

PEĆINA HRUSTOVAČA KOD SANSKOG MOSTA I NJEZINO
PALEONTOLOŠKO ZNAČENJE

Mirko Malez⁺, Teofil Slišković⁺⁺,
Ante Kapel⁺⁺⁺ i Žarko Opašić⁺

The Hrustovača cave near Sanski Most and its paleontologic significance. This cave is situated about 11 km southwardly from Sanski Most, above the spring of the Glibava brook, which after short stream flows into the Sana river. The quaternary-geological and paleontological researches in the Hrustovača cave were done in 1984 and 1987. On that occasion numerous well formed and well noticeable "bear nests", and on lateral walls well marked "bear polishes" were discovered. Between two bear nests the research probe to the depth of 2 m was dug, and in sedimentary complex differentiated were five strata. They were sedimented from the interglacial Riss/Würm to the Late Würm. The uppermost stratum a is a dripstone plate segregated 11.300 years BP (C^{14} analysis). Under the dripstone plate lies the stratum b, i.e. grey loam with calcareous fragments and numerous skeletal remains of the cave bear (*Ursus spelaeus*). The skeletal remains belong to all age stages in ontogenetic development of cave bear, and anatomic and morphometric characteristics suggest that on all skeleton parts predominate speleoidic features, which are within till now known variation range in the species *Ursus spelaeus*. The Hrustovača cave is new and significant locality of cave bear in Bosnia, thus it represents, with all its finds, the best documented bear lair in the Upper Pleistocene on whole area of the Dinaric Karst.

1. U v o d

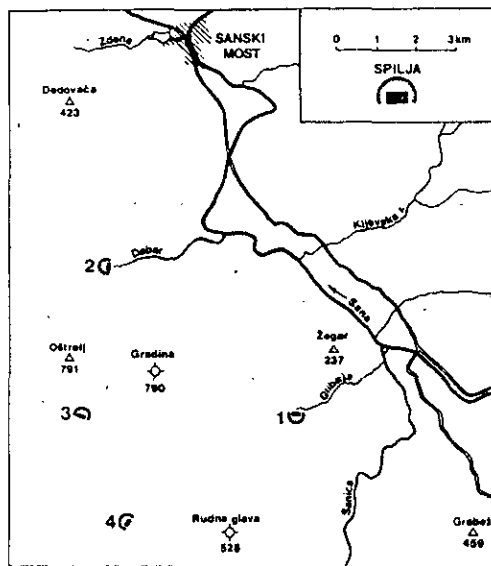
Pećina Hrustovača je najveća i znanstveno najzanimljivija spilja u zapadnoj Bosni. Nalazi se oko 11 km južnije od Sanskog Mosta ispod obronaka Grmeča na području sela Hrustovo, a ulaz joj leži iznad izvora potoka Glibava, koji nakon kratkog toka utječe u Sanu (sl. 1). Na širem području južnije od "Sanskog Mosta" nalazi se više raznih speleoloških objekata, kao što su Dabarska pećina, Pećina u Mirkovači, Vrana pećina i druge, no od svih je dosada detaljnije istražena

⁺Speleološko društvo Hrvatske, ul. A. Kovačića 5, YU-41000 Zagreb.

⁺⁺Zemaljski muzej BiH, ul. Vojvode Putnika 7, YU-71000 Sarajevo.

⁺⁺⁺Zavod za zaštitu spomenika kulture, prirodnih znamenitosti i rijetkosti BiH, ul. Vojvode Putnika 18, YU-71000 Sarajevo.

jedino Hrustovača. Osobito su arheološka istraživanja u početnom dijelu Hrustovače i u tom pravcu postignuti rezultati pridonijeli da je ova spilja od 1954. zaštićena na osnovi Zakona o zaštiti prirode BiH. U svrhu zaštite postavljena su 1972. na njezin ulaz željezna rešetkasta vrata.



