



Project KUP (Karst Underground Protection) / KUP Projekt
Biospeleological research under KUP project / Biospeleološka istraživanja u sklopu projekta KUP

Final Report / Završno izvješće

1. INTRODUCTION / UVOD

As consultants for biospeleological research under KUP project, according to Contract point / Kao Izvođači usluge biospeleoloških istraživanja po točci Ugovora:

7.1. Reporting requirements: Final report / Zahtjevi izvještavanja: Završno izvješće in which is mentioned as follow: / u kojem se izrijekom navodi kako slijedi:

Draft final report of maximum 80 pages (main text, excluding annexes) on A4 format (2 cm margins, Calibri or Times New Roman 12 font, 1, 5 line spacing). This report shall be submitted no later than one month before the end of the period of implementation of tasks. / **Nacrt završnog izvješća od najviše 80 stranica (glavni tekst i prilozi) u A4 formatu (2 cm margine, Calibri ili Times New Roman 12 font, 1,5 prored).** Ovo izvješće je potrebno podnijeti mjesec dana prije završetka razdoblja provedbe zadataka.

Final report with the same specifications as the draft final report, incorporating any comments received from the concerned parties on the draft report. The final report shall be provided by the latest 7 days after the reception of the comments on the draft final report. The report shall contain a sufficiently detailed description of the different options to permit an informed decision on biospeleological characteristics of selected area. The detailed analyses which underlie the mission's recommendations will be presented in annexes to the main report. The final report must be provided along with the corresponding invoice. /

Završno izvješće s istim specifikacijama kao i nacrt završnog izvješća, ali s uključenim komentarima na nacrt izvješća od strane Naručitelja. Završno izvješće treba predati najmanje 7 dana nakon primjera komentara na nacrt završnog izvješća. Izvješće će sadržavati dostatno detaljan opis različitih opcija koje će omogućiti donošenje informirane odluke o biospeleološkim karakteristikama istraživanog područja. Detaljna analiza potrebna za preporuku misije bit će predstavljena u prilozima glavnem izvješću. Završno izvješće se mora predati zajedno s odgovarajućim računom.





After Contract is undersigned, on Thursday 06 07 2010, in Feštini by Žminj, and Inception report have been done, same as Progress report after 6 months of Project, after 28 fieldworks days in total, R. Ozimec with help of J. Bedek and Slovenian colleagues (S. Polak, V. Zakšek), has prepared Draft Final Report and after some additions this Final report. Final Report contains biospeleological evaluation studies for all 6 speleological objects in Croatian part of Istria (in alphabetical order): Jame kod Burići pit, Markove jame pit, Pincinove jame pit, Piskovice špilje cave, Rabakove špilje cave and Radota jama cave, which are anticipated for detailed biospeleological research. Finally, report content also synthesis of results, same as final conclusions about value and threats of researched speleological objects with directions for future research and protection with obligate monitoring. /

Nakon što je Ugovor potписан u Feštinima kod Žminja u utorak 06. srpnja 2010. godine i izrađen Izvještaj o zatečenom stanju, te nakon 6 mjeseci projekta Izvještaj o napretku, nakon provedenih svih 28 dana istraživanja, na području Slovenije i Hrvatske, R. Ozimec je uz pomoć J. Bedek i slovenskih kolega (S. Polak, V. Zakšek), izradio Nacrt završnog izvješća, koji je dorađen i dopunjen u oblik Završnog izvješća. Izvještaj sadrži biospeleološke Elaborate valorizacije za svih šest speleoloških objekata na području hrvatskog dijela Istre (abecednim redom): Jame kod Burići, Markove jame, Pincinove jame, Piskovice špilje, Rabakove špilje i Radota jame. Konačno, izvještaj sadrži i završnu sintezu ostvarenih rezultata, kao i završne zaključke glede vrijednosti i ugroze ciljanih speleoloških objekata, ističe najvrjednije ostvarene rezultate te smjernice dalnjih istraživanja i zaštite s obveznim monitoringom.





2. CONTENT / SADRŽAJ

<u>Chapter / Poglavlje</u>	<u>Pages / Stranice</u>
1. Introduction / Sadržaj	1-2
2. Content / Sadržaj	3
3. Final biospeleological evaluation Report for Jama kod Burići / Završni biospeleološki Elaborat valorizacije za Jamu kod Burići	4 - 16
4. Final biospeleological evaluation Report for Markova jama / Završni biospeleološki Elaborat valorizacije za Markovu jamu	17 - 30
5. Final biospeleological evaluation Report for Pincinova jama / Završni biospeleološki Elaborat valorizacije za Pincinovu jamu	31 - 44
6. Final biospeleological evaluation Report for Piskovica špilja / Završni biospeleološki Elaborat valorizacije za Piskovicu špilju	45 - 60
7. Final biospeleological evaluation Report for Rabakova špilja / Završni biospeleološki Elaborat valorizacije za Rabakovu špilju	61 - 76
8. Final biospeleological evaluation Report for Radota jama / Završni biospeleološki Elaborat valorizacije za Radota jamu	77 - 90
9. Results of biospeleological research under KUP project / Rezultati biospeleoloških istraživanja u sklopu projekta KUP	91 - 94
10. Conclusions / Zaključak	95 - 97





3. FINAL BIOSPELEOLOGICAL EVALUATION REPORT FOR JAMA KOD BURIĆI / ZAVRŠNI BIOSPELEOLOŠKI ELABORAT VALORIZACIJE ZA JAMU KOD BURIĆI

3.1 Personal card of Jama kod Burići / Osobna karta Jame kod Burići

Catalogue No. / Kataloški broj: Istr. Spel. kat. no:

Synonyms / Sinonimi: -

GK coordinates / GK koord.: x = 4996,919
y = 5408,624
z = 245 m

Location / Lokacija: Kanfanar

Lenght; depth / Dužina, dubina: 100 m / 127 m

Paleontology / Paleont. značaj: -

Archeology / Arheološki značaj: -

Utilization / Korištenje: -

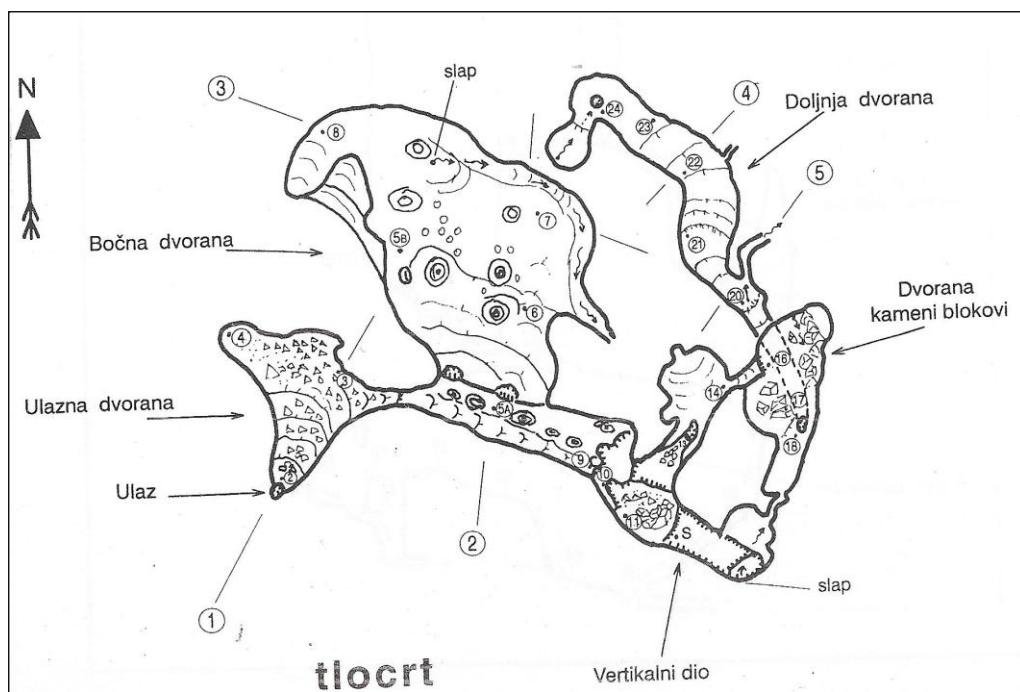
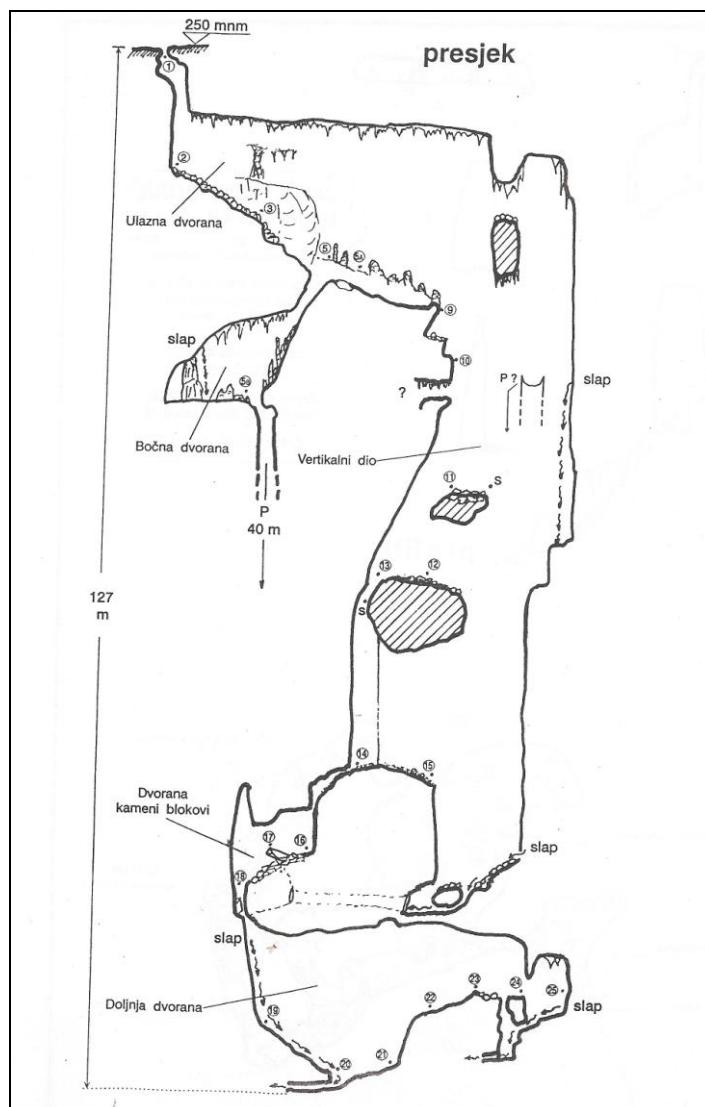
Habitats / Staništa: terrestrial / kopneno;
aquatic / vodeno

Loc. Typ. / Tipsko nalazište za: -

Other important fauna:
/ Ostala važna fauna *Troglochthonius doratodactylus, Chthonius sp. nov.*
Stalita sp.

Remark / Napomena: hydrological active / hidrološki aktivna





After / Prema: Legović, 1999.



Jama kod Burići is located SW from village Burići, on successes grassland, near to village Kanfanar in middle Istra, exactly next to entrance of tobacco industry Tvornica duhana Rovinj. Jama kod Burići is complex pit with several floors. Throw entrance dimensions 0,5 x 0,7 m and vertical of 16 m we come into first chamber with dimensions 9 x 12 m. From chamber pit is continued in direction SE. In direction N 20 m under first chamber is located biggest chamber completely covered by sinter with dimensions 20 x 10 x 5 m, and in direction SE pit is continued with vertical of 22 m with which we come to first shelf. From shelf in direction SE pit is continued with vertical of 45 m, and in direction NE with two verticals of 10 and 23 m. With both verticals we come to first bottom on -89 m from which pit is continued in direction NW with narrow and very muddy aslope vertical of -10 m which lead us to Chamber of stone blocs. From this chamber pit is continued in direction NW with narrow aslope vertical to deepest Under chamber, which is with -127 m deepest part of pit. Jama kod Burići id hydrological active with water flows and waterfalls, but bigger water accumulations doesn't occur. /

Jama kod Burići locirana je jugozapadno od sela Burići na zaraslom krškom travnjaku, točno preko ulaza u Tvornicu duhana Rovinj – pogon Kanfanar. Predstavlja složenu višeetažnu jamu. Kroz prošireni otvor koji danas ima dimenzije od 0,5 m x 0,7 m ulaznom vertikalom od 16 m spuštamo se na kameni sipar prve dvorane dimenzija 9 x 12 m. Iz nje se u smjeru JI nastavlja jama. U pravcu sjevera, 20 m niže nalazi se najveća, prekrasno zasigana dvorana dimenzija 20 x 10 x 5 m, a u pravcu JI se nastavlja vertikala od 22 m kojom se spuštamo na prvu policu. S police se u pravcu JI nastavlja vertikala od 45 m, a u pravcu SI dvije vertikale od 10 i 23 m. S obje vertikale spuštamo se na prvo dno na -89 m iz kojeg se u pravcu SI nastavlja uska, blatinjava kosa vertikala od -10 m kojom se dolazi na dno Dvorane kamenih blokova. Iz nje se u pravcu SZ nastavlja uska kosa vertikala u najdublju Donju dvoranu, koja za sada s dubinom od -127 m predstavlja najdublji dio jame. Jama je hidrološki aktivna i u njoj se na više mjesta pojavljuje voden tok i slapovi, ali veće akumulacije vode do sada nisu utvrđene.





