp.					+
Lacertidae indet.			+	+	+
<i>Pseudopus</i> cf. <i>P. laurillardi</i>				+	
<i>Pseudopus</i> cf. <i>P. pannonicus</i>			+		
<i>Pseudopus apodus</i>					
Anguinae <i>gen. et sp. indet.</i>	+		+	+	+
<i>Varanus</i> sp.		+			
<i>Elaphe quatuorlineata</i>					+
<i>Zamenis</i> cf. <i>Z. longissimus</i>				+	
<i>Zamenis longissimus</i>					+
<i>Zamenis paralongissimus</i>					+
<i>Coronella austriaca</i>					+
<i>Hierophis viridiflavus</i>					+
<i>Telescopus</i> cf. <i>T. fallax</i>					+
cf. <i>Telescopus</i> sp.			+		+
Colubridae indet.				+	+

<i>Malpolon</i> cf. <i>M. monspessulanus</i>					+
<i>Natrix natrix</i>					
<i>Natrix tessellata</i>					
<i>Natrix</i> sp.				+	+
<i>Vipera berus</i> complex					+
<i>Vipera ammodytes</i>					+
<i>Vipera</i> sp.			+		

6.1.3. Herpetofauna miocena

Identifikovana herpetofauna miocena obuhvata pet vrsta, devet rodova i sedam familija iz pet lokaliteta (tabela 7). Od ovog broja, jedan rod (*Palaeobatrachus*) i tri vrste su izumrle (*Latonia gigantea*, *Pseudopus* cf. *P. laurilardi*, *Pseudopus* cf. *P. pannonicus*). Rodovi *Agama* i *Varanus*, kao i familije Chamaeleonidae i Gekkonidae, nemaju svojih predstavnika u savremenoj fauni Srbije. Izuzimajući Prebrezu, gde ostaci herpetofaune (*Varanus* sp. i *Titanochelon* sp.) pripadaju savanskoj fauni, ostali lokaliteti su vezani za manje ili više vlažna staništa u blizini vodenih basena. Fosilni ostaci prikupljeni iz Sibnice, Lazarevca i Vračevića pokazuju veliki stepen oštećenosti, što je verovatno posledica brzog bujičnog spiranja sa okolnih padina.

Identifikovani ostaci iz Sibnice² i 4 ukazuju da je ova asocijacija vezana za izrazito topla i vlažna staništa u blizini manjeg jezera sa verovatno bujnom vegetacijom. Ovi uslovi se poklapaju sa miocenskim klimatskim optimumom (Böhme 2003). Identifikovani repati vodozemac *Albanerpeton* vezan je za vodena staništa, kao što su jezera i bare (Gardner & Böhme 2008). *Latonia* je periakvatična forma koja nastanjuje močvarna staništa (Biton et al. 2013). Identifikovani kameleon verovatno pripada maloj vrsti koje obično nastanjuju vlažne livade i šipražja. Rod *Pseudopus* tokom miocena zastupljen je sa dve vrste – *P. laurilardi* i *P. pannonicus*, koji se za razliku od savremenog *P. apodus* sreću u delimično i izrazito vlažnim staništima obraslim šumom (Klembara et al. 2010). Herpeto-asocijacija iz Lazarevca, koju čine *Agama s.l.*, *Pseudopus* sp. *P. cf. P. laurillardi*, Ranidae, nešto je mlađa od prethodne i karakteriše je suvlja, ali i dalje dosta topla klima. Prema fauni molusaka asocijacije

Vračevića pripadaju stajaćoj ili slabo pokretnoj vodi tipa manjeg jezera sa gustom vegetacijom (Neubauer et al. 2017). Prisustvo fosila *Pelophylax* sp., *Latona gigantea*, *Pseudopus* cf. *P. pannonicus* upućuje na vlažno do močvarno stanište sa gustom vegetacijom. Zmije su predstavljene rodovima *Natrix* sp., *Vipera* sp., Colubridae indet. koje su malih dimenzija. Procenjena gornjosarmatska starost Vračević smešta u period još uvek tople klime koji karakteriše velika količina padavina, višestruko veća od današnjih (Böhme et al. 2008).

6.2. PALEOBIOGEOGRAFSKA DISTRIBUCIJA I MOGUĆI PRAVCI MIGRACIJE HERPETOFAUNE

Ekološki uslovi u prošlosti ili sadašnjosti, orografske karakteristike i klimatske promene, zajedno određuju distribuciju živih organizama na Planeti. Paleobiogeografske rekonstrukcije, globalne ili lokalne, ne mogu se izvršiti bez analize svih ovih činilaca. Paleoherpetološki ostaci postaju sve bitniji u savremenim paleobiogeografskim rekonstrukcijama, zbog čega je neophodno upoznati sve ekološko-geografske aspekte savremene herpetofaune kao i specifičnosti fosilizacije (Ratnikov 1996). Distribucija vodozemaca i gmizavaca, kao ektotermnih kičmenjaka, umnogome zavisi od temperaturnih uslova. Određeni nivo toplote neophodan je za funkcionisanje adultnih organizama ili za razvoj embriona. Za razvoj embriona žaba neophodno je i postojanje vodenih površina, dok su gmizavci nezavisni od njih. Shodno ovome, fosili vodozemaca oslikavaju stanje u dolinama, dok su gmizavci indikatori stanja okolnih visoravni (Ratnikov 1996).

6.2.1. Plio-pleistocenska distribucija herpetofaune

Herpetološke asocijacije u proučavanim pećinama gornjopleistocenske starosti, kako je već pomenuto, sadrže većinu predstavnika savremene herpetofaune Srbije. Prema modelu koji je dao Böhme (1996), većina njih je karakteristična za stadijume

otopljavanja, uz pojedinačno pojavljivanje predstavnika hladnijih i suvljih stadijuma. Ni u jednoj od pećina (niti u nekom sloju) nije konstatovano isključivo prisustvo vrsta maksimalnog zahlađenja (I iz tabele 6.2) ili predstavnika zona tundre i pustinje. Ovo se može objasniti time da na teritoriji Srbije nije bilo maksimalnog zahlađenja tokom glacijala, već da je u to vreme predstavljala refugijume za faunu koja se povlačila ispred ledenog pokrivača. Povremeno pojavljivanje vrsta hladnijih stadijuma u okviru asocijacija sa prevashodno predstavnicima toplije klime može se objasniti manjim vertikalnim i horizontalnim migracijama. Ovo se posebno odnosi na vrste koje su tolerantne prema toplijim uslovima a dobro podnose veća zahlađenja ili više nadmorske visine, kao i suva stepska staništa. U ovu grupu spadaju *Bufotes* ex. gr. *viridis*, *Pelobates fuscus*, *Lacerta agilis*, *Vipera berus*. Današnji sastav herpetofaune Srbije je približno isti (neke vrste nisu identifikovane u fosilnom stanju) a eventualne razlike postoje u regionalnoj distribuciji.

Sastav herpetofaune bitno se menja u starijim lokalitetima, kao što su fisure u Beočinu i na Venčacu. U Beočinu su prisutni samo ostaci *Pseudopus apodus*, koji je tipični predstavnik mediteranske faune otvorenih i relativno suvih staništa. Herpeto-asocijacija Venčaca takođe ima predstavnike mediteranske faune (*Pseudopus apodus*, *Elaphe quatuorlineata*, *Hierophis viridiflavus*), kao i predstavnike kontinentalne faune svrstane u više različitih horotipova (tabela 8), prema Tomović et al. (2014) i Vukov et al. (2013). Uz savremene vrste na Venčacu je identifikovana i izumrla vrsta *Zamenis paralongissimus*, za koju se pretpostavlja da ima slične ekološko-geografske karakteristike sa savremenom *Z. longissimus*. Gornjopliocenski lokalitet Riđake sastavom herpeto-asocijacije se ne razlikuje mnogo od lokaliteta Venčac, ali se mora naznačiti da je ovaj lokalitet još uvek u obradi i da ovaj rad prikazuje trenutno obrađeni deo materijala. Prema dosadašnjem uvidu u materijal može se očekivati još identifikovanih vrsta/taksona. Herpetofauna ovih lokaliteta ukazuje da su se na prostorima severozapadne Srbije još uvek zadržali uticaji tople pliocenske klime nalik današnjoj mediteranskoj, sa obiljem herpetofaune, naročito guštera i zmija (Squamata).

Tabela 8. Klasifikacija savremenih Anura i Squamata Srbije po horotipovima, (prema Tomović et al. 2014 i Vukov et al. 2013, modifikovano).

HOROTIP	ANURA	SQUAMATA
EVROPSKI	<i>Rana temporaria</i>	<i>Anguis fragilis</i> <i>Coronella austriaca</i>
EVRO-SIBIRSKI		<i>Lacerta agilis</i> <i>Zootoca vivipara</i> <i>Vipera berus</i>
CENTRALNO-EVROPSKI	<i>Pelophylax kl. esculentus</i> <i>Pelophylax lessonae</i> <i>Pelobates fuscus</i>	
CENTRALNOAZIJSKI- EVROMEDITERANSKI		<i>Natrix natrix</i>
JUŽNO-EVROPSKI	<i>Salamandra salamandra</i> <i>Salamandra atra</i> <i>Bombina variegata</i> <i>Rana greca</i>	<i>Lacerta viridis</i> <i>Podarcis muralis</i> <i>Zamenis longissimus</i> <i>Vipera ursini</i>
EVRO-MEDITERANSKI	<i>Bufo bufo</i>	
ISTOČNO-MEDITERANSKI		<i>Podarcis tauricus</i> <i>Dolichophis caspius</i> <i>Elaphe quatuorlineata</i> <i>Vipera ammodytes</i>
TURANO-EVROPSKI	<i>Bufotes viridis</i> <i>Pelophylax ridibundus</i>	<i>Natrix tessellata</i>

6.2.2. Miocenska distribucija herpetofaune

Herpetofaunu miocenskih lokaliteta karakterišu termofilne vrste i taksoni prilagođeni na toplu i često vlažnu klimu ove epohe. Izumrli taksoni kao što su *Latonia* i *Palaeobatrachus* obično su poređene sa srodnim taksonima. Do pronalaska živog fosila *Latonia nigriventer* (Biton et al. 2013) poređenja su vršena sa rodom *Discoglossus*. *Palaeobatrachus* pripada izumrloj porodici Paleobatrachidae, ali se za najbližeg srodnika smatra predstavnik familije Pipidae, rod *Xenopus* (Roček 2003). Pretpostavlja se da je rod *Latonia* nastanjivao močvarna staništa, slično kao i današnja *Latonia nigriventer*. Tokom miocena *Latonia* je široko rasprostranjena u čitavoj Evropi, od Francuske do Ukrajine i od Poljske do Grčke (Roček 1994, 2013 i reference u okviru

ovih radova; Böhme & Ilg 2003; Rage & Roček 2003; Villa et al. 2017). Tokom pliocena njen areal se postepeno pomera ka jugu (nalazi u Francuskoj, Mađarskoj i Ukrajini). Poslednji nalazi latonije na evropskom tlu zabeleženi su u donjem pleistocenu Italije, te se pretpostavlja da se povlačila ka jugu pred nadolazećim zahlađenjem i gubitkom močvarnih staništa (Biton et al. 2016). Izumrle vrste *Pseudopus*-a, *P. laurillardi* i *P. pannonicus*, zajedno sa savremenom vrstom *Pseudopus apodus*, ilustruju povlačenje ovog roda od zapada Evrope ka jugoistoku Evroazije (Klembara & Rummel 2018). *Pseudopus laurillardi* i *P. Pannonicus*, za razliku od recentnog srodnika, su nastanjivali i suva i znatno vlažnija zatvorena staništa, priobalja plitkih jezera, močvarne predele obrasle gustim rastinjem.

6.3. STRATIGRAFSKI ZNAČAJ NALAZA FOSILNE HERPETOFAUNE NA TERITORIJI SRBIJE

Dosadašnja proučavanja paleoherpetoloških ostataka globalno nisu pokazala da ovi oblici imaju veliki stratigrafski značaj u identifikaciji ni kvartarnih ni neogenih sedimenata. Međutim, prema Ratnikovu (2016, str. 721) “promene u njihovim oblastima rasprostranjenja na osnovu klimatskih promena otvaraju neke mogućnosti za biostratigrafiju” kvartara. Prethodno je već pomenut model (Böhme 1996) pomoću kojeg se mogu razlikovati interglacijalni i glacijalni uslovi (tabela 4). Već samo prisustvo ektotermnih kičmenjaka u fosilnim asocijacijama ukazuje na odsustvo ledenog pokrivača. Smena biozona od tipičnih šumskih do stepskih karakteristična je za nadiranje aridne glacijalne klime (Ratnikov 2016), što se može pratiti promenom u herpeto–asocijacijama po Böhme-ovom modelu ili prema modelu distribucije herpetofaune u biozonama (tabela 6) (Ratnikov 2016). Zaglečavanje bi moglo biti identifikovano pojavom pustinjских taksona (Ratnikov 2016). Areali vodozemaca i gmizavaca tokom perioda otopljanja, već je pomenuto, mogu da odstupaju što, prema Ratnikovu (2016), može da se koristi za određivanje vremenskih intervala u regionalnoj biostratigrafiji.

7. ZAKLJUČAK

U radu je prvi put opisan deo herpetofaune (Anura i Squamata) iz neogenih i kvartarnih lokaliteta Srbije. Proučavanjem je obuhvaćeno pet lokaliteta neogene (Sibnica, Prebreza, Lazarevac, Vračević i Riđake) i sedam kvartarne starosti (Mala i Velika Balanica, Pešturina, Hadži Prodanova, Baranica, Vrelska pećina, Venčac i Beočin). Herpetološki ostaci uključeni u ovu tezu potiču sa iskopavanja Arheološkog instituta Filozofskog fakulteta Univerziteta, Departmana za paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu i sa terenskih istraživanja mamalija i mikromamalija Prirodnjačkog muzeja u Beogradu. Deo materijala prikupljen je od strane autora.

Proučavanjem je obuhvaćeno približno 10.000 skeletnih ostataka različitog stepena očuvanosti. Od ovog broja određeno je ukupno 2.300 primeraka do nivoa nižih taksonomskih kategorija (vrsta i rod). Izvršene su taksonomske, tafonomske i paleoekološke analize, na osnovu kojih su izvedeni neki paleoekološki, biostratigrafski i paleobiogeografski zaključci.

Taksonomska analiza je obuhvatila 2.300 primeraka koji su uvršteni u 38 taksona. Od ovog broja identifikovane su 23 vrste i 9 rodova iz 15 porodica. Deo materijala koji nije posedovao dovoljno dobrih taksonomskih karaktera određen je samo do nivoa familije (5) i potfamilije (1).

Paleontološki opisi dati su za 35 taksona, a mnogi od njih su prvi put konstatovani za područje Srbije. Prvi put su za teritoriju Srbije opisani sledeći taksoni: *Agama* Daudin, 1802; Gekkonidae gen. et sp. indet.; *Zootoca* cf. *Z. vivipara* (Lichtenstein, 1823); *Pseudopus* cf. *P. laurillardi* (Lartet, 1851); *Pseudopus* cf. *P. panonicus* Kormos, 1911; *Varanus* White, 1790. Takođe su urađeni detaljni opisi skorije objavljenih taksona: *Latonia gigantea* (Lartet, 1851); *Palaeobatrachus* Tschudi, 1839; Chamaeleonidae gen. et sp. indet.; *Elaphe quatuorlineata* (Lacepede, 1789); *Zamenis paralongissimus* (Szyndlar, 1984); *Hierophis viridiflavus* (Lacepede, 1789);

Telescopus cf. *T. fallax* Fleischmann, 1831; *Malpolon* cf. *monspessulanus* (Hermann, 1804) (Đurić & Radosavljević 2014, Radosavljević & Đurić 2014, Đurić 2016b,d).