Sl. 1. Pregledna kartica područja južno od Sanskog Mosta s položajem značajnijih speleoloških objekata. 1 - Hrustovača, 2 - Dabarska pećina, 3 - Pećina u Mirkovači, 4 - Vrana pećina.

2. Pregled dosadašnjih istraživanja

Najstariji opis spilje Hrustovače, koliko je dosada poznato, objavio je O. Krifka 1886. u Beču, a tiskan je u ondašnjem jedinom speleološkom časopisu "Mittheilungen der Section für Höhlenkunde des österreichischen Touristen-Club". Drugi opis spilje pod naslovom "Pećina Hrustovo" objavio je R. Maldini 1906. u našem planinarskom časopisu "Hrvatski planinar", koji još i danas izlazi u Zagrebu, ali pod izmijenjenim naslovom "Naše planine". Da je Hrustovača početkom 20. stoljeća bila općenito poznata dokazuje i njezino uvrštavanje u "Bosanski glasnik", tj. u opću priručnu i adresnu knjigu za Bosnu i Hercegovinu. To djelo objavljeno je 1914. u Sarajevu i u njemu se spominje Hrustovača - "da je peći-

na osobito lijepog izgleda, preko dva km. duga sa lijepim sigama". Spilju spominje i M. **Karanović** (1930) u raspravi "Sanička župa u Bosanskoj krajini", koja je objavljena u Beogradu u ediciji "Naselja i poreklo stanovništva".

Znanstvena istraživanja u Hrustovači prvi su započeli kustosi Zemaljskog muzeja BiH iz Sarajeva u 1939. godini, a na značenje ove spilje za prehistoriju ukazao je 1938. D. **Sergejevski**. Na njegov poticaj prva je iskopavanja načinio M. **Mandić** (1939) i tom je prilikom u njoj sakupio zanimljivi prehistorijski materijal. Uporedo s arheološkim iskopavanjima izvršio je A. **Polić** (1939) geološka i morfološka proučavanja u Hrustovači, te je snimio više fotografija u njezinoj unutrašnjosti i izradio pregledni tlocrt i uzdužni profil spilje. Nakon Drugog svjetskog rata nastavljena su arheološka istraživanja u Hrustovači tek 1946. i nastavljena u 1948. godini (J. **Korošec**, 1946; A. **Benac**, 1948). Detaljna proučavanja ovih arheologa pokazala su da je Hrustovača značajan lokalitet "slavonske" kulture u našim krajevima. Kasnije Hrustovaču na više mjesta spominje i B. J. **Bokan** (1974) u širem prikazu Sanskog mosta i njegove okolice.

U novije vrijeme izvršila je skupina slovenskih speleologa detaljna morfološka istraživanja u Hrustovači i tom je prilikom snimljen podroban tlocrt, uzdužni profil i više poprečnih profila spiljske unutrašnjosti, te je dat prijedlog za njezino turističko uređenje (A. **Lajović** i F. **Malečkar**, 1983).

Na traženje Zavoda za zaštitu spomenika kulture, prirodnih znamenitosti i rijetkosti BiH iz Sarajeva izvršila je ekipa Zavoda za paleontologiju i geologiju kvartara Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti iz Zagreba u 1984. i 1987. kvartarnogeološka i paleontološka istraživanja u spilji Hrustovači. U ovom predavanju biti će iznijeti preliminarno samo neki postignuti rezultati. U ranije navedenim objavljenim radovima opisani su geološki, hidrološki i arheološki odnosi, te je detaljno opisana podzemna morfologija Hrustovače, pa u ovom radu zbog ograničenog prostora o njima nećemo raspravljati.

3. S t r a t i g r a f s k i o d n o s i

Spilja Hrustovača ima prostran ulaz i od njega se najprije prema jugu, a zatim u generalnom pravcu prema jugozapadu, proteže široki i visoki spiljski kanal nazvan "Veliki rov", a njegova dužina iznosi 725 metra (sl. 2). Inače svi dosada istraženi kanali Hrustovače imaju dužinu od 2218 m. Naša kvartarnogeološka i paleontološka istraživanja bila su usmjerena na završni dio Velikog rova, jer je u tom dijelu spilje prije više godina zagrebački speleolog B. **Jalžić** prilikom biospeleoloških istraživanja opazio na spiljskom tlu zasigane kosti medvjeda.