3.2 Short review of speleological & biospeleological research of Jama kod Burići /

Kratki pregled speleoloških i biospeleoloških istraživanja Jame kod Burići

- 1995: Jama kod Burići is recognised by members of SD Istra from Pazin. / *Jama kod Burići je rekognoscirana od strane članova SD Istra iz Pazina.*
- 1996: Several speleological researches Jama kod Burići performed by members of SD Istra, Pazin and SD Proteus, Poreč. / *Višekratna speleološka istraživanja Jame kod Burići provedena su od strane članova SD Istra iz Pazina i SD Proteus iz Poreča.*
- 05.2001: First biospelological research is performed by members of CBSS, S. Gottstein and R. Ozimec with help of cavers from SD Proteus, Poreč. First finding of *Troglochthonius doratodactylus* for Croatian fauna is recognized. / Prvo biospeleološko istraživanje provode članovi HBSD-a, S. Gottstein i R. Ozimec uz pomoć speleologa iz SD Proteus iz Poreča. Utvrđen prvi nalaz vrste *Troglochthonius doratodactylus* za Hrvatsku.
- 09.2002: Second biospeleological research is performed by members of CBSS, R. Ozimec with help of Aldo Obrovac. / Drugo biospeleološko istraživanje provode članovi HBSD-a, R. Ozimec te A.. Obrovac.
- 04.2003: Jama kod Burići is cleaned by waste by members of SD Istra from Pazin in frame of project Istra Underground. / *Jama kod Burići je očišćena od smeća od strane speleologa iz SD Istra iz Pazina u sklopu projekta Istra Underground.*
- 2008: Jama kod Burići is protected in frame of local (PPPPO) and Istra county Plan. / *Jama kod Burići je uvrštena u posebno važna područja u okviru Prostornog plana područja posebnih obilježja (PPPPO) Limski zaljev i Limska draga, odnosno Prostornog plana Istarske županije.*
- 2010 - 2011: Jama kod Burići is biospeleologically researched by team of Slovenian and Croatian biospelologist in frame of project KUP. / *Jama kod Burići je biospeleološki istraživana od strane slovenskih i hrvatskih biospelologa u okviru projekta KUP. Research activities performed / Istraživačke aktivnosti obavljene:* 29.11.2010.
28.06.2011.





3.3 Microclimate of Jama kod Burići / Mikroklima Jame kod Burići

During biospeleological research of Jama kod Burići basic climate measurements have been done on several locations with a set of mobile instruments. Results of measurements are in range as follow: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Jame kod Burići vršena je izmjera osnovnih klimatskih čimbenika na nekoliko lokacija u jami pomoću seta mobilnih instrumenata. Dosadašnje izmjere pokazale su slijedeći raspon:

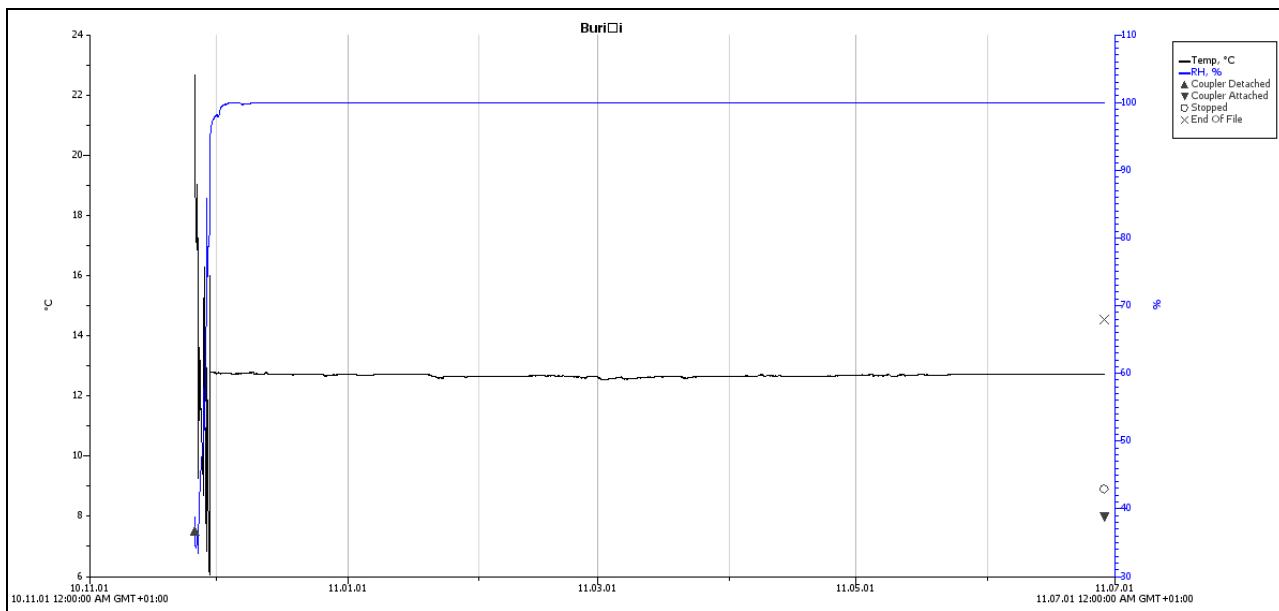
Light / Osvijetljenost (lx)	=	0
T air / zrak (°C)	=	12,9 - 13,9
T soil / tlo (°C)	=	13,0- 13,1
CO ₂ (%/°C)	=	1,73-2,61 / 12,1
RH (%)	=	100
Air stream / Strujanje zraka (m/sc)	=	0

Used instruments / Korišteni instrumenti:

Thermometer / Termometar:	TESTO 1, Austria
CO ₂ instrument / mjerač:	Telaire 7001, USA
Luxmeter / Mjerač osvjetljenja:	PCE-172, PCE Group, Germany
Combined thermo-hygro-anemometer /	
Kombinirani termo-higro-anemometar:	Kestrel 3000; USA

During biospeleological research of Jama kod Burići permanent measurement instrument have been installed for basic climate measurements on temperature and relative air humidity. Results of measurements in a declared period are presented in a form of graphic, same as a statistically defined: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Jame kod Burići instalirana je trajna mjerna sonda za izmjerenje temperature zraka i relativne vlage zraka. Rezultati izmjera u navedenom periodu prikazane su u obliku grafikona te statistički obrađeni:





Measurement period / Razdoblje izmjera: 05.12.2010. – 28.06.2011.