Paleoekološka analiza pokazala je jasno razdvajanje lokaliteta u tri grupe. Prvu grupu čine pleistocenske pećine: Velika i Mala Balanica, Pešturina, Hadži Prodanova, Baranica i Vrelska pećina. Herpeto-asocijacije ovih pećina pripadaju gornjopleistocenskoj starosti. Mala odstupanja postoje prilikom datiranja pojedinih slojeva Male i Velike Balanice. Slojevi u kojima je pronađena herpetofauna u Maloj i Velikoj Balanici datirani su metodom ugljenikovog niza. Za slojeve 2a–2c Male Balanice i 3a–3c Velike Balanice se smatra da su nataloženi tokom MIS9–7, dok su slojevi 2a–2c Velike Balanice nešto mlađi, nastali tokom MIS7–6 (Mihailović 2014). Iako kompletnu asocijaciju možemo posmatrati kao gornjopleistocensku, datiranje pomera starost ovih slojeva na granicu ili sam kraj srednjeg pleistocena. Uopšteno govoreći, herpetofauna ovih pećina pretežno ima karakteristike toplijih perioda interglacijala, sa pojedinačnim migrantima iz hladnijih intervala kao što su *Vipera berus* ili *Lacerta agilis*, i ne pokazuje značajne razlike u odnosu na savremenu herpetofaunu Srbije. Donjo- i srednjopleistocenske fisure Venčac i Beočin, kao i pliocenski lokalitet Riđake, su po sastavu herpetofaune slični submediteranskim i mediteranskim područjima današnjeg Balkana. Idući dalje u prošlost, najstariji lokaliteti obrađeni u ovoj tezi (kasni donji i srednji miocen), obiluju vrstama prilagođenim izuzetno toploj i manje ili više vlažnoj klimi, nalik današnjoj subtropskoj i tropskoj klimi. Varan iz Prebreze je jedini predstavnik tople suvlje klime, karakteristične za današnje afričke savane. Herpeto-asocijacije Vračevića i Sibnice karakteriše prisustvo izrazito higrofilnih vrsta kao što su *Latonia gigantea*, *Palaeobatrachus*, *Pseudopus* cf. *P. pannonicus*, koje preferiraju vodena ili izrazito vlažna staništa tipa močvara, vlažnih priobalja toplih jezera ili usporenih reka i potoka. Između ova dva lokaliteta, po starosti, smešten je lokalitet Lazarevac sa herpetofaunom koju karakterišu vrste nešto suvljih predela, ali i dalje znatno toplijih od današnjih. Ostatak vilice agame (*Agama* s.l.), *Pseudopus* cf. *P. laurillardii*, kao i ostaci

lobanjskih kostiju ribe iz reda somova (Siluriformes), čine da ova asocijacija nalikuje afričkim iz subtropskih predela oko velikih reka ili jezera.

Kada se posmatra kompletna herpetofauna obrađena u ovom radu, nameće se opšti zaključak o postepenom zahlađenju i aridizaciji prostora Srbije od miocena do danas. Od pet izumrlih taksona, četiri (*Latonia gigantea*, *Palaeobatrachus* sp., *Pseudopus* cf. *P. laurillardi* i *P. cf. P. pannonicus*) su iz miocenskih lokaliteta sa toplom i vlažnom klimom. Izumrla *Zamenis paralongissimus* prvi put je u Srbiji identifikovana u gornjopliocenskim sedimentima u zajednici submediteranskih i mediteranskih vrsta. Prisustvo savremenih taksona u pliocenskim i pleistocenskim sedimentima, koji danas nisu deo herpetofaune Srbije već se sreću u oblasti Mediterana istočne Azije i Kavkaza, ukazuje na puteve migracije uzrokovane klimatskim promenama, odnosno opadanjem prosečne godišnje temperature sa približavanjem Ledenog doba.

Prikaz fosilne herpetofaune ovih dvanaest lokaliteta je samo uvod u dalja istraživanja ove grupe kičmenjaka. Iako ostaci herpetofaune do sada nisu pokazali veliki stratigrafski značaj, visok stepen osetljivosti na promene sredine otvorio je niz mogućnosti za korelacije fosilnih podataka u smislu tumačenja klimatskih ili ekoloških promena životne sredine. Temperaturne oscilacije imaju veliki uticaj na reprodukciju, fertilitet i embrionalni razvoj i anura i skvamata, a samim tim i na sastav herpetoloških asocijacija. Paleoklimatske studije kao što je npr. MCR (Mutual Climatic Range) (Blain et al. 2009) korelišu distribuciju fosilne i recentne herpetofaune u odnosu na poznate klimatske podatke za proučavani region. Metoda je do sada primenjivana na pleistocenskim lokalitetima. Na ovaj način se mogu rekonstruisati paleoklimatski uslovi u kojima je akumulirana određena fosilna herpetoasocijacija. Sve veći broj proučenih herpetoloških nalaza na teritoriji Srbije, naročito pleistocenske starosti, otvarju mogućnost buduće primene ove metode, čime bi se dobila preciznija paleoklimatska slika pleistocena ovog prostora. Preferencije staništa u odnosu na vlažnost, tip vegetacije, osvetljenje i temperaturu npr. daju sliku horizontalnog rasprostranjenja herpetoloških vrsta u okviru biozona (Ratnikov 2016). Ovo je još jedna metoda kojom

bi ubuduće mogli da dobijemo precizniju sliku regionalnih biozona naročito tokom ledenog doba.

Do sada identifikovana neogena herpetofauna pokazala je da joj se ubuduće treba posvetiti još više pažnje. Izumrle vrste kao i taksoni koji danas imaju drugačiju geografsku distribuciju predstavljaju pokazatelje faunističkih veza prostora Srbije (i Balkana) sa Afričkom i Azijskom faunom. Takođe, analizom distribucije ovih taksona mogu se rekonstruisati poreklo herpetofaune i mogući putevi migracija tokom neogena. Današnji sastav i distribucija herpetofaune odraz su ovih kretanja.

8. LITERATURA

- AmphibiaWeb. 2018. <<https://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed 19 Feb 2018.
- Anđelković, J. 1966. *Rhombus serbicus* n. sp. iz donjeg sarmata Beograda. *Geološki anali balkanskoga poluostrva*, 29:179–182.
- Anđelković, J. 1969. Fosilne ribe iz donjeg sarmata teritorije Beograda. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja (ser. A)*, 24:127–154.
- Anđelković, J. 1989. Tertiary fishes of Yugoslavia a stratigraphic–paleontologic–paleoecological studi. *Palaeontologia Jugoslavica*, 38: 1–121.
- Auffenberg, W. 1963. The fossil snakes of Florida. *Tulane Studies in Zoology*, 10 (3): 131–216.
- Bailon, S. 1991. Amphibiens et reptiles du Pliocene et du Quaternaire de France et d'Espagne: mise en place et evolution des faunes. Unpublished Ph.D. Dissertation, Universite de Paris VII, Paris, 449 pp.
- Bailon S. 1999. Differentiation osteologique des anoures (Amphibia, Anura) de France. In: Fiches d'osteologie animale pour l'archeologie (eds.) J. Desse, N. Desse-Berset, serie C: varia, Antibes, Centre de Recherches Archeologiques du CNRS, APDCA, 1–42.
- Bailon, S., and Rage, J.C. 1992. Amphibiens et reptiles du Quaternaire. Relations avec l'Homme. *Mémoires Société Géologique France*, 160:95–100.
- Biton, R., Geffen, E., Vences, M., Cohen, O., Bailon, S., Rabinovich, R., Malka, Y., Oron, T., Boistel, R., Brumfeld, V., Gafny, S. 2013. The rediscovered Hula painted frog is a living fossil. *Nature Communications*, 4:1959. doi: 10.1038/ncomms2959
- Biton, R., Boistel, R., Rabinovich, R., Gafny, S., Brumfeld, V., Bailon, S. 2016. Osteological Observations on the Alytid Anura *Latonia nigriventer* with Commentson Functional Morphology, Biogeography, and Evolutionary History. *Journal of Morphology*, 277(9): 1131–1145.

- Blain, H.A., Villa, P. 2006. Amphibians and squamate reptiles from the early Upper Pleistocene of Bois Roche Cave (Charente, southwestern France). *Acta zoologica cracoviensia*, 49A (1–2): 1–32.
- Blain, H.A., Bailon, S., Cuenca–Bescós, G. 2008. The Early–Middle Pleistocene palaeoenvironmental change based on the squamate reptile and amphibian proxy at the Gran Dolina site, Atapuerca, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 261: 177–192.
- Blain, H.–A., Gibert, L., Ferràndez–Cañadell, C., 2010a. First report of a greentoad (*Bufo viridis sensu lato*) in the Early Pleistocene of Spain: paleobiogeographical and paleoecological implications. *Comptes Rendus Palevol*, 9: 487–497.
- Blain H. A., I. Lózano–Fernández, G. Böhme 2015a. Variation in the ilium of central European water frogs *Pelophylax* (Amphibia, Ranidae) and its implications for species–level identification of fragmentary anuran fossils, *Zool. Studies*, 54: 5.
- Blain H. A., M. Delfino, C. Berto, M. Arzarello 2016 First record of *Pelobates syriacus* (Anura, Amphibia) in the early Pleistocene of Italy, *Paleobiodiversity and Palaeoenvironments*, 96(1): 111–124.
- Blain H.–A., S. Bailon, J. Agustí, B. Martínez–Navarro, I. Toro. 2011. Reconstructing the paleoenvironmental and paleoclimatic context of the early Pleistocene hominid settlement in Western Europe: the amphibians and reptiles from Barranco León D and Fuente Nueva 3 (Granada, SE Spain) by means of their amphibian and reptile assemblage. *Quaternary International*, 243(1): 44–53.
- Blain H.A., Agustí J., Lordkipanidze D., Rook L., Delfino M. 2014a. Paleoclimatic and paleoenvironmental context of the Early Pleistocene hominins from Dmanisi (Georgia, Lesser Caucasus) inferred from the herpetofaunal assemblage. *Quaternary Science Reviews*, 105: 136–150
- Blain, H.–A., Bailon, S., Cuenca–Bescós, G., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. 2009. Long–term climate record inferred from Early–Middle Pleistocene amphibian and squamate reptile assemblages at the Gran Dolina cave, Atapuerca, Spain. *Journal of Human Evolution*, 56: 55–65.

- Blain, H.A., Lopez-Garcia, J.M., Cordy, J-M., Pirson, S., Abrams, G., Di Modica, K. & Bonjean, D. 2014b. Middle to Late Pleistocene herpetofauna from Scladina and Sous-Saint Paul caves (Namur, Belgium). *Comptes Rendus Palevol*, 13: 681–690
- Blain, H.A., Bailon, S., Cuenca-Bescos, G., Bennisar, M., Rofes, J., Lopez-Garcia, J.M., Huguet, R., Arsuaga, J.L., Bermudez de Castro, J.M., Carbonell, E., 2010b. Climate and environment of the earliest West European hominins inferred from the amphibian and squamate reptile assemblages: Sima del Elefante Lower Red Unit, Atapuerca, Spain. *Quaternary Science. Reviews*, 29: 3034–3044.
- Blackwell, B., Chu, S., Chaity, I., Huang, Y. E. W., Mihailović, D., Roksandic, M., Dimitrijević, V., Blickstein, J., Huang, A., Skinner, A. R. 2014. ESR dating ungulate tooth enamel from the Mousterian Layers at Pešturina, Serbia. In D. Mihailović (ed.), *Paleolithic and Mesolithic research in the Central Balkans* (pp. 21–38). Belgrade: Serbian Archaeological Society.
- Boev, Z. 2009. First finds of giant land tortoises discovered in Bulgaria. In: Popov, Al. S. Slavova (eds.) 2009. *Hovocmu – News 2008*, BAS, 90–96.
- Boev, Z. 2017. Fossil and subfossil record of Reptiles (Reptilia Laurenti, 1768) in Bulgaria. – *Historia naturalis bulgarica*, 24: 165–178.
- Bogićević, K., Nenadić, D., Mihailović, D. 2012: Late Pleistocene voles (Arvicolinae, Rodentia) from the Baranica Cave (Serbia). *Geologica Carpathica*, 63(1): 83–94.
- Bogićević, K., Marković, Z., Nenadić, D., Milivojević, J., Lazarević, Z. 2010. Middle Pleistocene rodents (Rodentia, Mammalia) from the fissure filling Kamenjak on Venčac near Arandjelovac (Central Serbia). *Geologica Balcanica*, 39(1–2): 48, 19th Congress of the CBGA (Carpathian–Balkan Geological Association) Thessaloniki, Greece.
- Bogićević, K., Nenadić, D., Mihailović, D., Lazarević, Z., Milivojević, J. 2011. Late Pleistocene rodents (Mammalia: Rodentia) from the Baranica Cave near Knjaževac (eastern Serbia): systematics and palaeoecology. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 117(2): 331–346.

- Bogićević, K., Nenadić, D., Đurić, D., Milivojević, J., Lazarević, Z. 2016: Preliminary results of the analysis of Pleistocene rodent fauna from the Hadži Prodanova Cave near Ivanjica (western Serbia). *Comptes. rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, 69(7): 891–896.
- Bogićević, K., Nenadić, D., Milošević, S., Mihailović, D., Vlastić, S., Tošović, R. 2017. A Late Pleistocene rodent fauna (Mammalia: Rodentia) from Hadži Prodanova Cave near Ivanjica (western Serbia). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 123(1): 23–38.
- Bolkay, St.J. 1919. Osnove uporedne osteologije anurskih batrachija sa dodatkom o porijeklu Anura i sa skicom naravnog sistema istih. *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosni Hercegovini*, 31:353–377.
- Bolkay, S.J. 1925. Mesophis nopcsai n.g. n.sp. ein neues, schlangenähnliches Reptil aus der unteren Kreide (Neocom) von Bilek-Selišta (Ost-Hercegovina). *Glasnik zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini*, 37: 125–135.
- Böhme G., R. Günther. 1979. Osteological studies in the European Water frogs *Rana ridibunda*, *R. lessonae* and *R. "esculenta"* (Anura, Ranidae). *Mitteilungen aus dem zoologischen Museum in Berlin*, 55(1): 203–215.
- Böhme, W., Roček, Z., Špinar, Z.V. 1982. On *Pelobates decheni* Troschel, 1861, and *Zaphrissa eurytelis* Cope, 1966 (Amphibia: Salientia: Pelobatidae) from the Early Miocene of Rott near Bonn, West Germany. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 2: 1–7.
- Böhme, G. 1996. Zur historischen Entwicklung der Herpetofaunen Mitteleuropas im Eiszeitalter (Quartar). In: GUNTHER, R. (Ed.). *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Gustav Fischer, Stuttgart, 30–39.
- Böhme, M. 2001. The oldest representative of a brown frog (Ranidae) from the Early Miocene of Germany. *Acta Palaeontologica Polonica*, 46: 119–124.
- Böhme, M., 2003. Miocene climatic optimum: evidence from lower vertebrates of Central Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 195: 389–401.