Prilikom našeg prvog obilaska u 1984. opazili smo da se s obje strane Velikog

rova na tlu uz bočnu stijenu nalaze brojna lijepo formirana "medvjeda gnijezda", a poviše njih na bočnoj stijeni dobro su istaknuta "medvjeda brušenja". U takvom jednom medvjedom gnijezdu na približno 430 m od ulaza opazili smo kosti spiljskog medvjeda prekrivene tankom sigastom korom i finom spiljskom ilovačem. Odlučili smo da na tome mjestu iskopamo istražnu sondu s ciljem da ustanovimo stratigrafske odnose i sakupimo fosilni materijal. Istražnu sondu locirali smo uz bočnu stijenu između dva medvjeda gnijezda (sl. 2, oznaka S), a na površini bila je u obliku pačetvorine sa stranicama 2 x 3 metra. U profilu naslaga od gore prema dolje prokopani su ovi stratumi (sl. 3):

- a - sigasta ploča sa formiranim manjim stalagmitima na površini; siga prekriva tanki sloj vapnenog kršja, a prema bočnoj stijeni se istanjuje i tu je između sigaste ploče i vapnenog kršja interkalirana smeđasta fina ilovača; debljina ovog stratuma je 10-12 cm,
- b - siva ilovača s dosta vapnenog oštroidnog kršja i uklopljenim brojnim skeletnim ostacima spiljskog medvjeda, debljine 50 cm,
- c - svijetlosivi uložak mrvičaste vapnene zemlje, odnosno tzv. "vapnenog mlijeka", bez nalaza, debljine 8-10 cm,
- d - sivosmeđa ilovača velikog plasticiteta s uklopljenim korodiranim vapnenim kršjem i s rijetkim nalazima medvjedih kostiju koje su tamno patinirane, debljina 60 cm,
- e - crvenkastosmeđa ilovača velikog plasticiteta s dosta manganskih konkreција, bez kamenja i osteoloških nalaza, prekopana do 70 cm.

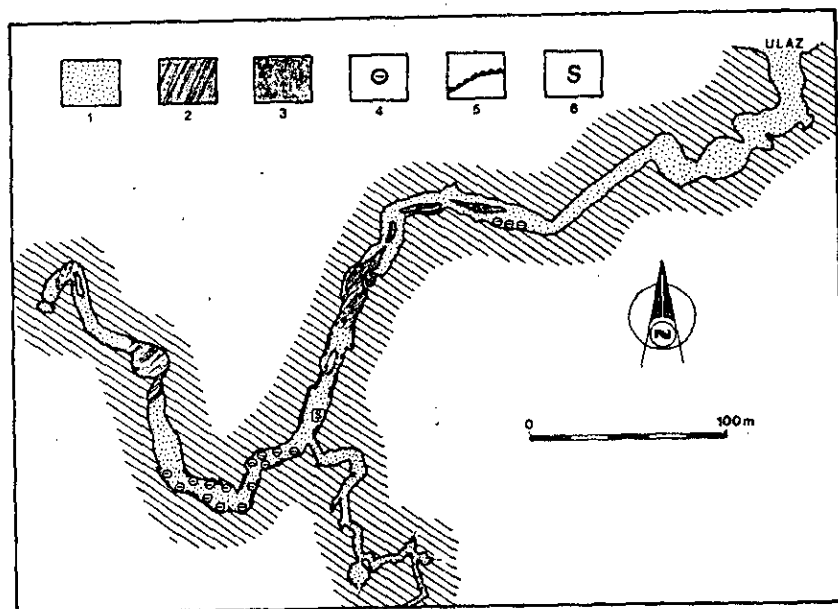
Kronostratigrafska interpretacija ovog profila naslaga je ova: Stratum a) u obliku sigaste ploče i fine smeđe ilovače, izlučeni su i nataloženi su tijekom kasnog glacijala u klimatskim fazama od najstarijeg do najmlađeg drijasa. Za to postoji čvrsti dokaz, jer je uzorak sigaste ploče podvrgnut određivanju apsolutne starosti pomoću analize radioaktivnog ugljika (C^{14}) u Laboratoriju za mjerenje niskih aktivnosti instituta "Ruder Bošković" u Zagrebu. Dobivena je vrijednost od 11.300 ± 300 godina, što dobro označava interstadijal Bölling u razdoblju kasnog virna, kada su bili najoptimalniji uvjeti za izlučivanje ove sigaste ploče.