Temperature / Temperatura (°C): Max: 12,799

Min: 12,534

Avg: 12,673

Std Dev: 0,043

Relative humidity / Rel. vlaga zraka (%): Max: 100,000

Min: 99,678

Avg: 99,997

Std Dev: 0,024



Fig. 1: Entrance of Jama kod Burići (Photo: R. Ozimec) /
Slika 1: Ulaz u Jamu kod Burići (Foto: R. Ozimec)



Fig. 2: Speleothemes in Jama kod Burići (Photo: R. Ozimec) /
Slika 2: Speleotheme u Jami kod Burići (Foto: R. Ozimec)



3.4 Underground habitats of Jama kod Burići / Podzemna staništa Jame kod Burići

According to Croatian national habitat classification, habitats of Jama kod Burići belong to habitat group **H.1 Karstic caves and pits** and **H.3 Interstitial underground habitats**, in frame of them 10 habitats have been detected. / Sukladno **Nacionalnoj klasifikaciji staništa**, staništa Jame kod Burići pripadaju skupini **H: Podzemlje**, odnosno **H.1. Krške špilje i jame**, te **H.3. Intersticijska podzemna staništa** unutar kojih je u jami utvrđeno 10 podzemnih staništa:

H.1. Krške špilje i jame:

H.1.1. Kopnena krška špiljska staništa

H.1.1.1. Polušpilje i ulazni (osvijetljeni) dijelovi špilja

H.1.1.1.1. Špilje sa subtroglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.3. Špilje i špiljski sustavi sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.3.1. Kontinentalne špilje sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.4. Špilje i špiljski sustavi s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.4.1. Špilje umjerenih uvjeta s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.5. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.5.1. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.2. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1.1. Higropetrik

H.1.3. Vodena (slatkvodna) krška špiljska staništa

H.1.3.1. Podzemne tekućice

H.1.3.1.1. Podzemni brzaci

H.1.3.2. Podzemne stajaćice

H.1.3.2.2. Kamenice

H.1.3.2.3. Lokve

H.3. Intersticijska podzemna staništa:

H.3.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1.1. Površinsko kopneno intersticijsko stanište (MSS-mileu souterrain superficiel)

H.3.1.1.2. Pukotine stijena





3.5 Check list of cave organisms of Jama kod Burići / Popis organizama utvrđenih za Jamu kod Burići

Legend /:	Endemism / Endemizam: e: endem of Dinarides / endem Dinarida
Legenda	E: endem of North Dinarides / endem sj. Dinarida
	EI: endem of Istria / endem Istre
Ecology / Ekologija:	Tb: troglobits / troglobionti
	Tf: trogophile / trogofili
	sTf: subtrogophile / subtrogofil
	Tx: trogloxene / troglokseni
	Ed: edaphic (soil) taxa / edafska vrsta
	Par: parasitic / parazit

Regnum: FUNGI

ASCOMYCOTA
Gen/sp. 1 (parazit na *Choleva* sp.) Tb

Regnum: ANIMALIA

GASTROPODA
Oxychilus (Oxychilus) sp. sTf

ISOPODA TERRESTRIA
Alpioniscus strasseri Verhoeff, 1927 E, Tb
Trichoniscus sp. ?Tf

ARANEAE
Nesticus eremita Simon, 1879 e, Tf
Lepthyphantes sp. Tf
Stalita sp. E, Tb

PSEUDOSCORPIONES
Troglochthonius doratodactylus Helversen, 1968 E, Tb
Chthonius sp. nov. EI, Tb

COLLEMBOLA
Heteromurus nitidus (Templeton, 1835) Tf
Troglopedetes palidus Absolon, 1907 e,Tb
Oncopodura sp. Tb
Cyphoderus sp. Tx
Fam. Onychiuridae, Gen/sp. ?Tb



DIPLURA
Plusiocampa (Stygiocampa) nivea (Joseph, 1882)

E, Tb

COLEOPTERA
Laemostenus cavicola romualdi J. Müller, 1905

EI, Tf

Atheta spelaea (Erichson, 1839)

e,Tf

Choleva sp.

sTf

Staphylinidae, Gen./sp.

Tx

ORTHOPTERA
Troglophilus neglectus Krauss, 1879

sTf

LEPIDOPTERA

Fam. Noctuidae, Gen./sp.

sTf

DIPTERA

Fam. Tipulidae, Gen./sp.

sTf

Gen./sp.

Tx

Determinations by / Determinacije:

Isopoda:

Jana Bedek

Collembola:

Marko Lukić

Coleoptera:

Slavko Polak

Other group:

Roman Ozimec



Fig. 3: *Stalita* sp. (Photo: R. Ozimec) /
 Slika 3: *Stalita* sp. (Foto: R. Ozimec)



3.6 Real and potential endangered of Jama kod Burići / Postojeće i potencijalne ugroze Jame kod Burići

Due to fact that Jama kod Burići is already planed to be protected as geomorphologic natural monument by *Natura Histrica*, further statute protection is not necessary. But, there exist some real and potential endangered of cave and cave fauna making necessary implementation of supervision and protection measurements.

Cave is really endangered due to organic garbage; especially throw of dead goats and sheep's into pit, what is detected before, but also during recent research. This organic garbage making negative influence on cave microclimate, because decomposition of organic matter increase air temperature, but spend oxygen and increase percent of carbon dioxide, but also produce carbon monoxide. Cave fauna is potentially endangered, especially by pollution of underground water because of very near position of big works of tobacco industry *Tvornica duhana Rovinj*, so monitoring of cave is necessary, /

Kako je Jama u Burići već predviđena za dodatnu zakonsku zaštitu, te je u procesu proglašenja geomorfološkim spomenikom prirode preko *JU Natura histrica*, daljnja zakonska zaštita nije potrebna. Međutim, postoje određene realne i potencijalne ugroze jame i špiljske faune zbog kojih je potrebno provesti posebne mjere nadzora i zaštite. Postojeća realna ugroza prisutna je uslijed ubacivanja prvenstveno organskog otpada u jamu (uginulih koza i ovaca), a koja je utvrđena i prilikom recentnih istraživanja. Ovaj tip organskog otpada negativno djeluje na mikroklimu jame, jer raspadanje organske tvari povisuje temperaturu, troši kisik i povećava udjel ugljičnog dioksida, ali i monoksida. Potencijalna opasnost prisutna je za moguće zagađenje podzemnih voda u jami uslijed neposredne prisutnosti velikog pogona – *Tvornice duhana Rovinj* te je potrebno uspostaviti monitoring za praćenje stanja mikroklima i faune u jami.