- Böhme, M. 2008. Ectothermic vertebrates (Teleostei, Allocaudata, Urodela, Anura, Testudines, Choristodera, Crocodylia, Squamata) from the Upper Oligocene of Oberleichtersbach (Northern Bavaria, Germany). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 260: 161–183
- Böhme, M. 2010. Ectothermic vertebrates (Actinopterygii, Allocaudata, Urodela, Anura, Crocodylia, Squamata) from the Miocene of Sandelzhausen (Germany, Bavaria) and their implications for environment reconstruction and palaeoclimate. *Paläontologische Zeitschrift*, 84(1): 3–41.
- Böhme M, Ilg A 2003. fosFARbase, www.wahre-staerke.com (accessed 20 December 2018).
- Böhme, M., Ilg, A., Winklhofer, M. 2008. Late Miocene “washhouse” climate in Europe. *Earth Planetary Scientific Letter*, 275:393–401.
- Böhme, M., Ilg, A., Ossig, A., Küchenhoff, H., 2006. A new method to estimate paleoprecipitation using fossil amphibians and reptiles and the Middle and Late Miocene precipitation gradients in Europe. *Geology*, 34: 425–428.
- Caldwell, M.W. 2005. The squamates: origins, phylogeny, and paleoecology. In: Currie PJ, Koppelhus EB (eds) *Dinosaur Provincial Park*. Indiana University Press, Bloomington, pp 235–248
- Crnobrnja–Isailović, J., Dinov, J., Randelović, V. 2011. Occurrence of European Adder (*Vipera berus*, Viperidae, Ophidia) on Vlasina Plateau (Southeastern Serbia). *Biologica Nyssana*, 2(1): 1–7.
- Čerňanský, A. 2010. A revision of chamaeleonids from the Lower Miocene of the Czech Republic with description of a new species of *Chamaeleo* (Squamata, Chamaeleonidae). *Geobios*, 43, 605–613.
- Čerňanský, A., Szyndlar, Z. Mörs, T. 2017. Fossil squamate faunas from the Neogene of Hambach (northwestern Germany). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 97:329–354.
- Čerňanský, A., Yaryhin, O., Cicekova, J., Werneburg, I., Hain, M., Klembara, A.J. 2018. Vertebral Comparative Anatomy and Morphological Differences in Anguine

- Lizards With a Special Reference to *Pseudopus apodus*. *The Anatomical Record*, DOI: 10.1002/ar.23944
- Ćirić, A. 1960. The chios fauna from Prebreza. *Vesnik Zavoda za geološka i geofizička istraživanja*, 18/A: 1–82 (in Serbian, German summary).
- Ćirić, A., Thenius, E. 1959. Über das Vorkommen von *Giraffokeryx* (Giraffidae) im europäischen Miozän. *Anzeiger der mathematisch–naturwissenschaftlichen Klasse der Österreichische Akademie der Wissenschaften*, 9: 153–162.
- Daams, R., Freudenthal, M. 1988. Synopsys of the Dutch-Spanish collaboration program in the Aragonian type area, 1975-1986. In: FREUDENTHAL, M. (ed.), *Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammalian faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain)*. *Scripta Geologica. Special Issue*, 1: 3-18.
- Delfino M. 2002. *Erpetofaune italiane del Neogene e del Quaternario* [dissertation]. University of Modena and Reggio Emilia.
- Delfino, M., Gentili, S., Kotsakis, T. 2004. The last occurrence of *Latonia* (Anura: Discoglossidae) and the Early Pleistocene herpetofauna of Pietrafitta (Central Italy). Paper presented at: 32nd International Congress of Geology, 20-28 August 2004, Firenze, Italy.
- Delfino, M., J.C. Rage, A. Bolet, and D. M. Alba. 2013. Early Miocenedispersal of the lizard *Varanus* in to Europe: reassessment of vertebral material from Spain. *Acta Palaeontologica Polonica*, 58: 731–735.
- Delfino, M., Kotsakis, T., Arca, M., Tuveri, C., Pitruzzella, G., Rook, L. 2008. Agamid lizards from the Plio-Pleistocene of Sardinia (Italy) and an overview of the European fossil record of the family. *Geodiversitas*, 30(3): 641-656.
- Denys, C., Stoetzel, E., Andrews, P., Bailon, S., Rihane, A., Huchet, J.B., Fernandez-Jalvo Y., Laroulandie, V. 2017. Taphonomy of Small Predators multi-taxa accumulations: palaeoecological implications, *Historical Biology*, DOI:10.1080/08912963.2017.1347647

- Dimitrijević, V. 2011. Late Pleistocene hyaena *Crocuta crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) from Baranica Cave (southeast Serbia): competition for a den site. In: Toškan, B. (Ed.). Fragments of Ice Age environments. *Proceedings in Honour of Ivan Turk's Jubilee, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae*, 21: 69–84.
- Dubois, A., Bour, R. 2010. The nomenclatural status of the nomina of amphibians and reptiles created by Garsault (1764), with a parsimonious solution to an old nomenclatural problem regarding the genus *Bufo* (Amphibia, Anura), comments on the taxonomy of this genus, and comments on some nomina created by Laurenti (1768). *Zootaxa*, 2447: 1–52.
- Đurić, D. 2016a. *Latonia gigantea* (Anura, Alytidae) from the Middle Miocene of Lake Vračević (Serbia). Program & Abstracts 25. *RCMNS Interim Colloquium 2016 LAKE – BASIN – EVOLUTION* Stratigraphy, Geodynamics, Climate, and Diversity of Past and Recent Lacustrine Systems, 20–24. may 2016, Zagreb/Croatia.
- Đurić, D. 2016b. The early Miocene herpetofauna (Amphibia and Squamata) from Sibnica, Serbia. In: Marković, Z. & Milivojević, M. (eds.): Life on the shore – geological and paleontological research in the Neogene of Sibnica and vicinity (Levač basin, Central Serbia). Part 1. *Special Issue of the Natural History Museum in Belgrade*, 57–61.
- Đurić, D. Jovanović, M. 2005. Fosilna herpetofauna sela Vračević kod manastira Bogovađa (CENTRALNA SRBIJA). Zbornika radova (CD izdanje) 78-80. 14. Kongres geologa SCG. Novi Sad 18-20. oktobar 2005.
- Đurić, D., Radosavljević, D. 2014. Fossil herpetofauna studies in Serbia and its significance. *Proceedings of the XVI Serbian Geological Congress* 176–178.
- Đurić, D., Bogičević, K., Nenadić, D. 2016c. Squamate remains from the early and middle Pleistocene Srem series in the Mutalj Quarry (Beočin, Northern Serbia). *Geologica Macedonica*, No4 – Zbornik na trudovi. 351–356. *TRET KONGRES na Geolozite na Republika Makedonija*, Struga 30.9–2.10.2016.

- Đurić, D., Bogićević, K., Nenadić, D., Tošović, R. 2016d. Pleistocene Anuran Fauna from the Baranica Cave Near Knjaževac (Eastern Serbia). *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 69(3): 311–318.
- Đuric, D., Bogićević, K., Petrović, D., Nenadić, D. 2017. Late Pleistocene Squamate Reptiles from the Baranica Cave near Knjaževac (Eastern Serbia). *Annales Géologiques de la Péninsule Balkaniques* 78: 23–35.
- Efremov, I.A., 1940. Taphonomy: new branch of paleontology. *Pan-American Geologist*, 74: 81–93.
- Estes, R. 1983. Sauria terrestria, Amphisbaenia. *Handbuch der Paläoherpetologie*, 10A. Gustav Fischer, Stuttgart (xxii + 249 pp).
- Estes, R., de Queiroz, K., Gauthier, J. 1988. Phylogenetic relationships within Squamata. In: Estes R., Pregill G., (eds.) *Phylogenetic relationships of the lizard families*. Stanford, CA: Stanford University Press; p. 119–282.
- Fernández-Jalvo, Y., Scott, L., Andrews, P. 2011. Taphonomy in palaeoecological interpretations. *Quaternary Science Reviews*, 30: 1296–1302.
- Frost, D.R. 2013. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (7 July 2014). Electronic Database. American Museum of Natural History, New York, USA. Available at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- Frost, D.R. 2018. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (16 June 2018.). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D.R., Grant, T., Faivovich, J., Bazin, R.H., Haas, A., Haddad, C.F.B., de Sá, R.O., Channing, A., Wilkinson, M., Donnellan, S.C., Raxworthy, C.J., Campbell, J.A., Blotto, B.L., Moler, P., Drewes, R.C., Nussbaum, R.A., Lynch, J.D., Green, D.M., Wheeler, W.C. 2006. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of natural History*, 297: 1–370.

- Gardner, J. Böhme, M. 2008. Review of the Albanerpetontidae (Lissamphibia), with Comments on the Paleoecological Preferences of European Tertiary Albanerpetontids. *In*: Sankey, J.T. & Baszio, S. (eds.): Vertebrate Microfossil Assemblages: Their Role in Paleoecology and Paleobiogeography, Indiana University Press: 178–218.
- Georgalis, G.L., Kear, B.P. 2013. The fossil turtles of Greece: An overview of taxonomy and distribution. *Geobios* 46:299–311.
- Georgalis, G.L., Villa, A., Delfino, M. 2016. First description of a fossil chamaeleonid from Greece and its relevance for the European biogeographic history of the group. *The Science of Nature*, 103:12. DOI 10.1007/s00114-016-1336-5
- Grigorescu D. 2003. Dinosaurs of Romania. *Comptes Rendus Palevol*, 2: 97–101.
- Harzhauser, M., Piller, W.E. 2007. Benchmark data of a changing sea — Palaeogeography, Palaeobiogeography and events in the Central Paratethys during the Miocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 253: 8–31. DOI: 10.1016/j.palaeo.2007.03.031
- Hodrová, M. 1988. Miocene frog fauna from the locality Devínska Nová Ves—Bonanza. *Věstník ÚÚG*, 63: 305–310.
- Holman, J.A. 1965. "Early Miocene Anurans from Florida". *Quarternary Journal of Florida Academy of Sciences*. 28 (1) :68-82.
- Holman, J.A. 1993. Pleistocene Herpetofauna of Westbury-Sub-Mendip Cave, England. *Cranium* 10:87-96.
- Holman, J.A. 1995. Pleistocene Amphibians and Reptiles in North America. New York: Oxford University Press
- Holman, J.A. 1998. Pleistocene amphibians and Reptiles in Britain and Europe. Oxford University Press, Oxford.
- Hossini, S., Rage, J.C. 2000. Palaeobatrachid frogs from the earliest Miocene (Agenian) of France, with description of a new species. *Geobios*, 33(2): 223-231.

- Ivanov, M. 1995. Pleistocene reptiles at the locality of the Stranska skala Hill, In: Musil, R. (ed.), Stranska Skala Hill. Excavation of Open-Air Sediments 1964–1972. Moravian Museum, Brno, *Anthropos series* 26(N.S.18): 93–109.
- Ivanov, M. 1997. Old Biharian reptiles of Żabia Cave (Poland). *Acta zoologica Cracoviensia*, 40(2): 249–267.
- Ivanov, M., 2007. Herpetological assemblages from the Pliocene to Middle Pleistocene in central Europe: palaeoecological significance. *Geodiversitas*, 29: 297–320.
- Jovanović, M. 1995a. *Crocodylus moraviensis* – Nova vrsta tercijarnog krokodila iz laporaca Popovca kod Paraćina (Srbija). *Zapiski Srpskog Geološkog Društva za 1990 i 1991*, 35–38.
- Jovanović, 1995b. *Mauremys serbica* – Nova vrsta slatkovodne kornjače iz tercijara Popovca kod Paraćina (Srbija). *Zapiski Srpskog Geološkog Društva za 1990 i 1991*, 39–43.
- Jovanović, M., Đurić D, Marković Z. 2002. Tertiary reptiles of the central part of the Balkan peninsula. In Vogrin M. (ed.) Proceedings of the 11th Ordinary General Meeting of Societas Europea Herpetologica (SHE). Žalec. Slovenia, July 13–17, 2001. *Biota* 3(1–2): 67–75.
- Klembara, J., 1979. Neue Funde der Gattungen Ophisaurus und Anguis (Squamata, Reptilia) aus dem Untermiozän Westböhmen (ČSSR). *Věstník Ústředního ústavu geologického* (Praha), 52(3): 163–169.
- Klembara, J. 1986. New finds of the genus *Ophisaurus* (Reptilia, Anguinae) from the Miocene of Western Slovakia (Czechoslovakia). *Acta Universitatis Carolinae – Geologica. Špinar* 2: 187–203.
- Klembara, J. 2012. A new species of *Pseudopus* (Squamata, Anguinae) from the Early Miocene from northwest Bohemia (Czech Republic) *Journal of Vertebrate Paleontology*, 32(4): 854–866.
- Klembara, J., 2014. New finds of anguines (Squamata Anguinae) from the Early Miocene of Northwest Bohemia (Czech Republic). *Paläontologische Zeitschrift*, 10.1007/s12542-014-0226-4

- Klembara, J., Rummel, M. 2018. New material of *Ophisaurus*, *Anguis* and *Pseudopus* (Squamata, Anguinae, Anguinae) from the Miocene of the Czech Republic and Germany and systematic revision and palaeobiogeography of the Cenozoic Anguinae. *Geological Magazine*, 155: 20–44.
- Klembara, J., M. Böhme, M. Rummel. 2010. Revision of the anguine lizard *Pseudopus laurillardi* (Squamata, Anguinae) from the Miocene of Europe, with comments on palaeoecology. *Journal of Paleontology*, 84(2): 159–196.
- Knežević, S., Van de Weerd, A., Marković, Z. 2016. Overview of the geology of the Levač basin and the fossil mammal and plant localities in the Sibnica area (Central Serbia). In: Marković, Z. & Milivojević, M. (eds.): Life on the shore – geological and paleontological research in the Neogene of Sibnica and vicinity (Levač basin, Central Serbia). Part 1. *Special Issue of the Natural History Museum in Belgrade*: 11–20.
- Laskarev, V. 1936. Miocenska fauna kičmenjaka iz okoline sela Kriševice (Bukilja). *Geološki anali balkanskoga poluostrva*, 13: 14–27.
- Laskarev, V. 1948. O nalascima dinoterija u Srbiji. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja Srpske Zemlje*, A, 1, 1–20
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis (in Latin) (10th ed.)*. Stockholm: Laurentius Salvius.
- Manourova, M. 1976. A morphological study of the shoulder girdle of Palaeobatrachida (Anura). *Acta Universitatis Carolinae – Geologica*, 3: 241–293.
- Marković, Z. 2008a. Miocenski glodari (Rodentia) Srbije. Neobjavljen doktorska disertacija, 152 s. Rudarsko–geološki fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Marković, Z. 2008b. Rodents of Middle Miocene localities of Lazarevac Village and Bele Vode (Central Serbia). *Bulletin of the Natural History Museum Belgrade* 1: 79–98.
- Marković, Z. 2008c. Pliocene rodent fauna from Riđake (Serbia). In: Geophysical Research Abstracts 10. - EGU General Assembly 2008, Vienna.

- Marković, Z, Milivojević, M. 2010. The Neogene small mammals from Serbia – collection methods and results. *Bulletin of the Natural History Museum Belgrade*, 3: 105-114.
- Marković, Z, Milivojević, M. 2012. Geoconservation of the paleontological site “Prebreza”. *Bulletin of the Natural History Museum Belgrade*, 5: 7-13.
- Marković, Z., Pavlović, G. 1991. Prvi rezultati istraživanja faune Vrelske pećine (Bela Palanka, Srbija). *Geološki anali Balkanskoga poluostrva*, 55: 221–230.
- Marković, Z., De Bruijn, H. & Wessels, W. (2016): A revision of the new rodent collections from the Early Miocene of Sibnica, Serbia. In: Marković, Z. & Milivojević, M. (eds.): Life on the shore – geological and paleontological research in the Neogene of Sibnica and vicinity (Levač basin, Central Serbia). Part 1. *Special Issue of the Natural History Museum in Belgrade*: 63–117.
- Martin, J., Lopez, P. 1990. Amphibians and reptiles as prey of birds in southwestern Europe. *Smithsonian Herpetological Information Service* 82:1-43.
- Matejić B., Pavlović M. 1959. O nalasku „štajerske“ sisarske faune u selu Prebrezi kod Blaca. *Zapisnici Srpskog geološkog društva* za 1959. godinu: 187–192.
- Mihailović, D. 2009. Pećinski kompleks Balanica i paleolit Niške kotline u regionalnom kontekstu. *Arhaika*, 2: 3–26.
- Mihailović, D. 2014. Paleolit na centralnom Balkanu – kulturne promene i populaciona kretanja. Srpsko arheološko društvo, Beograd, 156 pp.
- Mihailović, D., Bogićević, K. 2016. Technological Changes and Population Movements in the Late Lower and Early Middle Palaeolithic of the Central Balkans. In: Harvati K. & Roksandić M. (eds.) *Palaeoanthropology of the Balkans: Human occupation and its context*, 331 p.
- Mihailović, D., Mihailović, B. 2006. Palaeolithic site Hadži Prodanova cave by Ivanjica. *Archaeol. Rep. Serb. Archaeol. Soc.*, 1: 13–16.
- Mihailović, D., & Milošević, S. 2012. Istraživanja paleolitskog nalazišta Pešturina kod Niša. *Glasnik Srpskog arheološkog društva*, 28, 87–106.