Stratum b) sadrži oštroidno vapneno kršje i veliku količinu skeletnih ostataka spiljskog medvjeda, pa njegovo taloženje pada u maksimum zahlađenja, tj. u treći virmski stadijal (Würm 3). Završnoj fazi tog stadijala treba pribrojiti i tanki sloj vapnenog kršja u najgornjem dijelu stratuma b) preko kojeg je izlučena sigasta ploča (stratum a).

Ispod stratuma b) leži relativno tanka naslaga svijetlosive mrvičaste vapnenate zemlje, odnosno to je tijekom vremena modificirano "vapneno mlijeko".

Ovakva vrsta sigastih tvorevina često se susreće u nekim našim spiljama, a produkt je izlučivanja u vlažnoj i relativno toploj klimi. Taj stratum c nastao je u ovoj spilji tijekom drugog virmskog interstadijala (Würm 2/3).

Dublje je stratum d koji je na osnovi izgleda, sedimentnog sastava i pojedinačnih ostataka spiljskog medvjeda, a s obzirom na znatnu debljinu, taložen u spiljskom prostoru tijekom dugog vremena. Njegovo taloženje bilo je vjerojatno kontinuirano u rasponu od prvog do drugog virmskog stadijala. U profilu tog stratuma nisu uočene nikakve promjene u boji ili sastavu sedimenta, koje bi ukazivale na utjecaj promjena klime nastupom prvog virmskog interstadijala. Za vrijeme tog interstadijala, koji je relativno kratko i trajao, nastale klimatske promjene nisu imale značajnijeg utjecaja na sedimentacijske procese u dubokoj unutrašnjosti ove spilje.



Sl. 2. Pojednostavljeni tlocrt "Velikog rova" u spilji Hrustovači. Legenda: 1 - spiljska ilovača, 2 - sigaste tvorevine, 3 - voda, 4 - mjesta s "medvjedim gnijezdima", 5 - mjesta s "medvjedim brušenjima", 6 - lokacija istražne sonde.