3.7 Protection, monitoring and promotion of Jama kod Burići / Zaštita, monitoring i promocija Jame kod Burići

Near to cave entrance install informative table about Jama kod Burići with all important information's, but with accent on protection and waste throw prohibition.

Organizations of popular lecture about Jama kod Burići value in Tar, but also in tobacco industry *Tvornica duhana Rovinj*, with accent on protection necessarily and waste throw prohibition. Biospeleological research in period of one calendar year should be organized, especially for microclimate and cave fauna, what is necessary for ecological modeling.

Organization of expert cave monitoring in Jama kod Burići, with minimally one and optimally two visits per year. Include tobacco industry Tvornica duhana Rovinj in protection and promotional activities, especially expose, marketing and other, because pit is located very near to entrance to factory. Publish expert and science articles, but also book in form of monograph. Make popular movie of Jama kod Burići, but also documentary movie. / Kod ulaza u jamu postaviti informativnu tablu o Jami kod Burići s informacijom o potrebi zaštite i zabrani ubacivanja svih vrsta otpada u jamu. U Kanfanaru, ali i pogonu Tvornice duhana Rovinj, organizirati i provesti popularno stručna predavanja o vrijednosti Jame kod Burići i zabrani ubacivanja otpada u jamu. Sustavno provesti ekološko istraživanje, tj. mikroklimatsko i biospeleološko istraživanje jame u trajanju od bar godine dana, neophodno za ekološko modeliranje. Uspostaviti sustavni stručni monitoring Jame kod Burići najmanje jednom, a najbolje dvaput godišnje. Uključiti Tvornicu duhana Rovinj u zaštitu i promociju jame, pogotovo jer se nalazi u neposrednoj blizini jame, kroz stalni postav izložbe, marketing i ostale oblike suradnje. Publicirati podatke o jami u obliku stručnih i znanstvenih radova, a kasnije i u obliku manje monografije. Napraviti video zapis špilje, najprije kao video-razglednicu, kasnije kao kraći dokumentarni film.



Fig. 4 & 5: Rests of decomposed sheep's and goats (Photo: R. Ozimec) /
Slika 4 & 5: Ostaci raspadnutih ovaca i koza (Foto: R. Ozimec)



3.8 References / Literatura

Legović, S., 1999: Jama kod Burići, Kanfanar, Istra, Speleozin, 7/11:12-17, Karlovac

Ozimec, R., 2002: Review of genus *Troglochthonius* Beier, 1939 (Arachnida,

Pseudoscorpiones, Chthoniidae), Abstracts of 16th International Symposium of Biospeleology, Verona, Italy 08.-15. September 2002: 56-57, Verona.

Ozimec, R., 2005: Fauna i ekologija lažištipavaca (Pseudoscorpiones) Hrvatske,

Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, pp. 1-308, Zagreb





4. FINAL BIOSPELEOLOGICAL EVALUATION REPORT FOR MARKOVA JAMA / ZAVRŠNI BIOSPELEOLOŠKI ELABORAT VALORIZACIJE ZA MARKOVU JAMU

4.1 Personal card ans short description of Markova jama / Osobna karta i kratki opis Markove jame

Catalogue No. / Kataloški broj: Istr. Spel. kat. no:

Synonyms / Sinonimi: -

GK coordinates / GK koord.: x = 5020351
y = 5393071
z = 87

Location / Lokacija: Štancija Špin, Tar, Poreč

Lenght; depth / Dužina, dubina: 291 m / 82 m

Paleontology / Paleont. značaj: -

Archeology / Arheološki značaj: -

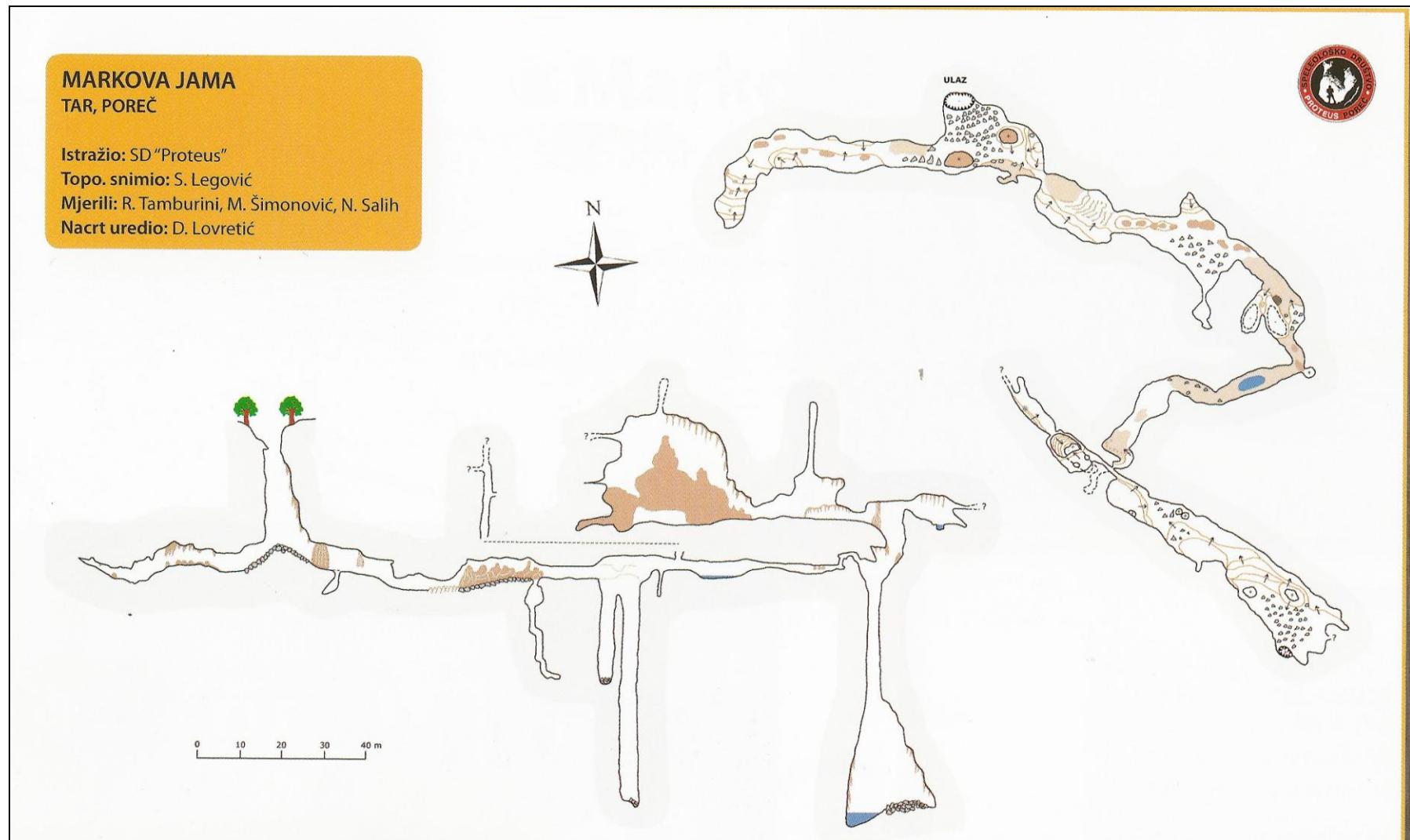
Utilization / Korištenje: -

Habitats / Staništa: terrestrial / kopneno;
aquatic / vodeno

Loc. Typ. / Tipsko nalazište za: *Pauperobythus globuliventris*

Other important fauna /:
Ostala važna fauna *Zospeum spelaeum schmidti, Stalita sp., Laemostenus sp.*, Summer birth bat colony of *Myotis myotis* with more than 1000 specimens / Ljetna porodiljska kolonija šišmiša od preko tisuću velikih šišmiša (*Myotis myotis*).

Remark / Napomena: Cave is protected as geomorphologic natural monument since 1986. Cave is technically difficult with 4 inner verticals. There are two lakes and some rare speleothema called maces. / Jama je zaštićena kao geomorfološki spomenik prirode od 1986. godine. Tehnički je dosta zahtjevna s 4 unutarnje vertikale Na dnu su dva jezera, a ističu se rijetki speleothemi, buzdovani.



After / Prema: Legović, 1985; adapted according /dorađeno prema: Jalžić i sur., 2010.



Markova jama is located on SW side of big sinkhole, approximate 500 m from Špin farm, near to village Tar in NW Istria. Markova jama is complex pit system with two entrances, one of them momentary closed. Throw entrance dimensions 6,5 x 3,5 m and vertical of 28 m we come to dominant horizontal channel with direction W-E, long 230 m. From channel four verticals continued, with deepest 4. Vertical till – 82 m deep, absolutely 18 m to the Sea level, where underground lake 3 m deep exist. Over 4th Vertical with climbing technique new channel of Markova jama biggest cavern in pit can be reached, with direction NW-SE. On the end of biggest New chamber, with dimensions 50x10x25 m, second entrance in pit exist, but is temporary closed. Markova jama is in total 291 m long (Legović, 1985). Whole west channel and New chamber are intensive under sinter, with dominated form of saljeva. In E part of main channel, basically less under sinter, are located most beautiful and unusual speleothema – maces. They begin during process of secondary crystallised stalactites into bigger water pool with highly concentrated CaCO₃. /

Markova jama locirana je na jugozapadnoj strani vrtače, 500 m od stancije Špin kod mjesta Tar u Istri. Predstavlja komplikirani jamski sustav sa dva ulaza, od kojih je jedan zarušen. Kroz otvor od 6,5 m x 3,5 m ulaznom vertikalom od 28 m spuštamo se u dominantni horizontalni kanal smjera Z-I, dužine 230 m. Iz njega se odvajaju četiri vertikale. Najdublja 4. spušta se do dubine od – 82 m, odnosno do absolutne dubine od 18 m nad morem, gdje se nalazi podzemno jezerce dubine 3 m. Provlačenjem i ispenjavanjem se iznad 4. vertikale penje u Novi kanal, smjera SZ-JI, koji predstavlja najprostraniji dio objekta. Na samom kraju najveće Nove dvorane, dimenzija 50 x 10 x 25 m, nalazi se drugi vertikalni otvor u objekt, koji je trenutno zatrpan. Ukupna dužina objekta je 291 m (Legović, 1985). Cijeli Z kanal i Nova dvorana intenzivno su zasigani, a od speleothema dominiraju saljevi. U I dijelu glavnog kanala, koji je slabije zasigan nalaze se i najljepši speleothemi tzv. buzdovani, nastali sekundarnim kristaličnim zasigavanjem stalaktita u većoj lokvi zasićenoj s kalcij karbonatom (CaCO₃).





4.2 Short review of speleological and biospeleological research of Markova jama / Kratki pregled speleoloških i biospeleoloških istraživanja Markove jame

07. 1975: Markova jama is recognised by members of SD Proteus from Poreč. / Markova jama je rekognoscirana od strane članova SD Proteus iz Poreča.
- 1982: First speleological research performed by members of SD Proteus, Poreč. / Prvo speleološko istraživanje Markove jame provedeno je od strane članova SD Proteus iz Poreča.
- 1982–1985: Many speleological researches leaded by Silvio Legović-Kawasaki and other members of SD Proteus and SD Istra, Pazin, which lead us to final dimensions. / Provode se brojna istraživanja koja predvodi Silvio Legović-Kawasaki, u kojima su sudjelovali i članovi SD Istra iz Pazina, a kojima je jama istražena do današnjih dimenzija.
- 1986: Markova jama is due to unique values, especially unic speleothema protected as geomorphologic natural monument. / Markova jama je zbog svojih vrijednosti, naročito prekrasnih speleothema, zaštićena kao geomorfološki spomenik prirode.
- 08.1997: First biospelological research is performed by members of CBSS, G. Polić and R. Ozimec with help of young cavers from SD Had from Poreč. / Prvo biospeleološko istraživanje provode članovi HBSD-a, G. Polić i R. Ozimec uz pomoć mlađih članova SD Had iz Poreča.
- 10.1998: Second biospeleological research is performed by members of CBSS, G. Polić and R. Ozimec with help of I. Glavaš. / Drugo biospeleološko istraživanje provode članovi HBSD-a, G. Polić i R. Ozimec te I. Glavaš.
- 03.1999: From permanent traps, placed by R. Ozimec, material is collected with recognised new genus of cave pselphine (Pselaphinae). / Iz trajnih zamki koje je postavio R. Ozimec sakupljen je materijal u kojem je utvrđen novi rod špiljskih pipalica (Pselaphinae).
- 12.2000 Biospeleological research by R. Slapnik. / Biospeleološko istraživanje provodi R. Slapnik.
- 05.2001: Third biospeleological research is performed by members of CBSS, S. Gottstein and R. Ozimec with help of D. Lukeš. / Treće biospeleološko istraživanje provode članovi HBSD-a, S. Gottstein i R. Ozimec te D. Lukeš.
- 2002: Scientific article with description of new genus *Pauperobythus globuliventris* is published in France (Nonveiller, Pavićević & Ozimec, 2002). / U



Francuskoj je publiciran znanstveni rad s opisom novog roda i vrste
Pauperobythus globuliventris (Nonveiller, Pavićević & Ozimec, 2002).