- Milivojević, M. 2016. Life on the shore *In*: Marković, Z. & Milivojević, M. (eds.): Life on the shore – geological and paleontological research in the Neogene of Sibnica and vicinity (Levač basin, Central Serbia). Part 1. *Special Issue of the Natural History Museum in Belgrade*: 1–9.
- Milošević, V. 1967. O nalasku fosilnih jaja u miocenskim sedimentima okoline Blaca u Toplici. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja* (ser. A). 22, 17–42.
- Nenadić, D., Bogićević, K. 2010. Geologija kvartara. Rudarsko-geološki fakultet.
- Neubauer, T.A., Harzhauser, M., Mandić, O., Jovanović, G. 2016. The late middle Miocene non-marine mollusk fauna of Vračević (Serbia): filling a gap in Miocene land snail biogeography. *Bulletin of Geosciences*, 91(4): 731–778.
- Nopcsa, F. 1900. Dinosaurierreste aus Siebenburgen. I. Schadel von *Limnosaurus transsylvanicus* nov. gen. et spec. *Denkschr. K. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Klasse*, Wien 68: 555–591.
- Nopcsa, F. 1903. *Telmatosaurus*, new name for the dinosaur *Limnosaurus*. *Geol. Mag.*, ser. 4, 10: 94–95.
- Nopcsa F. 1914. Über das Vorkommen der Dinosaurier in Siebenbürgen. *Verh Zool Bot Ges* 54:12–14.
- Nopcsa, F. 1923. *Eidolosaurus* und *Pachyophis*: zweineue Neocom-Reptilien. *Palaeontographica*, 65: 96–154.
- Pacher, M., Stuart, A.J. 2008. Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*). *Boreas*, 38: 189–206.
- Pašić, M., Klinčarski, V. 1959. Nalazak fosilne kornjace u sedimentima gornjeg eocena okoline Stipa (Makedonija). *Vesnik*, 27: 61–72.
- Paunović, M. 1983a. Prilog poznavanju rasprostranjenosti mezozojskih i kenozojskih Amphibia i Reptilia u Jugoslaviji. *Geoloski Vjesnik*, 36, 79–89.
- Paunović, M. 1983b. Kopnene kornjače roda *Testudo* Linne, 1758. Iz pleistocenskih naslaga Crvene Stijene kod Petrovića u Crnoj Gori. *Rad JAZU*, 404: 109–123.

- Paunović, M. 1984. Fische, Amphibien und Reptilien aus oberpleistozanen Ablagerungen von Šandalja bei Pula (Istrien, Kroatien). *Paleontologia Jugoslavica*, 31: 5–44.
- Paunović, M. 1986. *Rana arvalis* Nilson, 1842 (Ranidae) aus oberpleistozanen Ablagerungen von Bijambarenhöhle bei Olivo (Mittelbosnien, Jugoslawien). *JAZU, Razred prirodne znanosti*, 424(21): 55–67.
- Paunović, M. 1988. Prilog poznavanju gornjopleistocenskih anura Hrvatske, *Rad JAZU*, 441: 49–62.
- Paunović, M., Dimitrijević, V. 1990. Upper Pleistocene fauna of lower vertebrates from the Smolućka cave in southwestern Serbia. *Rad Jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti, Razred za prirodne znanosti*, 449(24): 77–87.
- Pavlović, M.B. 1969. Miocenski sisari Topličke kotline. Paleontološko–stratigrafska studija. *Geološki anali Balkanskog poluostrva*, 44: 269–394.
- Pejović, D. 1951. O nalasku vilice fosilnog krokodila u cementnim laporcima Popovca kod Paraćina. *Zbornik radova SANU*. 16(2): 103–107.
- Petković, K. 1926. Nalazak ostataka mastodona u kruševačkom tercijarnom basenu. *Geološki anali Balkanskog poluostrva*, 8(2): 100–102.
- Petronijević, Ž. 1967. Srednjomiocenska i donjosarmatska (štajerska) fauna sisara Srbije. *Palaeontologia Jugoslavica*, 7: 1–117
- Petrović, J. 1976. Jame i pećine SR Srbije. *Izdavanje*, Vojnoizdavački zavod, Beograd.
- Pinto–Llona, A.C., Andrews, P.J. 1999. Amphibian taphonomy and its application to the fossil record of Dolina (middle Pleistocene, Atapuerca, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 149: 411–429.
- Prysjazhnjuk, V. 2008. Terrestrial and freshwater molluscs of Trijebine, Sjenica (south-western Serbia). *Bulletin de l'Academie serbe des sciences et des arts, classe des sciences mathématiques et naturelles* 135(44): 85–109.
- Prysjazhnjuk, V., Kovalenko, V., Krstić, N. 2000. On the terrestrial and fresh-water mollusks from Neogene of western Serbia, 219–224. In KARAMATA, S. & JANKOVIĆ, S. (eds.) *Proceedings of the International Symposium "Geology and*

- Metallogeny of the Dinarides and the Vardar Zone*". The Department of Natural, Mathematical and Technical Sciences. Collections and Monographs 1.
- Pyron, R.A., Burbrink, F.T., Wiens, J.J. 2013. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evolutionary Biology* 13:93.
- Radosavljević, D., Đurić, D. 2014. Upper Pliocene snakes from the locality of Ridake (Serbia). *Proceedings of the XVI Serbian Geological Congress* 179–180.
- Rage, J.C. 1984. Serpentes. *Handbuch der Paläoherpetologie*, Teil 11. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York.
- Rage, J.C. 2013. Mesozoic and Cenozoic squamates of Europe. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 93: 517–534.
- Rage, J.C., Auge, M. 1993. Squamates from the Cainozoic of the western part of Europe. A review. *Revue de Paleobiologie* 7:199-216.
- Rage, J.C., Bailon, S. 2005. Amphibians and squamate reptiles from the late early Miocene (MN 4) of Beon 1 (Montreal-du-Gers, southwestern France). *Geodiversitas*, 27(3): 413–441.
- Rage, J.C., Hossini, S. 2000. Les Amphibiens du Miocene moyen de Sansan. In: L. Ginsburg (ed.), *La faune miocène de Sansan et son environnement. Mem Mus Natl d'Hist Nat.* 183: 177–217.
- Rage, J.C., Roček, Z. 2003. Evolution of anuran assemblages in the Tertiary and Quaternary of Europe, in the context of palaeoclimate and palaeogeography. *Amphibia–Reptilia*, 24: 133–167.
- Ratnikov, V.Yu. 1993. The first finding of Pliobatrachus (Anura, Palaeobatrachidae) in Muchkapiian sediments of the basin of upper River Don. *Paleontologicheskii zhurnal*, 130-132 [In Russian].
- Ratnikov, V.Yu. 1996. Methods of Paleogeographic reconstructions based up on fossil remains of amphibians and reptiles of the Late Cenozoic of the East European platform. *Paleontological Journal*, 1: 75–80.

- Ratnikov, V.Yu. 1997. On the finds of *Pliobatrachus* (Anura, Palaeobatrachidae) in eastern Europe. *Paleontologicheskii zhurnal*, 70-76 [In Russian, with English summary].
- Ratnikov, V.Yu. 2001. Osteology of Russian toads and frogs for paleontological research, *Acta Zoologica Cracoviensia*, 44(1): 1–23.
- Ratnikov, V.Yu. 2002a. Late Cenozoic amphibians and squamate reptiles of the East-European Platform. Voronezh University, Voronezh [In Russian].
- Ratnikov, V.Yu. 2002b. New findings of amphibians and reptiles in Muchkapian localities of Upper River Don Basin. *Vestn Voronezhskogo Gos Univ, Geol*:73-79 [In Russian].
- Ratnikov, V.Yu. 2003. New findings of the amphibians and reptiles from the Lower Neopleistocene locality Ilyinka. *Vestn Voronezhskogo Gos Univ, Geol*:36-39 [In Russian].
- Ratnikov, V.Yu. 2016. Dynamics of East European modern amphibians and reptiles species distribution areas and their potential use in Quaternary stratigraphy. *Comptes Rendus Palevol*, 15(6): 721–730.
- Rauscher, K.L. 1992. Die Echsen (Lacertilia, Reptilia) aus dem Plio– Pleistozän von Bad Deutsch–Altenburg, Niederösterreich. *Beitrage zur Paläontologie von Österreich*, 17: 81–177.
- Redkozubov, O.I. 1987. Novye svedeniya o zmeyakh pliotsena Moldavii. *Izvestiya Akad. Nauk Moldav. SSR, Ser. biol. khim. nauk*, 71.
- Rink, W.J., Mercier, N., Mihailović, D., Morley, M.W., Thompson, J.W., Roksandic, M. 2013. New Radiometric Ages for the BH-1 Hominin from Balanica (Serbia): Implications for Understanding the Role of the Balkans in Middle Pleistocene Human Evolution. *PLoS ONE* 8(2): e54608. doi:10.1371/journal.pone.00546082484.
- Roksandić, M. Mihailović, D., Mercier, N., Dimitrijević, V., Morley, M.W., Rakočević, Z., Mihailović, B., Guibert, P., Babb, J. 2011. A human mandible (BH-1) from the

- Pleistocene deposits of the Mala Balanica cave (Sićevo Gorge, Niš, Serbia). *Journal of Human Evolution* 61, 186–196.
- Roček, Z. 1994. Taxonomy and distribution of Tertiary Discoglossids (Anura) of the Genus *Latonia* v. MEYER, 1843. *Geobios*, 27(6): 717–751.
- Roček, Z. 2003. Larval development and evolutionary origin of the anuran skull. In: H. Heatwole, M. Davies (eds.), *Amphibian Biology 4, Osteology*. pp. 1877–1995. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, New South Wales, Australia.
- Roček, Z. 2013. Mesozoic and Tertiary Anura of Laurasia. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 93:397–439.
- Roček, Z., Wuttke, M. 2010. Amphibia of Enspel (Late Oligocene, Germany). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 90: 321–340.
- Sanchiz, B. 1977. Nuevos anfibios del Neógeno y Cuaternario de Europa. Origen, desarrollo y relaciones de la batracofauna española. Universidad Complutense de Madrid.
- Sanchiz, B., Szyndlar, Z. 1984. Pleistocene amphibian fauna from Kozi Grzbiet in the Holy Cross Mts. *Acta Geologica Polonica*, 34:51–62.
- Sanchiz, B., Schleich, H.H., Esteban, M. 1993. Water Frogs (Ranidae) from the Oligocene of Germany. *Journal of Herpetology*, 27(4): 486–489.
- Speybroeck, J., Beukema, W. Crochet, P.A. 2010. A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) – an update. *Zootaxa*, 2492: 1–27.
- Stefanović, I. 2004. The fauna of Prebreza (southern Serbia) and its position within the Mammalian Neogene units. *Geološki anali Balkanskoga poluostrva* 65: 7–84.
- Stejić, P. 2009. Godišnji izveštaj za 2009. godinu. Geološki institut Srbije.
- Stevanović, P. 1977. Kenozoik Srbije. In: Petković, K. (ed.): *Geologija Srbije (Stratigrafija, Kenozoik)* 2(3): 1–443. – Zavod za Regionalnu geologiju i paleontologiju Rudarsko–geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Beograd.

- Simić, V., Jovanović, M. 1995. Prethodno saopštenje o nalasku fosilnih glodara na Venčacu (Srbija). *Zapisi srpskog geološkog društva* za 1990 i 1991 godinu, 21–28.
- Stoetzel, E., Denys, C., Bailon, S., El Hajraoui, M.A., Nespoulet, R. 2012. Taphonomic analysis of Amphibian and Squamate remains from El Harhoura 2 (Rabat-Témara, Morocco): contributions to palaeoecological and archaeological interpretations. *International Journal of Osteoarchaeology*, 22:616–635.
- Syromyatnikova, E.V. 2018. Palaeobatrachid frog from the late Miocene of Northern Caucasus, Russia. *Palaeontologia Electronica* 21.2.30A 1–16. <https://doi.org/10.26879/861>
- Szunyoghy, J. von 1932. Beiträge zur vergleichenden Formenlehre des Colubridenschädels, nebst einer kranialogischen Synopsis der fossilen Schlangen ungarlands mit nomenklatorischen, systematischen und phyletischen Bemerkungen. *Acta Zoologica*, 13: 1-56
- Szyndlar, Z. 1984. Fossil snakes from Poland. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 28(1): 3–156.
- Szyndlar, Z. 1988. Two new extinct species of the genera *Malpolon* and *Vipera* (Reptilia, Serpentes) from the Pliocene of Layna (Spain). *Acta Zoologica Cracoviensia*, 31: 687-706.
- Szyndlar, Z. 1991a. A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubrinae. *Estudios geológicos*, 47(1–2): 103–126.
- Szyndlar, Z. 1991b. A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part II: Natricinae, Elapidae, Viperidae. *Estudios geológicos*, 47(3–4): 237–266.
- Szyndlar, Z. 2005. Snake fauna from the Late Miocene of Rudabanya. In: Bernor RL, Kordos L, Rook L, editors. Multidisciplinary research at Rudabanya *Palaeontographia Italica*. 90: 31–52.

- Tschopp, E. 2016. Nomenclature of Vertebral Laminae in Lizards, with Comments on Ontogenetic and Serial Variation in Lacertini (Squamata, Lacertidae). *PLoS ONE*, 11(2): e0149445. doi:10.1371/journal.pone.0149445.
- Tomović, Lj., Ajtić, R., Ljubisavljević, K., Urošević, A., Jović, D., Krizmanić, I., Labus, N., Đorđević, S., Kalezić, M.L., Vukov, T. & Džukić, G. 2014. Reptiles in Serbia: Distribution and diversity patterns. *Bulletin of the Natural History Museum*, 7: 129–158.
- Uetz, P., Freed, P., Hošek, J. (eds.) 2018. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed [19 feb. 2018]
- Vasilyan, D., Schneider, S., Bayraktutan, M.S., Sen S. 2014. Early Pleistocene freshwater communities and rodents from the Pasinler Basin (Erzurum Province, north-eastern Turkey). *Turk Journal of Earth Science*, 23:293–307.
- Venczel, M., 1997. Late Miocene anurans from Polgárdi (Hungary). In: Bohme, W., Bischoff, W., Ziegler, T. (Eds.), *Herpetologica Bonnensis*, pp. 383–389.
- Venczel, M. 1998. Late Miocene snakes (Reptilia: Serpentes) from Polgárdi (Hungary): a second contribution. *Acta zoologica Cracoviensia*, 41: 1–22.
- Venczel, M. 2000a. A kipuštult Palaeobatrachidae farkatlan kétéltű család neogén és negyedkori nemzetségei a Kárpát-medencében. *Múzeumi Füzetek*, 9: 209–213.
- Venczel, M. 2000b. Amphibians from the Lower Pleistocene Betfia 9 locality (Bihar County, Romania). *Studii și comunicări ser. Științele naturii*, 1: 28–37.
- Venczel, M. 2000c. Quaternary snakes from Bihar (Romania). 142 pp. Țării Crișurilor Museum, Oradea.
- Venczel, M. 2001 Anurans and squamates from the Lower Pliocene (MN14) Osztramos 1 locality (Northern Hungary). *Fragmenta Paleontologica Hungarica*, 19: 79–90.
- Venczel, M. 2004. Middle Miocene anurans from the Carpathian Basin. *Palaeontographica Abteilung A*, 271: 151–174.
- Venczel, M. 2006. Lizards from the late Miocene of Polgárdi (W-Hungary). *Nymphaea*, 33: 25–38.

- Venczel, M., 2001. Anurans and squamates from the Lower Pliocene (MN14) Osztramos 1 locality (northern Hungary). *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 19: 79–90.
- Venczel, M., Ştiucă, E. 2008. Late middle Miocene amphibians and squamate reptiles from Tauţ, Romania. *Geodiversitas* 30:731–763.
- Villa, A., Roček, Z., Tschopp, E., van den Hoek Ostende, L.W., Delfino, M. 2016. *Palaeobatrachus eurydices*, sp. nov. (Amphibia, Anura), the last western European palaeobatrachid. *Journal of Vertebrate Paleontology*. DOI: 10.1080/02724634.2016.1211664.
- Villa, A., Delfino, M., Lujan, A.H., Almecija, S., Alba, D.M. 2017. First record of *Latonia gigantea* (Anura, Alytidae) from the Iberian Peninsula. *Historical Biology*, 1–12.
- Vitt, L.J., Caldwell, J.P. 2009. *Herpetology – An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles* (3th edition). Academic Press. 697 pp.
- Vitt, L.J., Caldwell, J.P. 2014. *Herpetology – An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles* (4th edition). Academic Press. 776 pp.
- Vlachos, E., Tsoukala, E., Corsini, J. 2014. *Cheirogaster bacharidisi*, sp. nov., a new species of a giant tortoise from the Pliocene of Thessaloniki (Macedonia, Greece). *Journal of Vertebrate Paleontology* 34(3):560–575.
- Vlachos, E., Kotsakis, T., Delfino, M. 2015. The chelonians from the Latest Miocene–Earliest Pliocene localities of Allatini and Pylea (East Thessaloniki, Macedonia, Greece). *Comptes Rendus Palevol*, 14:187–205.
- Vukov, T., Kalezić, M.L., Tomović, Lj., Krizmanić, I., Jović, D., Labus, N., Džukić, G. 2013. Amphibians in Serbia – distribution, , distribution and diversity Patterns, *Bulletin of the Natural History Museum*, 6: 90–112.
- Wallach, V., Kenneth, L.W., Boundy, J. 2014. *Snakes of the World: A Catalogue of Living and Extinct Species*. Taylor and Francis, CRC Press, 1237 pp.
- Wuttke, M., Přikryl, T., Ratnikov, V.Y., Dvořák, Z. Roček Z. 2012. Generic diversity and distributional dynamics of the Palaeobatrachidae (Amphibia: Anura). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 92: 367–395.