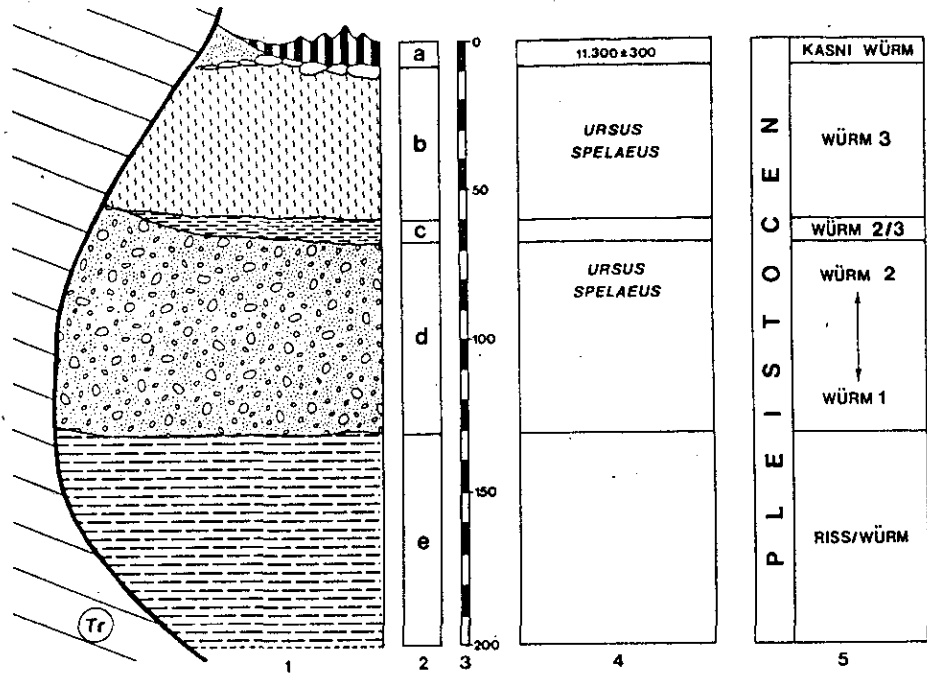
Stratum e koji je najdublji u istražnoj sondi i koji je prekopan do 70 cm duboko, pokazuje karakteristike sedimenta taloženog u izrazito toploj i vlažnoj klimi. Na takav zaključak upućuje i velika količina manganskih konkrecija, prevlaka i mazotina u crvenkastosmedoj ilovači. Taloženje tog stratuma pada u razdoblje interglacijala Riss/Würm.

4. P a l e o n t o l o š k a a n a l i z a

U iskopanoj istražnoj sondi sabran je u stratumu b relativno bogati paleontološki materijal, ali se on gotovo isključivo odnosi na skeletne ostatke spiljskog medvjeda. Samo dva pojedinačna nalaza upućuju na prisustvo golemog jelena i srne, pa su najvjerojatnije njihovi ostaci kao dijelovi lešina uvučeni od medvjeda u spiljski prostor. Za paleontološku analizu uzet je u obzir samo skeletni materijal iskopan u istražnoj sondi, a prilikom iskopavanja sabirani su svi pronađeni nalazi bez obzira da li su cijeli ili fragmentarni. To je načinjeno s ciljem da se približno ustanovi minimalni broj individuuma u volumenu sedimenta iskopane sonde i da se na osnovi toga izračuna mogući broj u nizu populacija spiljskih medvjeda koji su tijekom trećeg virmskog stadijala brložili u Hrustovači.

Skeletni materijal iskopan u istražnoj sondi, a pripada isključivo spiljskom medvjedu (*Ursus spelaeus*), sastoji se iz ovih anatomskih dijelova:

1. Lubanja (cranium): 4 adultne (3 od mužjaka i 1 od ženke), 2 juvenilne.
2. Donja čeljust (mandibulae): 17 desnih adultnih, 11 lijevih adultnih, 2 desne juvenilne i 2 lijeve juvenilne.
3. Nadlaktična kost (humerus): 2 lijeva i 2 desna adultna, 2 juvenilna i 1 od neonata.
4. Lakatna kost (ulna): 3 lijeve i 3 desne adultne, 4 desne i 3 lijeve juvenilne.
5. Palčana kost (radius): 3 lijeva i 2 desna adultna, 3 desna i 2 lijeva juvenilna.
6. Lopatica (scapula): 4 lijeve i 4 desne adultne.
7. Spolna kost (os penis): 1 adultnog primjerka.
8. Bedrena kost (femur): 3 desna i 1 lijevi adultni, 2 lijeva i 2 desna subadultna, 1 juvenilni i 2 od neonata.
9. Goljenična kost (tibia): 4 lijeve i 4 desne adultne, 3 desne semiadultne.
10. Lisna kost (fibula): 3 lijeve i 2 desne adultne.
11. Petna kost (calcaneus): 3 lijeva adultna i 2 desna semiadultna.