2010/2011: Markova jama is biospeleologically researched by team of Slovenian and Croatian biospelologist in frame of project KUP. / Markova jama je biospeleološki istraživana od strane slovenskih i hrvatskih biospelologa u okviru projekta KUP.

Research activities performed / Istraživačke aktivnosti obavljene:

28.11.2010.

29.06.2011.

4.3 Microclimate of Markova jama / Mikroklima Markove jame

During biospeleological research of Markova jama basic climate measurements have been done. Results of measurements are in range as follow: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Markove jame vršena je izmjera osnovnih klimatskih čimbenika na nekoliko lokacija u jami. Dosadašnje izmjere pokazale su slijedeći raspon :

Light / Osvjetljenost (lx)	=	0
T air / zrak (°C)	=	11,2 - 13,0
T soil / tlo (°C)	=	11,2 - 13,2
T water / voda (°C)	=	11,0
CO ₂ (ppm/°C)	=	1362 - 6666 / 10,1 - 11,2
RH (%)	=	100
Air stream / Strujanje zraka (m/sc)	=	0

Used instruments / Korišteni instrumenti:

Thermometer / Termometar: TESTO 1, Austria

CO₂ instrument / mjerač: Telaire 7001, USA

Luxmeter / Mjerač osvjetljenja: PCE-172, PCE Group, Germany

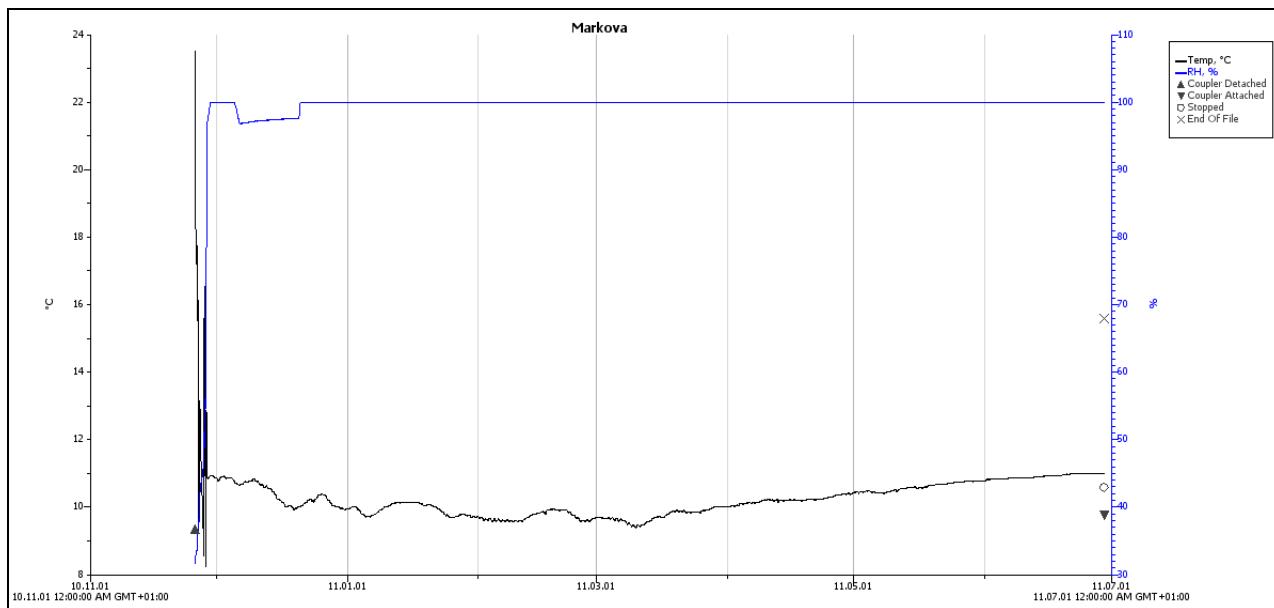
Combined thermo-hygro-anemometer /

Kombinirani termo-higro-anemometar: Kestrel 3000; USA





During biospeleological research of Markova jama permanent measurement instrument have been installed for basic climate measurements on temperature and relative air humidity. Results of measurements in a declared period are presented in a form of graphic, same as a statistically defined: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Markove jame instalirana je trajna mjerna sonda za izmjjeru temperature zraka i relativne vlage zraka. Rezultati izmjera u navedenom periodu prikazane su u obliku grafikona te statistički obrađeni:



Measurement period / Razdoblje izmjera: 30.11.2010. – 29.06.2011.

Temperature / Temperatura (°C):
Max: 11,005
Min: 9,386
Avg: 10,215
Std Dev: 0,449

Relative humidity / Rel. vлага zraka (%):
Max: 100,000
Min: 96,773
Avg: 99,809
Std Dev: 0,688

4.4 Underground habitats of Markova jama / Podzemna staništa Markove jame

According to Croatian national habitat classification, habitats of Markova jama belong to habitat group **H.1 Karstic caves and pits** and **H.3 Interstitial underground habitats**, in frame of them 12 habitats have been detected. / Sukladno **Nacionalnoj klasifikaciji staništa**, staništa Markove jame pripadaju skupini **H: Podzemlje**, odnosno **H.1. Krške špilje i jame**, te **H.3. Intersticijska podzemna staništa** unutar kojih je u Markovoj jami utvrđeno 12 podzemnih staništa:

H.1. Krške špilje i jame:

H.1.1. Kopnena krška špiljska staništa

H.1.1.1. Polušpilje i ulazni (osvijetljeni) dijelovi špilja

H.1.1.1.1. Špilje sa subtroglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.3. Špilje i špiljski sustavi sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.3.1. Kontinentalne špilje sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.4. Špilje i špiljski sustavi s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.4.1. Špilje umjerenih uvjeta s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.5. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.5.1. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.2. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1.1. Higropetrik

H.1.3. Vodena (slatkvodna) krška špiljska staništa

H.1.3.1. Podzemne tekućice

H.1.3.1.1. Podzemni brzaci

H.1.3.2. Podzemne stajaćice

H.1.3.2.1. Podzemna jezera

H.1.3.2.2. Kamenice

H.1.3.2.3. Lokve

H.3. Intersticijska podzemna staništa:

H.3.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1.1. Površinsko kopneno intersticijsko stanište (MSS-mileu souterrain superficiel)

H.3.1.1.2. Pukotine stijena

H.3.2. Intersticijska vodena staništa

H.3.2.1. Intersticijska vodena staništa

H.3.2.1.4. Psamolitoral



Fig. 6: Beautiful and unusual speleothema – maces (Photo: R. Ozimec) /
Slika 6: Prekrasne i neobične speleotheme – buzdovani (Foto: R. Ozimec)



Fig. 7: Measurement of cave micro clime (Photo: R. Ozimec) /
Slika 7: Izmjere mikroklima (Foto: R. Ozimec)



4.5 Check list of cave organisms of Markova jama / Popis organizama utvrđenih za Markovu jamu

Legend /:	Endemism / Endemizam: e: endem of Dinarides/ endem Dinarida
Legenda	E: endem of North Dinarides / endem sj. Dinarida
	EI: endem of Istria / endem Istre
Ecology / Ekologija:	Tb: troglobits / troglobionti
	Tf: trogophile / trogofili
	sTf: subtrogophile / subtrogofil
	Tx: trogloxene / troglokseni
	Ed: edaphic (soil) taxa / edafska vrsta
	Par: parasitic / parazit

Type locality / Tipsko nalazište: **loc. typ.:** tipsko nalazište Markova špilja

Regnum: FUNGI

ASCOMYCOTINA

Shanerella sp.