Zug, G.R., Vitt, L.J., Caldwell, J.P. 2001. Herpetology – An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles (2th edition). Academic Press. 645 pp.

PRILOZI

TABLA I

- Sl. 1a, 1b. *Latonia gigantea* (Lartet, 1851); Vračević, premaksila: a – labijalno, b – lingvalno. NH-115/3.
- Sl. 2a, 2b. *Latonia gigantea* (Lartet, 1851); Vračević, maksila: a – labijalno, b – lingvalno. NH-115/5.
- Sl. 3a, 3b. *Latonia gigantea* (Lartet, 1851); Vračević, fragment maksile: a – labijalno, b – lingvalno. NH-115/2.
- Sl. 4a, 4b. *Latonia gigantea* (Lartet, 1851); Vračević, humerus (levi): a – dorzalno, b – ventralno. NH-115/7.
- Sl. 5. *Latonia gigantea* (Lartet, 1851); Vračević, urostil – dorzalno. NH-115/1.
- Sl. 6. *Pelobates* sp.; Vračević, fragment frontoparijetale – dorzalno. Vračević, NH-118.
- Sl. 7. *Palaeobatrachus* sp.; Vračević, premaksila – lingvalno (leva). Vračević, NH-228

TABLA I



TABLA II

- Sl. 1. *Pelobates* sp.; Baranica, skapula (leva). BAR-H-IV/4.
- Sl. 2. *Pelophylax ridibundus* (Pallas,1771); Baranica, ilijum – lateralno (desni).
BAR-H-II/1.
- Sl. 3. *Rana temporaria* (Linnaeus,1758); Baranica, ilijum– lateralno (desni).
BAR-H-IV/16.
- Sl. 4. *Pelophylax* sp.; Baranica, fragment maksile (desna). BAR-H-IV/11.
- Sl. 5. *Pelophylax* sp.; Vračević, ilijum – lateralno (levi). NH-312.
- Sl. 6. *Rana* sp.; Baranica, skapula (leva). BAR-H-IV/14.
- Sl. 7. Ranidae gen. et sp. indet.; distalni fragment humerusa. Vračević, NH-314.
- Sl. 8. *Rana temporaria* (Linnaeus,1758); Pešturina, ilijum – lateralno (levi).
PES-III-IV/12.
- Sl. 9a, 9b. Ranidae gen. et sp. indet.; Lazarevac, fragmenti ilijuma. NH-266.
- Sl. 10. *Pelophylax* sp.; fragment ilijuma. Vračević, NH-313.

TABLA II

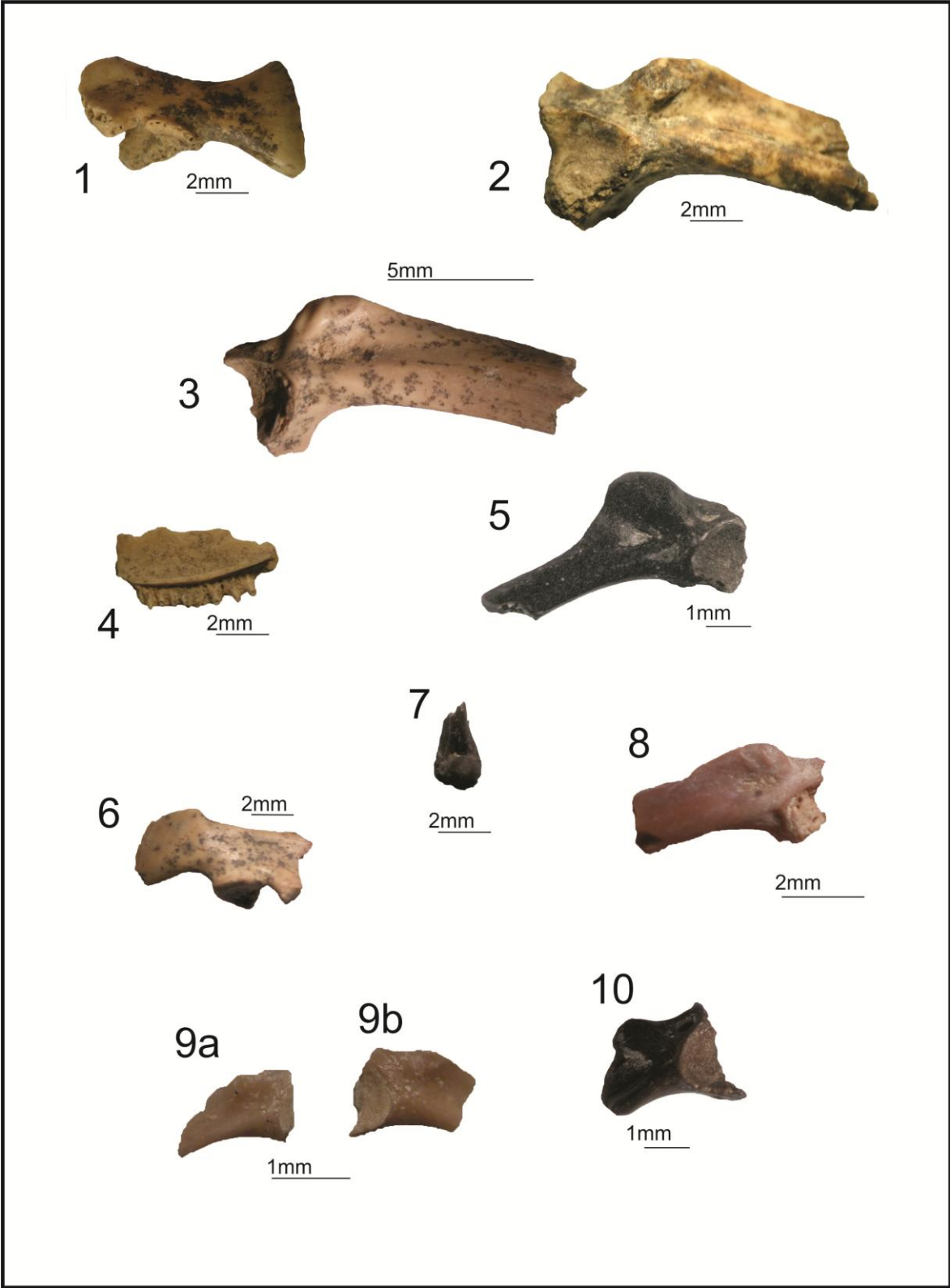


TABLA III

- Sl. 1a, 1b. *Bufo viridis* (Laurenti, 1768); Vračevič, ilijum (levi), a – lateralno, b – medijalno. NH-315.
- Sl. 2. *Bufo viridis* (Laurenti, 1768); Venčac, ilijum – lateralno (desni). QH-49/2.
- Sl. 3. *Bufo* sp. ex gr. *viridis*; Baranica, humerus – ventralno (desni). BAR-H-III/2.
- Sl. 4. *Bufo viridis* (Laurenti, 1768); Vrelska pećina, sakralni pršljen. QH-17/12.
- Sl. 5. *Bufo viridis* (Laurenti, 1768); Vrelska pećina, frontoparijetalna kost + prootikum+eksokcipitale (leva). QH-27/5.
- Sl. 6. *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758); Venčac, ilijum – lateralno (levi). QH-311.

TABLA III

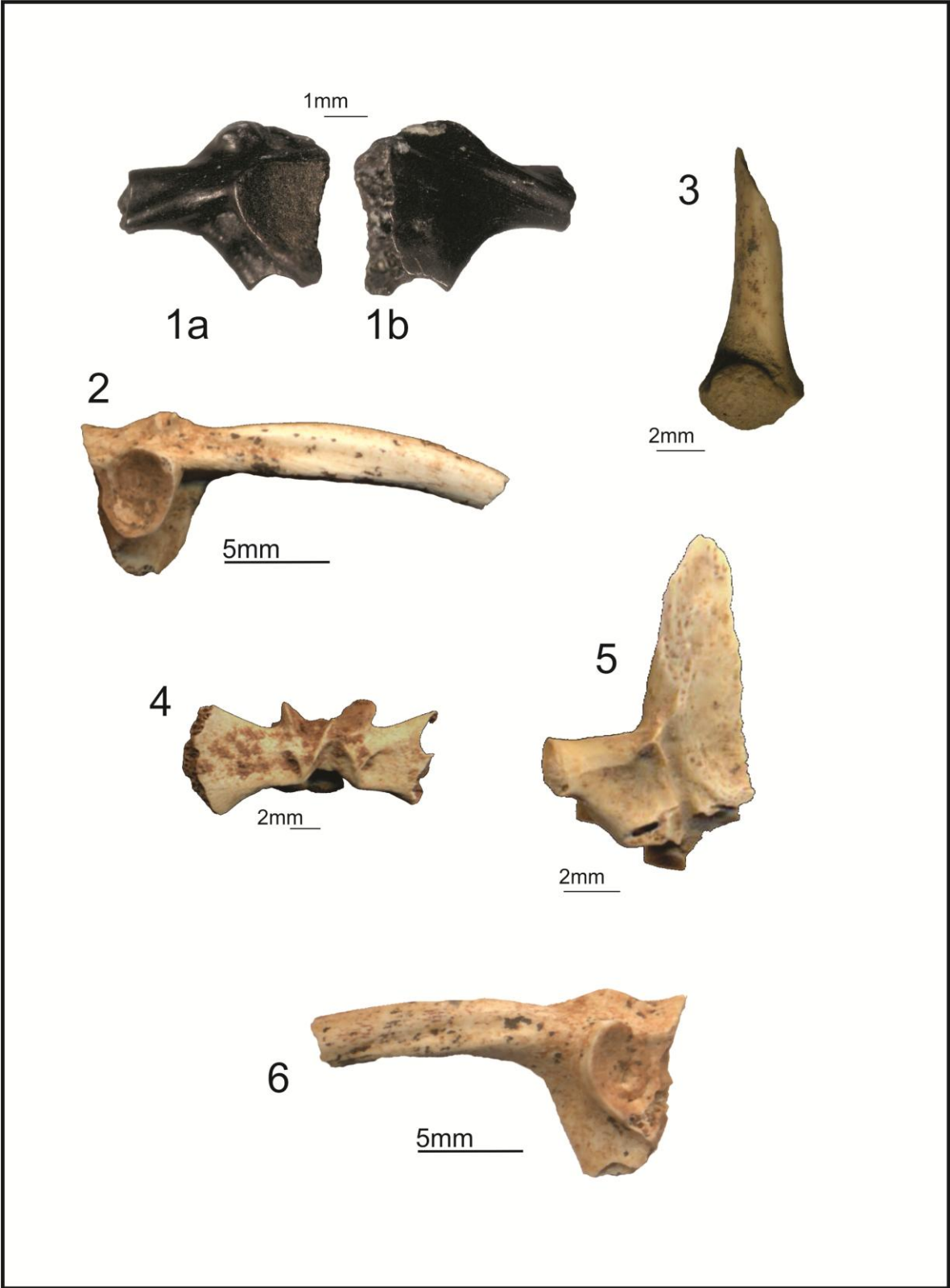


TABLA IV

- Sl. 1. *Agama* s.l.; Lazarevac, fragmentisana dentalna kost sa nepotpunim zubnim nizom u sedimentu (desna). NH-247.
- Sl. 2. Gekkonidae gen. et sp. indet.; Vračević, fragment maksile (leva). NH-316.
- Sl. 3a, 3b Chamaeleonidae gen. et sp. indet.; Sibnica, izolovani akrodontni zubi iz dentalne kosti. a – NH-216/6, b – NH-223/1.
- Sl. 4. Chamaeleonidae gen. et sp. indet.; Sibnica, izolovani zub (SEM). NH-232/4.

TABLA IV

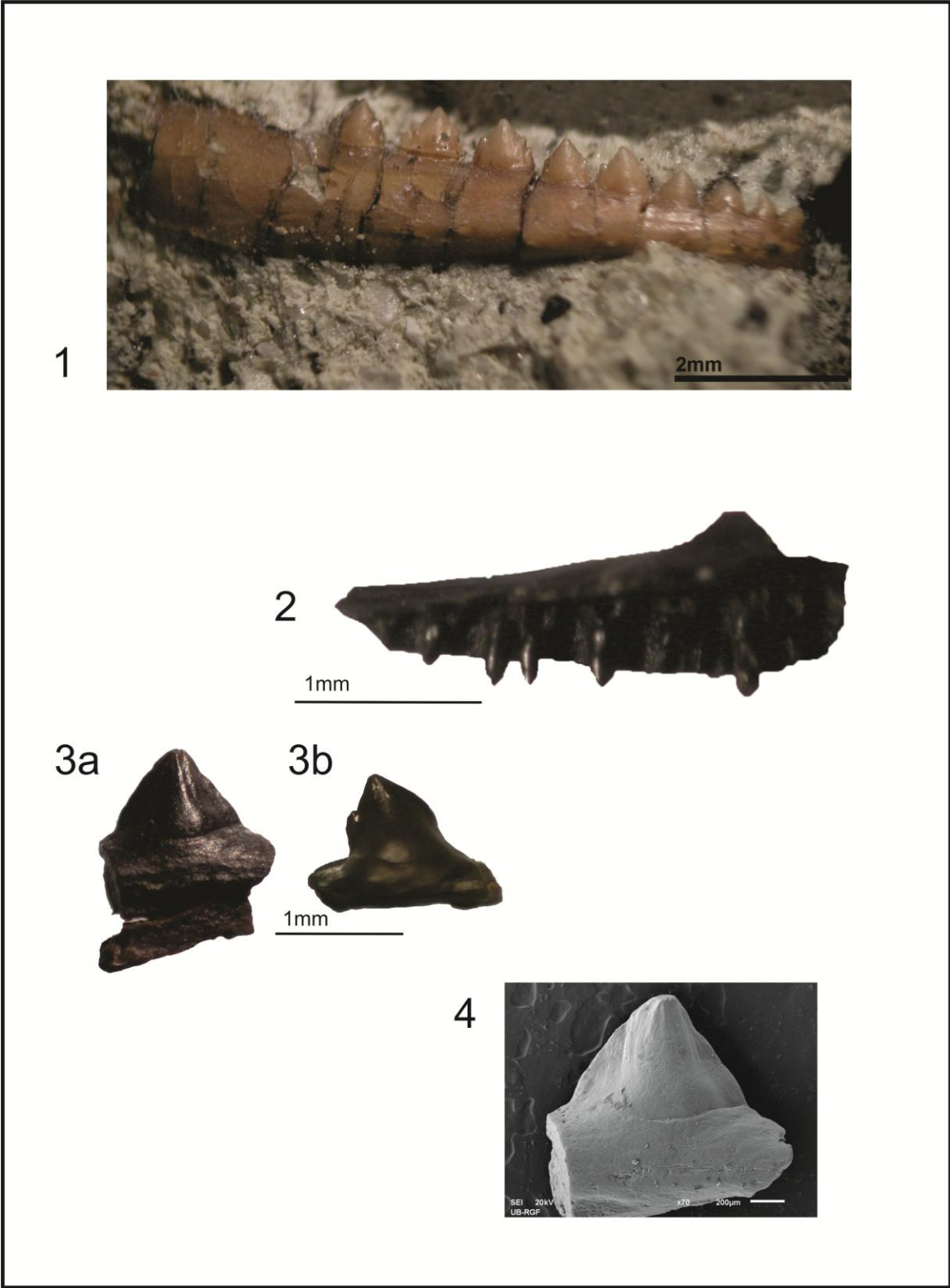


TABLA V

- Sl. 1a 1b. *Lacerta agilis* (Linnaeus,1758); Baranica, premaksila a – lingvalno,
b – labijalno. BAR-H-IV/17.
- Sl. 2. *Lacerta agilis* (Linnaeus,1758); Pešturina, postfrontale (deana). PES-II/20.
- Sl. 3a, 3b. *Lacerta agilis*(Linnaeus,1758); Baranica, maksila (desna) a – linvalno,
b – labijalno. BAR-H-IV/18.
- Sl. 4. *Lacerta agilis* (Linnaeus,1758); Pešturina, frontale (desna). HPP-V/8.
- Sl. 5a, 5b. *Lacerta agilis* (Linnaeus,1758); Baranica, parietale a – ventralno,
b – dorzalno. BAR-H-IV/21.
- Sl. 6. *Lacerta agilis* (Linnaeus,1758); Pešturina, kvadratum (desni). PES-II/25.
- Sl. 7. *Lacerta agilis* (Linnaeus,1758); Hadži Prodanova pećina, dentale (leva).
HPP-III/3.