Sl. 3. Korelacijski kronostratigrafski profil pleistocenskih naslaga u istražnoj sondi lociranoj u Velikom rovu spilje Hrustovače. Legenda: 1 - profil naslaga u iskopanoj istražnoj sondi (Tr - trijaski vapnenac), 2 - oznaka stratuma, 3 - dubina u centimetrima, 4 - rezultat određivanja starosti metodom C^{14} i pojava fosilnih ostataka, 5 - relativna kronologija pleistocena.

Odnos između adultnih, semiadultnih, juvenilnih i neonata unutar uzorka populacije spiljskog medvjeda iz istražne sonde prikazan je grafički na sl. 4. Na osnovi tog pregleda moguće je doći do minimalnog broja individuuma, pa se mogu izvući ovi rezultati:

- 17 adultnih primjeraka spiljskog medvjeda
- 4 semiadultna primjerka spiljskog medvjeda
- 3 juvenilna primjerka spiljskog medvjeda, i
- 2 neonata od spiljskog medvjeda.

Prema tome u uzorku populacije spiljskog medvjeda iz stratuma b istražne sonde nalazi se ukupno 26 primjeraka iz raznih starosnih faza u njihovom ontogenetskom razvoju. Taj uzorak populacije iskopan je iz sonde dimenzija 2 x 3 metra i debljine sedimenta stratuma b od 50 cm, što predstavlja volumen od 3 m³. Ako taj dobiveni model uzorka populacije prenesemo na širi prostor onog dijela Velikog rova gdje su "medvjeda gnijezda", postoji mogućnost da se grubo izračuna ukupan broj individuuma i njihovi međusobni starosni odnosi. Takvo izračunavanje, jasno sa stanovitim korekcijama, jer je postojala nejednaka disperzija u njihovom naseljavanju, pokazuje da su Hrustovaču tijekom trećeg virmskog stadijala naseljavale kontinuirano generacije i generacije spiljskih medvjeda, a ukupni broj individuuma prelazi i više tisuća. Cjelokupni uzorak populacije spiljskog medvjeda u Hrustovači čini čistu tafodemu (J. M. Cordy, 1972).

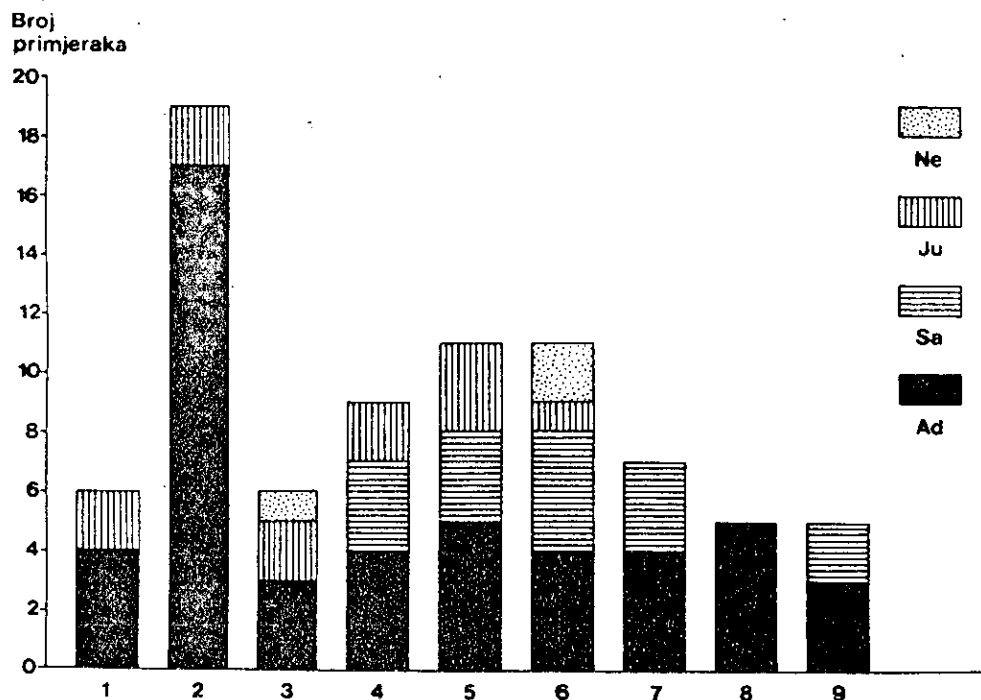
Položaj spiljskog medvjeda u Hrustovači u odnosu na dosada poznati opći varijacijski raspon za vrstu *Ursus spelaeus* moguće je ustanoviti usporedbom proporcija značajnijih dijelova skeleta. Prostor ne dopušta detaljniju morfometričku analizu, pa ćemo se ograničiti na usporedbu pronađenih lubanja. U tabeli 1 u prva tri stupca prikazane su proporcije triju lubanja spiljskog medvjeda iz Hrustovače u odnosu na varijacijski raspon za vrstu *Ursus spelaeus* iz Megare na Bjelašnici (M. Malez i T. Slišković, 1984), zatim iz više nalazišta u Hrvatskoj (M. Herak, 1947), kao i u odnosu na opći varijacijski raspon kojeg je postavio E. Hütter (1955) na bogatom materijalu iz austrijskih lokaliteta. U tabeli 1 nalaze se u prva dva stupca izmjere na lubanjama mužjaka, a u trećem stupcu su proporcije lubanje ženke. Na osnovi ove usporedbe može se zaključiti da prva lubanja mužjaka iz Hrustovače pripada vrlo snažnom primjerku koji se proporcijama približuje maksimalnim vrijednostima u općem varijacijskom rasponu. Druga lubanja mužjaka zauzima približno središnje vrijednosti, a treća lubanja ženke proporcijama je posve blizu minimalnim vrijednostima u općem varijacijskom rasponu za vrstu *Ursus spelaeus*.