TABLA V

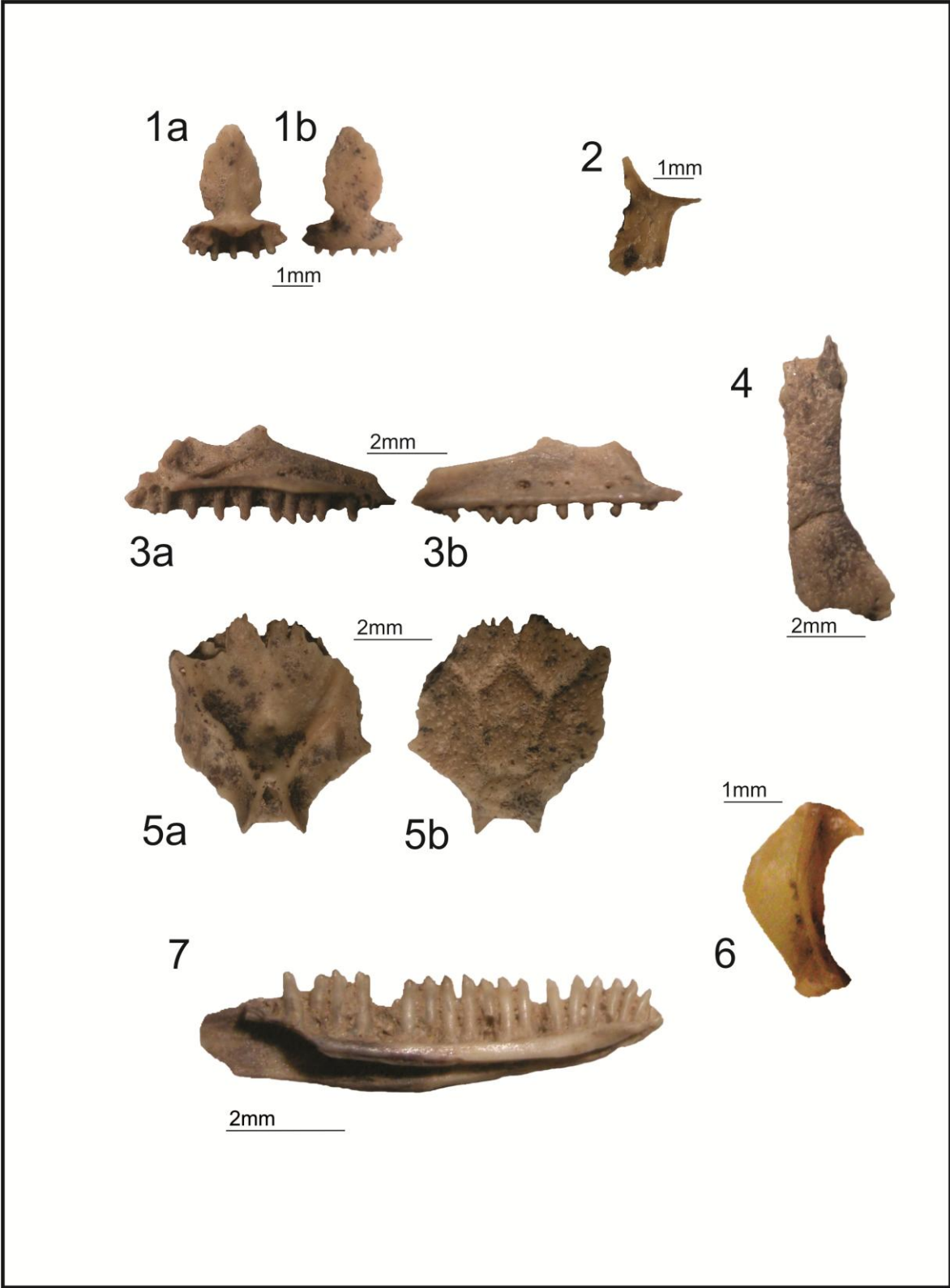


TABLA VI

Sl. 1a, 1b. *Zootoca* cf. *Z. vivipara* (Lichtenstein, 1823); Baranica, fragment dentale (leva) a – lingvalno, b - labijalno. BAR-H-IV/28.

Sl. 2. *Podarcis* sp.; Hadži Prodanova pećina, fragment dentale (leva).
HPP-III/5.

Sl. 3. *Lacerta* sp.; Riđake, jugalna kost (desna). NH-319/4.

Sl. 4. *Lacerta viridis* (Laurenti,1768); Hadži Prodanova pećina, postfrontale (desna). HPP-III/2.

Sl. 5. *Lacerta viridis* (Laurenti,1768); Hadži Prodanova pećina, kvadratum (levi). HPP-III/9.

Sl. 6. *Lacerta viridis* (Laurenti,1768); Riđake, dentale (desna). NH-318.

Sl. 7a, 7b. Lacertidae gen. et sp. indet.; Vračević, premaksila. NH-317.

TABLA VI

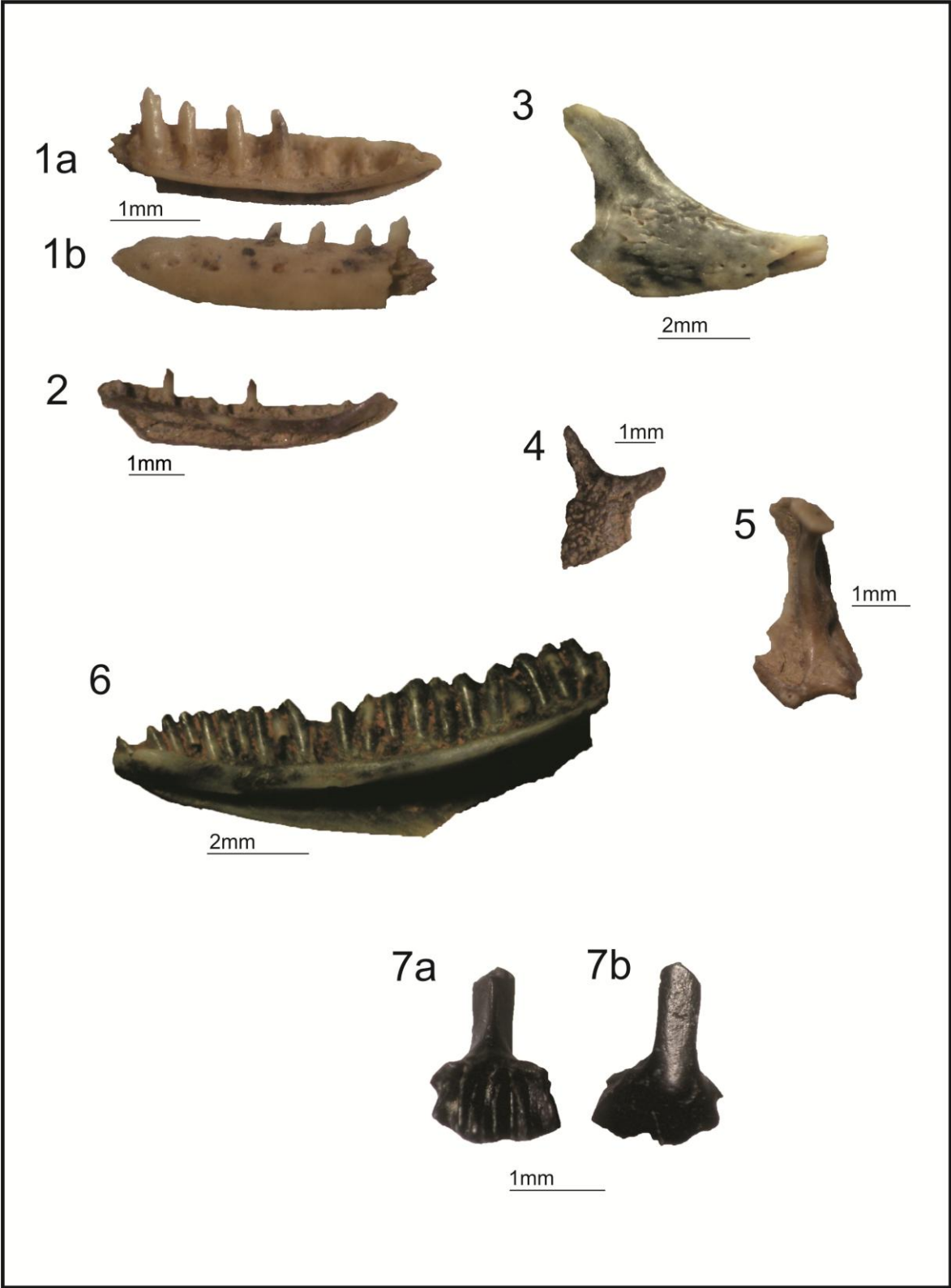


TABLA VII

- Sl. 1a 1b. *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758; Pešturina, trupni pršljen
a – ventralno, b – dorzalno. PES-IV/9.
- Sl. 2. *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758; Pešturina, maksila lingvalno (leva).
PES-II/26.
- Sl. 3a, 3b. *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758; Pešturina, osteodermi a – spoljšnja,
b – unutrašnja strana. PES-IV/8.
- Sl. 4. *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758; Pešturina, kvadratum (levi). PES-IV/16.
- Sl. 5. *Varanus* sp.; Prebreza, niz od pet trupnih pršljenova (ventralno). NH-112.

TABLA VII

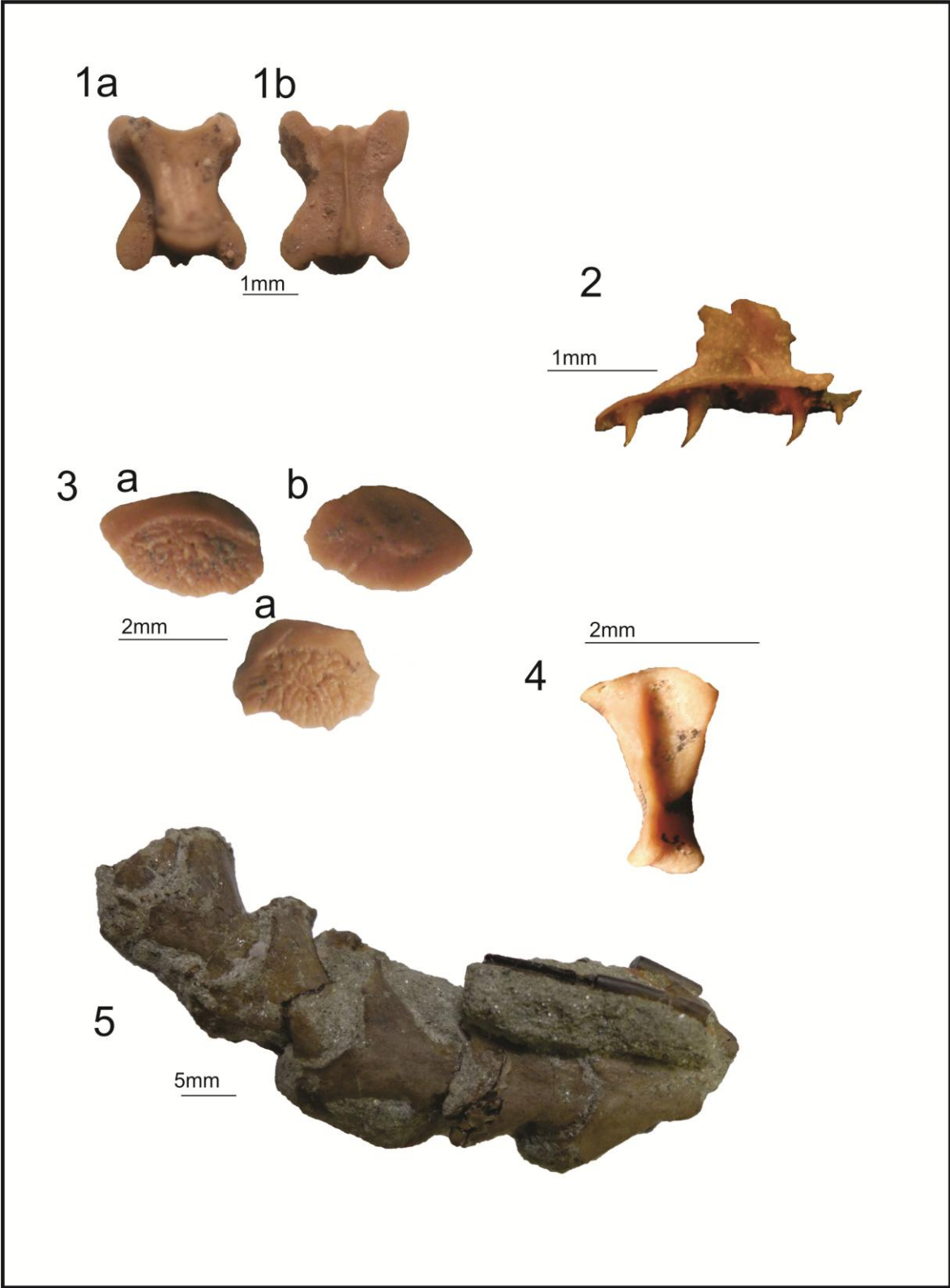


TABLA VIII

- Sl. 1a, 1b. *Pseudopus* cf. *P. pannonicus* Kormos, 1911; Vračević, fragment premaksile a – labijalno, b – lingvalno. NH-119.
- Sl. 2a, 2b. *Pseudopus* cf. *P. laurillardi* (Lartet, 1851); Lazarevac, fragment maksile a – lingvalno, b – labijalno. NH-323.
- Sl. 3. *Pseudopus* sp.; Vračević, fragment repnog pršljena. NH-296.
- Sl. 4a, 4b. *Pseudopus* sp.; Lazarevac, osteodermi a – spljašnja, b – unutrašnja strana, NH-248.
- Sl. 5. *Pseudopus apodus* Pallas, 1775; Beočin, osteodermi. BE-1.
- Sl. 6. *Pseudopus* sp.; Vračević, osteodermi. NH-297.

TABLA VIII

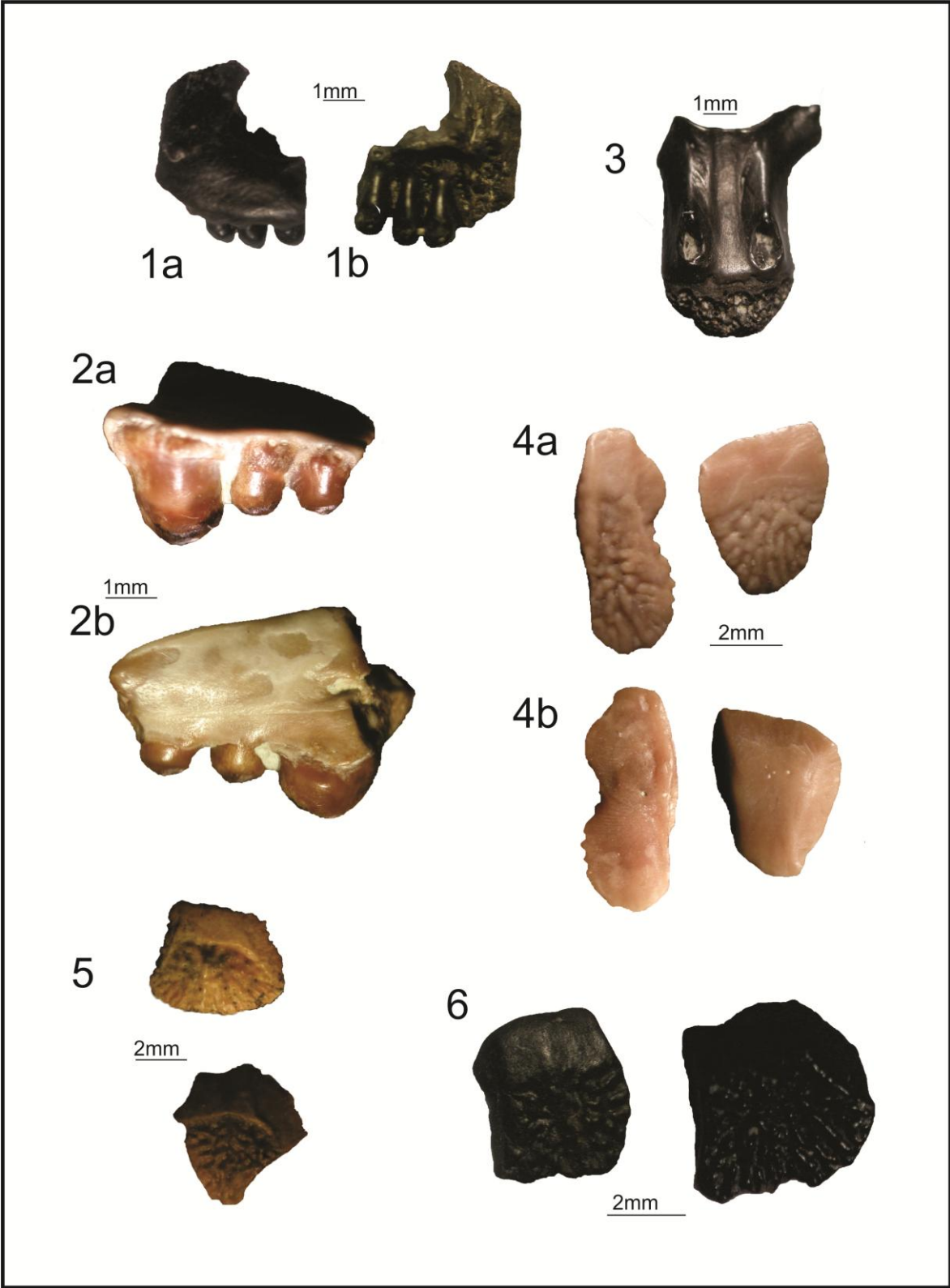


TABLA IX

- Sl. 1a, 1b. *Coronella austriaca* Laurenti, 1768; Baranica, trupni pršljenovi
a – središnji trupni BAR-H-IV/34, b – posteriorni trupni. BAR-H-IV/32.
- Sl. 2. *Zamenis* cf. *Z. longissimus* (Laurenti, 1768); Venčac, baziokcipitale
(ventralno). QH-252.
- Sl. 3a, 3b, 3c. *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768); Pešturina, trupni pršljen
a – dorzalno, b – ventralno, c – lateralno. PES-IV/22.
- Sl. 4a, 4b, 4c. *Zamenis paralongissimus* (Szyndlar, 1984); Ridake, trupni pršljen
a – dorzalno, b – ventralno, c – lateralno. NH-197.
- Sl. 5. *Zamenis* cf. *Z. longissimus* (Laurenti, 1768); Lazarevac, baziokcipitale
(ventralo). NH-260.

TABLA IX

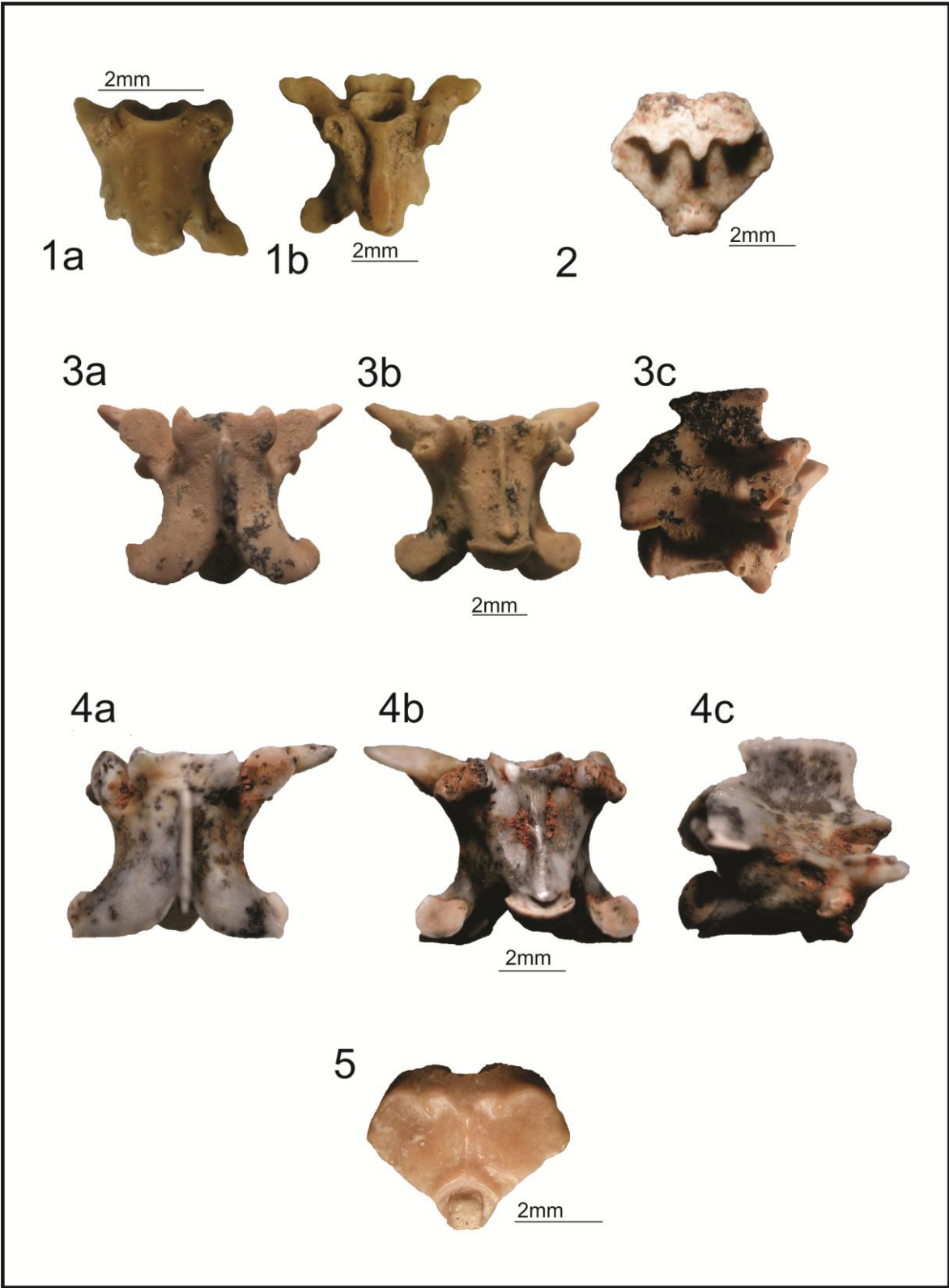


TABLA X

- Sl. 1a, 1b, 1c. *Elaphe quatuorlineata*(Lacepede, 1789); Riđake, trupni pršljen
a – dorzalno, b – ventralno NH-198; c – vratni pršljen lateralno. NH-320.
- Sl. 2a, 2b. *Telescopus* cf. *T. fallax* Fleischmann, 1831; Riđake, trupni pršljen
a – dorzalno, b – lateralno. NH-193.
- Sl. 2c, 2d. *Telescopus* cf. *T. fallax* Fleischmann, 1831; Riđake,
baziparasfenoidale c –dorzalno, d – ventralno. NH-202.
- Sl. 3a. *Hierophis viridiflavus* (Lacepede,1789); Riđake, baziokcipitale
(ventralno). NH-203.
- Sl. 3b. *Hierophis viridiflavus* (Lacepede,1789); Riđake, kvadratum (desni).
NH-321.
- Sl. 3c. *Hierophis viridiflavus* (Lacepede,1789); Riđake, dentale (desna).
NH-322.
- Sl. 4a, 4b. *Hierophis viridiflavus* (Lacepede,1789); Riđake, fragment
baziparasfenoidale a – ventralno, b –dorzalno. NH-196.

TABLA X

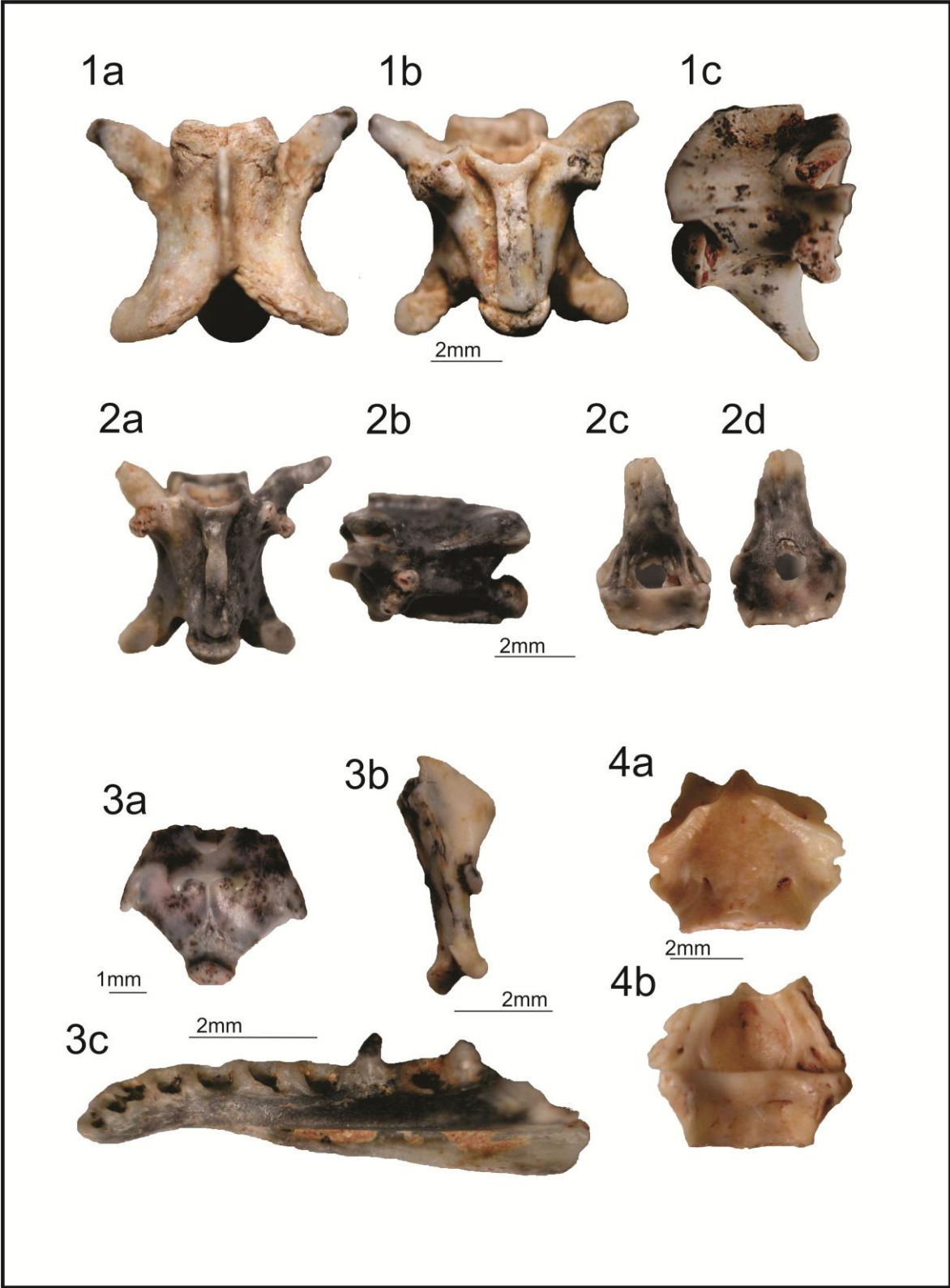


TABLA XI

- Sl. 1a, 1b. *Malpolon* cf. *M. monspessulanus* (Hermann, 1804); Ridake, trupni pršljen a – dorzalno, b – lateralno. NH-191/3.
- Sl. 2. Colubridae gen et sp. indet.; Lazarevac, fragment centruma trupnog pršljena, NH-245.
- Sl. 3. *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758); Vrelska pećina. trupni pršljen (bočno). QH-132/3.
- Sl. 4. *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768); Pešturina, *compound* (leva). PES-IV/23
- Sl. 5a, 5b, 5c. *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758); Vračević, trupni pršljen a – dorzalno, b – ventralno, c – lateralno. NH-179/4

TABLA XI

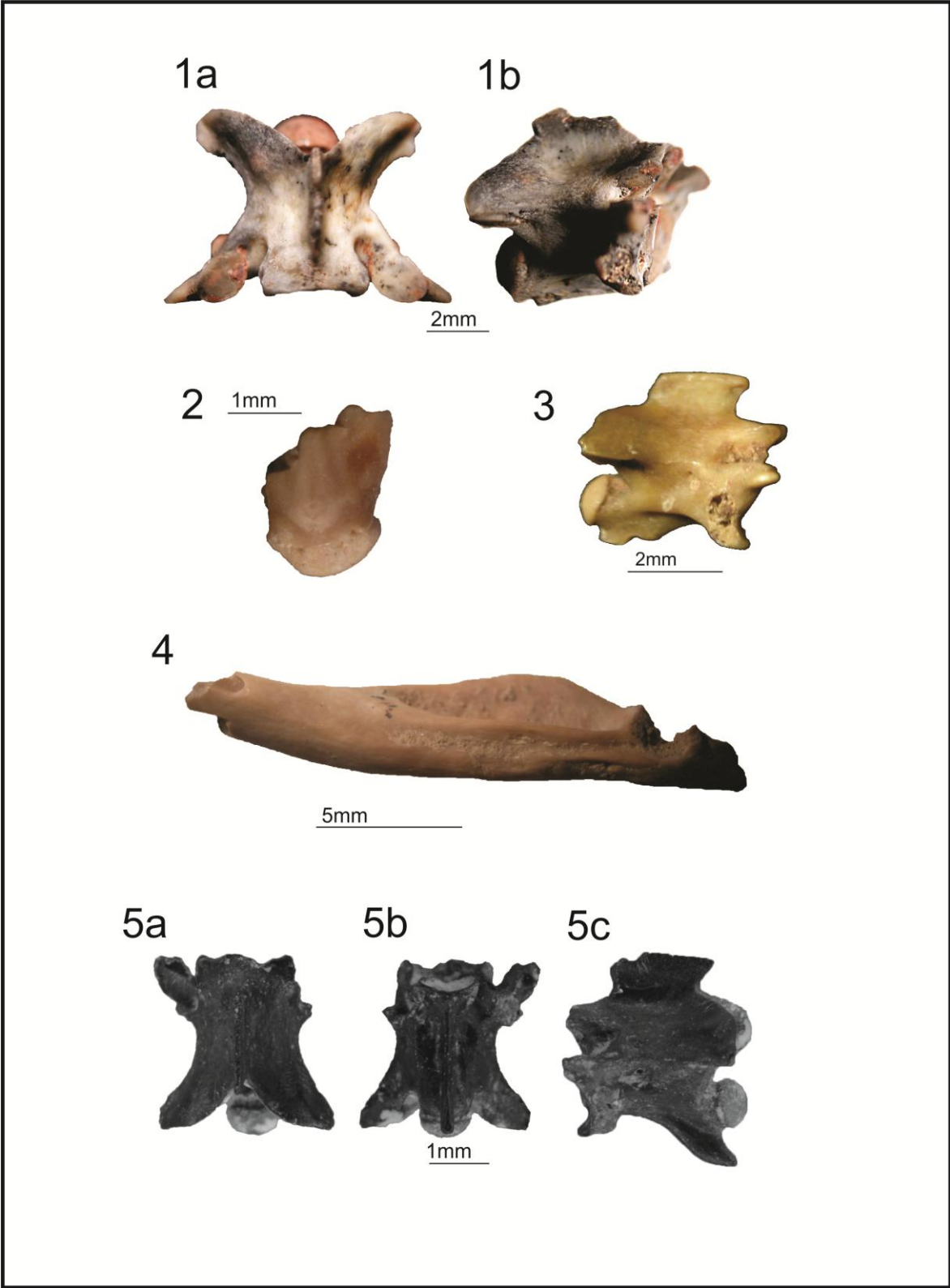
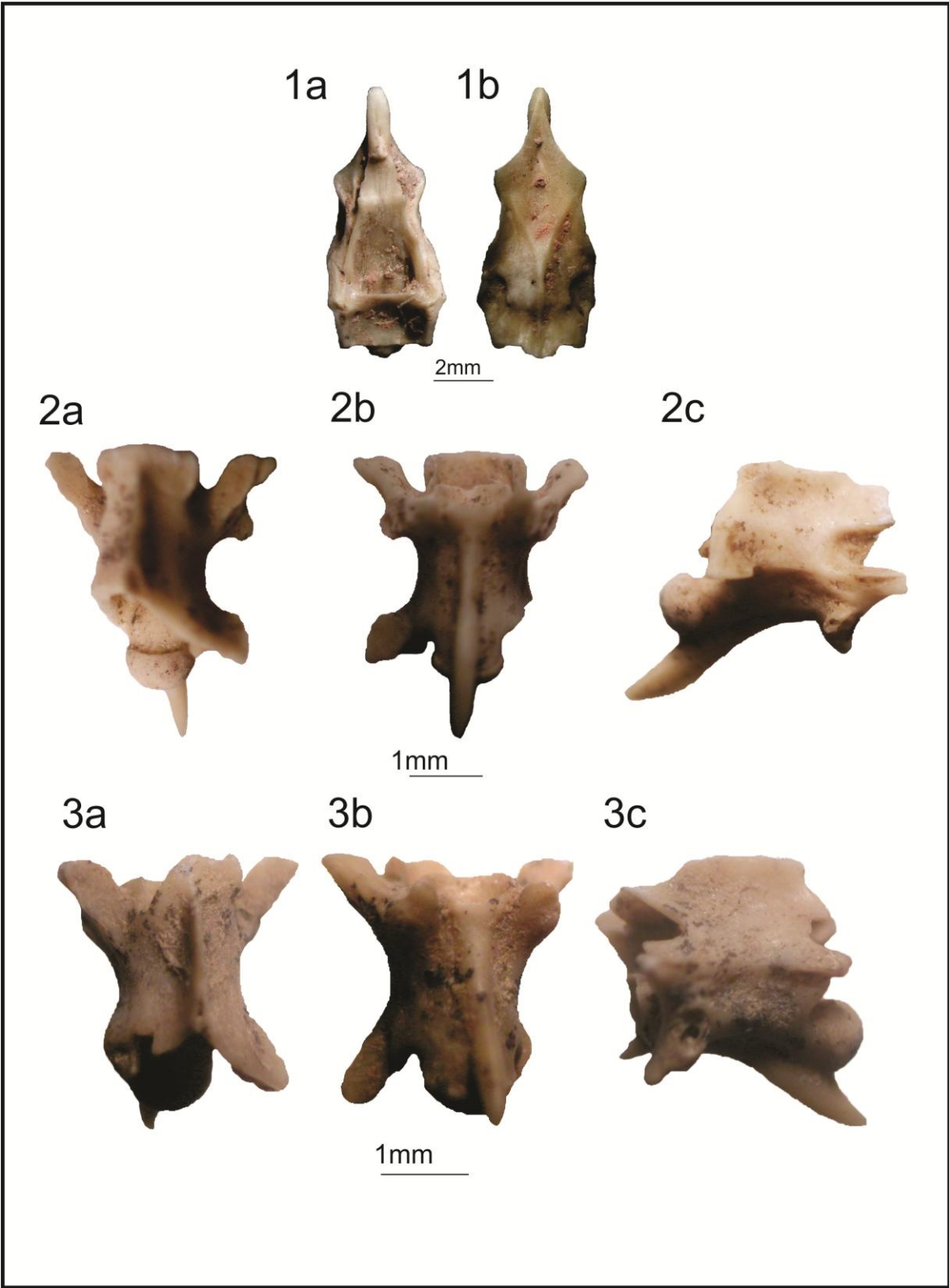