Usporedba dužina glavnih ekstremitetnih kostiju u odnosu na opći varijacijski raspon je ova:

Najveća dužina (u mm)	Hrustovača	Opći varijacijski raspon E. Hütter, 1955.
Humerus	378,0-396,5	378,0-450,0
Ulna	408,0-411,0	304,0-420,0
Radius	285,0-319,0	284,6-374,8
Femur	391,5	378,0-534,2
Tibia	259,0-300,0	270,0-330,0
Fibula	228,5-254,0	230,0-300,0

Tabela (Table) 1.

N A L A Z I Š T A L U B A N J A Cranium (u mm)	U r s u s s p e l a e u s Rosenm. & Heinroth					
	HRUŠTOVAČA Sanski Most BiH			MEGARA Bjelašnica BiH	HRVATSKA (razni lokaliteti) M.Herak, 1947.	Opći varijacijski raspon E.Hütter, 1955.
Bazalna dužina	410,0	378,0	332,0	326,0-458,0	370,0-485,0	320,0-462,0
Raspon C-C	106,0	87,5	89,6	81,0-115,0	96,0-110,0	95,0-128,0
Raspon M ² -M ²	120,5	104,5	101,0	93,0-113,5	98,0-118,0	107,0-138,0
Širina jagodičnih lukova	268,0	-	202,0	198,0-288,5	260,0-286,0	234,0-306,6
Širina čela	136,0	121,0	88,0	100,0-145,0	105,0-144,0	116,4-181,0
Širina stražnjeg dijela	190,5	184,0	154,5	142,5-240,0	196,0-220,0	188,0-248,0
Visina gubice	97,0	81,0	64,0	66,0-95,0	75,0-94,0	-
Visina čela	-	93,0	55,0	67,0-97,0	125,0-158,0	-
Visina stražnjeg dijela	134,0	124,0	107,0	102,5-155,0	103,0-118,0	112,0-147,0
Dužina P ⁴ -M ²	92,0	89,8	95,7	83,0-99,3	83,0-97,3	92,3-97,2



Sl. 4. Grafički prikaz odnosa značajnijih skeletnih dijelova spiljskog medvjeda prema broju individuuma i starosnoj dobi. Legenda: Ad - adultni, Sa - semiadultni, Ju - juvenilni, Ne - neonati, 1 - lubanje, 2 - mandibule, 3 - humerusi, 4 - ulne, 5 - radijusi, 6 - femuri, 7 - tibije, 8 - fibule i 9 - kalkaneji.