TABLA XII

- Sl. 1a, 1b. *Vipera* cf. *V. berus*(Linnaeus,1758); Venčac, baziparasfenoidale
c –dorzalno, d – ventralno. QH-257.
- Sl. 2a, 2b, 2c. *Vipera ammodytes* (Linnaeus,1758); Baranica, trupni pršljen
a – dorzalno, b – ventralno, c – lateralno. BAR-H-IV/41-9.
- Sl. 3a, 3b, 3c. *Vipera* cf. *V. berus*(Linnaeus,1758); Baranica, trupni pršljen
a – dorzalno, b – ventralno BAR-H-IV/39-6, c – lateralno. BAR-H-IV/39-23.

TABLA XII



PRILOG 1. Zastupljenost anura i skvamata u istraživanim lokalitetima.

TAKSON/LOKALITET	SIB	PRE	VRA	LA	RDJ	MB	VB	PES	HPP	BAR	VP	VE	BE
<i>Anura indet.</i>	6		12	3		3		8	4	3			
<i>Latonia gigantea</i>	3		9										
<i>Palaeobatrachus</i> sp.	1												
<i>Pelobates</i> sp.			4	1	4			1		1		3	
<i>Pelophylax</i> sp.			3							7			
<i>Pelophylax ridibundus</i>										2	12		
<i>Rana temporaria</i>								1		1			
<i>Rana</i> sp.			4							4			
<i>Ranidae gen. et sp. indet.</i>			6	8	11			7	2		21		
<i>Bufo bufo</i>											9		
<i>Bufotes viridis</i> complex			1							1	98	95	
<i>Bufo</i> sp. <i>indet.</i>					6						33	48	
<i>Agama s.l.</i>				1									
<i>Chamaelenidae gen. et sp. indet.</i>	23												
<i>Gekkonidae gen. et sp. indet.</i>	1		1										
<i>Lacerta viridis</i>					9	1	1	5	2		13		
<i>Lacerta agilis</i>					15			17	5	11			
<i>Lacerta</i> cf. <i>L. agilis</i>					6								
<i>Lacerta</i> sp.					21			15	2	12		11	
<i>Podarcis</i> sp.								2				6	
<i>Zootoca</i> cf. <i>Z. vivipara</i>								3	1	1			
<i>Lacertidae</i> indet.			32	3		14	20	23	26	13			
<i>Pseudopus</i> cf. <i>P. laurillardii</i>				2									
<i>Pseudopus</i> cf. <i>P. pannonicus</i>			1										
<i>Pseudopus apodus</i>												4	3
<i>Pseudopus</i> sp.			18	9									
<i>Anguis fragilis</i>						42	2	54	15	1	5	11	

<i>Anguinae gen. et sp. indet.</i>	78		9	11	9							23	
<i>Varanus sp.</i>		3											
<i>Elaphe quatuorlineata</i>					158							26	
<i>Zamenis cf. Z.longissimus</i>			3	1	89								
<i>Zamenis longissimus</i>					115	1		11	12	2	46	41	
<i>Zamenis paralongissimus</i>					132							18	
<i>Coronella austriaca</i>							1	2	5	4			
<i>Coronella cf. C. austriaca</i>					71								
<i>Hierophis viridiflavus</i>					112							15	
<i>Hierophis cf. H. viridiflavus</i>													
<i>Telescopus cf. T. fallax</i>					28							9	
<i>Colubridae indet.</i>	15			8	315	1	2	22			32		
<i>Malpolon cf. M. monspessulanus</i>					12								
<i>Natrix natrix</i>		1									168	16	
<i>Natrix tessellata</i>								1				4	
<i>Natrix sp.</i>		10			34		1			2	106	21	
<i>Vipera berus 'complex'</i>					51			14	16	32	391	15	
<i>Vipera ammodytes</i>					39					11	41	9	
<i>Vipera sp.</i>		7						5	9	1			
<i>Serpentes indet</i>	83	14					3	27	15		218	41	

Biografija kandidata

Dragana Đurić, rođena 6. decembra 1966. godine u Zemunu. Osnovnu i srednju školu završila u Umčarima (Grocka) i Zemunu. Diplomirala na Biološkom fakultetu, opšta Biologija, 1996. na smeru Sistematika i filogenija životinja sa radom „Fakultativna pedomorfoza i varijabilnost karakteristika životnog ciklusa kod *Triturus carnifex*“ (mentor prof. Dr Dragana Cvetković).

Tokom školske 1995/96. godine radila je kao profesor biologije u Srednjoj školi - Grocka. Od 1997-1999. godine zaposlena u Institutu za biološka istaživanja „Siniša Stanković“ u Odeljenju za evolucionu biologiju kao stručni saradnik. U Prirodnjačkom muzeju počinje da radi od 1999. godine, u Geološkom odeljenju. Radi na poslovima kustosa zaduženog za Zbirke (kenozojskih) fosilnih kičmenjaka (ribe, vodozemci gmizavci i ptice) i Komparativne osteološke zbirke savremenih kičmenjaka (ribe, vodozemci gmizavci i ptice). Stručno zvanje viši kustos stekla je 2010. godine.

Dragana Đurić je učestvovala na više naučnih i stručnih skupova. Kao kustos Prirodnjačkog muzeja, preko elektronskih ili štampanih medija, aktivno je uključena u popularizaciju nauke i struke. U cilju popularizacije muzejske delatnosti i teorije evolucije bila je autor više predavanja organizovanih u okviru izložbi. Više o petnaest godina traje saradnja sa Katedrom za genetiku i evoluciju Biološkog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, u okviru koje Dragana Đurić za studente drži predavanje na temu značaja fosila za evolutivna tumačenja. Predavanja su potkrepljena fosilnim primercima iz zbirke Prirodnjačkog muzeja. Autor je više naučnih i stručnih radova. Kao saradnik učestvovala je na naučnim i stručnim projektima „Paleontološko istraživanje gornjomiocenske faune Orešca kod Smedereva“ i „Srpsko jezero“.

U prirodnjačkom muzeju radi na poslovima kustosa paleontologa, zadužena za zbirke neogenih i kvartarnih riba, vodozemaca, gmizavaca i ptica. Doprinela je obogaćivanju ovih zbirki i prvi put izvršila preciznu taksonomsku identifikaciju već postojećeg materijala u Muzeju, kao i novo prikupljenog. Više od dvadeset taksona (riba, vodozemaca i gmizavaca), prvi put je identifikovala za prostor Srbije.

Objavljeni radovi

Kategorija M23

Đurić D., K. Bogićević, D. Nenadić, R. Tošović 2016. Pleistocene Anuran Fauna from the Baranica Cave Near Knjaževac (Eastern Serbia). *Comptes rendus de l'Acad'emie bulgare des Sciences*, Vol 69, No3, pp.311-318.

Bogićević K, D. Nenadić, D. **Djurić**, J. Milivojević, Z. Lazarević 2016. Preliminary results of the analysis of Pleistocene rodent fauna from the Hadži Prodanova cave near Ivanjica (Western Serbia). *Comptes rendus de l'Acad'emie bulgare des Sciences*. Vol 69, No7, 889-894.

Kategorija M24

Đurić, D., Radosavljević, D., Petrović, D., Radonjić, M. and Vojnović, P. 2017. A new evidence for pachyostotic snake from Turonian of Bosnia-Herzegovina. *Geološki anali Balkanskoga poluostrva*, 78(1), pp. 17-21.

Đurić, D., Bogićević, K., Petrović, D. and Nenadić, D. 2017. Late Pleistocene Squamate Reptiles from the Baranica Cave near Knjaževac (Eastern Serbia). *Geološki anali Balkanskoga poluostrva*, 78(1), pp. 23-35

Kategorija M52

Jovanović, G., Knežević, S., **Đurić, D.**, Bosnakoff, M., Paunović, G. 2010. Upper Miocene fauna of Oresac near Smederevo (Serbia). *Bulletin of the Natural History Museum Belgrade* 3:67-93 (ISSN 1820-9521).

Jovanović, G., **Đurić, D.**, Jovanović, M. 2011. *Iz sveta prirode*. Specijalno izdanje Prirodnjački muzej, str. 24 (ISBN 978-86-82145-32-5).

Đurić, D. 2016. The early Miocene herpetofauna (Amphibia and Squamata) from Sibnica, Serbia. *In: Marković, Z. & Milivojević, M. (eds.): Life on the shore – geological and paleontological research in the Neogene of Sibnica and vicinity (Levač basin, Central Serbia). Part 1. Special Issue of the Natural History Museum in Belgrade: 57–61* (ISBN 978-86-82145-51-6).

Kategorija M33

Jovanović, M., **D. Đurić**, Z. Marković. 2002: Tertiary reptiles of the central part of the Balkan peninsula; Biota 3/1-2: 67-75 (11th Ordinary General Meeting of Societas Europaea Herpetologica Žalec 13-17th July 2001.).

Đurić D., K. Bogićević, D. Nenadić 2016. Squamate remains from the early and middle Pleistocene Srem series in the Mutalj Quarry (Beočin, Northern Serbia). Geologica Macedonica, No4 - Zbornik na trudovi. 351-356. TRET KONGRES na Geoložite na Republika Makedonija, Struga 30.9-2.10.2016.

Kategorija M34

Novaković, D. 2001. Avifauna of Vrelska cave; 4th Bird Working grup ICAZ Krakow 11-15th september 2001.

Djurić, D. 2005. Fossil tortoise from Fruška Gora; 1st International Workshop Neogene of Central and Southeastern Europe Fruška Gora Mt. Novi Sad 25 – 27 May 2005.

Djurić D., D. Cvetković, V. Vujić, L. Rubinjoni 2011. MIOCENE SNAKE FAUNA FROM VRAČEVIĆ (SERBIA): MORPHOMETRIC ANALYSIS, Abstracts of the 4th International Workshop on the Neogene from the Central and South-Eastern Europe Banska Bystrica sept. 12-16, 2011 p.9.

Đurić D., K. Bogićević 2013. Late Pleistocene herpetofauna from the Baranica Cave (Serbia). Program & Abstracts of the 17th European Congress of Herpetology, Veszprém, Hungary, 22–27 August 2013 p. 215.

Cvetković D., Rubinjoni L., Vujić V., **Đurić D.** 2013. New approach to old vertebrae – a morphometric comparison of Miocene and extant snakes. Abstract book of the XIV Congress of the European Society for Evolutionary Biology Lisbon 19-24 august 2013. Portugal p. 949.

Jovanović M., **D. Đurić**, K. Bogićević D. Nenadić; 2016. Small vertebrates and reconstruction of Pleistocene habitats in the Baranica cave (EASTERN SERBIA). Conference Proceedings 140. 1st International Meeting of Early-stage Researchers in Palaeontology - XIV Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología Alpuente (Valencia, Spain) 13-16th April 2016

Jovanović, G., **Đurić**, D. Mollusks and ectothermic vertebrates from the Middle Miocene (Sarmatian) Lake Vračević (Serbia). Program & Abstracts 28-30. *RCMNS Interim Colloquium 2016 LAKE - BASIN - EVOLUTION* Stratigraphy, Geodynamics, Climate, and Diversity of Past and Recent Lacustrine Systems, 20-24. may 2016, Zagreb/Croatia

Đurić, D. *Latonia gigantea* (Anura, Alytidae) from the Middle Miocene of Lake Vračević (Serbia). Program & Abstracts 25. *RCMNS Interim Colloquium 2016 LAKE - BASIN - EVOLUTION* Stratigraphy, Geodynamics, Climate, and Diversity of Past and Recent Lacustrine Systems, 20-24. may 2016, Zagreb/Croatia

Djuric, D., D. Petrović, D. Radosavljević, M. Radonjić, P.Vojnović. 2017. New Record of Pachyostotic Snake from Bileća (Bosnia-Hercegovina) - What Does it Tell us. *Zitteliana* 91: 32

Kategorija M63

Đurić, D. & Jovanović, M. 2005: Fosilna herpetofauna sela Vračević kod manastira Bogovađa (CENTRALNA SRBIJA). Zbornika radova (CD izdanje) 78-80. 14. Kongres geologa SCG. Novi Sad 18-20. oktobar 2005.

Kategorija M64

Đurić D., D. Radosavljević 2014. Fossil herpetofauna studies in Serbia and its significance. Proceedings of the XVI Serbian Geological Congress 176-178.

Radosavljević D., **D. Đurić**. 2014. Upper Pliocene snakes from the locality of Riđake (Serbia). Proceedings of the XVI Serbian Geological Congress 179-180.

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Драгана Ђурић

Број индекса Г805/11

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом
Неогена и квартарна хепетофауна (Anura i Squamata) Србије

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

Потпис аутора

У Београду, 19. 02. 2019

Ђурић

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Неогена и квартарна хепетофауна (Anura i Squamata) Србије

која је моје ауторско дело.

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


Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се 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)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.
Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

Потпис аутора

У Београду, 19.02.2019.



Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Драгана Ђурић

Број индекса Г805/11

Студијски програм Геологија (ДАГ)

Наслов рада Неогена и квартарна хепетофауна (Anura i Squamata) Србије

Ментор Др Катарина Богићевић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањена у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду**.

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

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис аутора

У Београду, 19. 02. 2019.

Ђурић