Gornja usporedba dužina nekih ekstremitetnih kostiju u odnosu na dosada poznati opći varijacijski raspon za vrstu *Ursus spelaeus* analogna je kao i kod usporedbe lubanja (tabela 1), tj. dužine ekstremitetnih kostiju iz Hrustovače kreću se u širokom rasponu od minimalnih do blizu maksimalnih vrijednosti. Na osnovi ovih usporedbi, kao i brojnih drugih činjenica, može se zaključiti na veliku varijabilnost unutar populacije spiljskih medvjeda koje su kontinuirano tijekom trećeg virmskog stadijala brložile u Hrustovači. Nadalje se na osnovi brojnih "medvjedih gnijezda", "medvjedih brušenja" i nadasve velike koncentracije skeletnih ostataka, može zaključiti da su u široj okolini Hrustovače tijekom trećeg virmskog stadijala vladali optimalni paleoekološki uvjeti, koji su omogućili egzistenciju brojnim generacijama spiljskih medvjeda.

5. Literatura

- Anonimus**, 1914, Bosanski glasnik. Opća priručna i adresna knjiga za Bosnu i Hercegovinu. 455 str., Sarajevo.
- Benac**, A., 1948, Završna istraživanja u pećini Hrustovači. Glasnik Zemalj. muzeja BiH, N.S. 3, Arheol., 1-5, Sarajevo.
- Bokan**, B. J., 1974, Sanski Most. I. (o pećini Hrustovači na str. 14, 18-26 i 293), Beograd.
- Cordy**, J. M. 1972, Etude de la variabilite des crânes d'ours des cavernes de la collection Schmerling. Annales de Paleontologie (Vertébrés), 58, 2, 151-207, Paris.
- Herak**, M., 1947, Starost i sistematske značajke spiljskog medvjeda Hrvatske. Geol. vjesnik, 1 (1947), 12-47, Zagreb.
- Hütter**, E., 1955, Der Höhlenbäaar von Merkenstein. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 60, 122-168, Wien.
- Karanović**, M., 1930, Sanička župa u Bosanskoj krajini. Naselja i poreklo stanovništva, 26, Srp. kralj. akad. (o Hrustovači na str. 8-9), Beograd.
- Korošec**, J., 1946, Pećina Hrustovača, novi lokalitet slavonske kulture. Glasnik Zemalj. muzeja BiH, N. S. 1, Arheol., 1-7, Sarajevo.
- Krifka**, O., 1886, Höhle bei Hrustovo in Bosnien. Mitth. d. Sec. f. Höhlenkunde d. Oesterr. Touristen-Club, 2, 30.31, Wien.
- Lajovic**, A. & **Malečkar**, F., 1983, Jama Hrustovača pri Sanskom Mostu. Naše jame, 25, 41-44, Ljubljana.
- Maldini**, R., 1906, Pećina Hrustovo. Hrvatski planinar, 7/8, 54-55, Zagreb.
- Malez**, M. & **Slišković**, T., 1984, Kwartarnogeološki i paleontološki odnosi u spilji Megari na planini Bjelašnici (SR Bosna i Hercegovina). Zbornik predavanja, IX. jugosl. speleol. kongres, Karlovac 1984, 697-710, Zagreb.
- Mandić**, M., 1939, Prethodni izvještaj o započetnom iskopavanju u Hrustovačkoj pećini kod Bosanskog Vrpolja. Glasnik Zemalj. muz. BiH, 51, 1, 65-77, Sarajevo.
- Polić**, A., 1939, Pećina Hrustovača kod Sanskog Mosta. Glasnik Zemalj. muz. BiH, 51, 2, 1-7, Sarajevo.