Tb

Gen/sp. 2

Tb

Regnum: ANIMALIA

GASTROPODA

Zospeum spelaeum schmidti (Frauenfeld 1854)

E,Tb

Oxychilus (Oxychilus) sp.

subTf

AMPHIPODA

Niphargus longicaudatus, cf. A. Costa, 1851

Sb

ISOPODA TERRESTRIA

Alpioniscus strasseri Verhoeff, 1927

E,Tb

ARANEAE

Nesticus eremita Simon, 1879

e, Tf

Lepthyphantes sp.

Tf

Stalita sp.

E,Tb

Diplocephalus cf. *crassiloba* (Simon, 1884)

Tx

ACARI

Fam. Gamasidae. Gen./sp.

Ed.

COLLEMBOLA

Heteromurus nitidus (Templeton, 1835)

Tf

Troglopedetes palidus Absolon, 1907

e,Tb



<i>Oncopodura</i> sp.	Tb
<i>Fam. Neelidae, Gen./sp.</i>	Tf
<i>Fam. Isotomidae, Gen./sp.</i>	Tx
<i>Fam. Hypogastruridae, Gen./sp.</i>	?Tb
<i>Fam. Onychiuridae, Gen./sp.</i>	?Tb

COLEOPTERA

<i>Laemostenus cavicola romualdi</i> J. Müller, 1905	EI, Tf
<i>Pauperobythus globuliventris</i> Nonveiller, Pavićević & Ozimec, 2002	EI, Tb
<i>Atheta spelaea</i> (Erichson, 1839)	e,Tf

ORTHOPTERA

<i>Troglophilus neglectus</i> Krauss, 1879	subTf
--	-------

DIPTERA

<i>Fam. Tipulidae, Gen/sp.</i>	subTf
<i>Gen/sp.</i>	Tx

AMPHIBIA

<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Tx
<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Tx
<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger, 1838	Tx

CHIROPTERA

<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	subTf
<i>Rhinolophus hyposideros</i> (Bechstein, 1800)	subTf
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	subTf

Determinations by / Determinacije:

Isopoda:	Jana Bedek
Collembola:	Marko Lukić
Coleoptera:	Slavko Polak
Amphipoda:	Cene Fišer
Other groups:	Roman Ozimec



Fig. 8 & 9: Frog (*Hyla arborea*) and slug (*Oxychilus* sp.) (Photo: R. Ozimec)
 Slika 8 & 9: Gatalinka (*Hyla arborea*) i puž (*Oxychilus* sp.) (Foto: R. Ozimec)



4.6 Real and potential endangered of Markova jama / Postojeće i potencijalne ugroze Markove jame

Due to fact that Markova jama is already protected as geomorphologic natural monument since 1986. Year further statute protection is not necessary. But, there exist some real and potential endangered of cave and cave fauna making necessary implementation of supervision and protection measurements. Cave is really endangered due to organic garbage; especially throw of dead sheep's into pit, what is detected before, but also during recent research. This organic garbage making negative influence on cave microclimate, because decomposition of organic matter increase air temperature, but spend oxygen and increase percent of carbon dioxide, but also produce carbon monoxide. Cave fauna is potentially endangered, especially birth colony of big bat (*Myotis myotis*) which have residence in cave during spring and summer months. That's main reason to necessary of cave visit limitation; infect visit prohibition during period between April and September. Cave visitations can be organised in cold part of Year, in period between October and March. /

Kako je Markova jama već zaštićena kao geomorfološki spomenik prirode od 1986. godine daljnja zakonska zaštita nije potrebna. Međutim, postoje određene realne i potencijalne ugroze jame i špiljske faune zbog kojih je potrebno provesti posebne mjere nadzora i zaštite. Postojeća realna ugroza prisutna je uslijed ubacivanja prvenstveno organskog otpada u jamu (uginulih ovaca), a koja je utvrđena i prilikom recentnih istraživanja. Ovaj tip organskog otpada negativno djeluje na mikroklimu jame, jer raspadanje organske tvari povisuje temperaturu, troši kisik i povećava udjel ugljičnog dioksida, ali i monoksida. Potencijalna opasnost prisutna je za porodiljsku koloniju velikog šišmiša (*Myotis myotis*) koja u proljetnim i ljetnim mjesecima obitava u špilji. Zbog toga je potrebno preventivno ograničiti posjete jami, odnosno u potpunosti zabraniti tijekom ljetnih mjeseci (04-09) te ograničiti istraživačke posjete na hladniji dio godine, odnosno razdoblje od listopada do kraja ožujka.

4.7 Protection, monitoring and promotion of Markova jama / Zaštita, monitoring i promocija Markove jame

Near to cave entrance install informative table about Markova jama with all important information's, but with accent on protection and waste throw prohibition.

Organizations of popular lecture about Markova jama value in Tar with accent on protection necessarily and waste throw prohibition. Cave visit prohibition organization, in period between April and September. Organization of biospeleological research in period of one calendar year, especially for microclimate and cave fauna is necessary for ecological modeling of bat colony.

Organization of expert cave monitoring, with minimally one and optimally two visits per year. Publish expert and science articles, but also book in form of monograph.

Make popular movie of Markova jama, but also documentary movie. /

Kod ulaza u jamu postaviti informativnu tablu o Markovoj jami s informacijom o potrebi zaštite i zabrani ubacivanja svih vrsta otpada u jamu. U Taru organizirati i provesti popularno stručna predavanja o vrijednosti Markove jame i zabrani ubacivanja otpada u jamu. Ograničiti istraživačke posjete Markovoj jami na razdoblje od listopada do kraja ožujka. Sustavno provesti ekološko istraživanje, tj. mikroklimatsko i biospeleološko istraživanje špilje u trajanju od bar godine dana, neophodno za ekološko modeliranje, posebno zbog kolonije šišmiša. Uspostaviti sustavni stručni monitoring Markove jame najmanje jednom, a najbolje dvaput godišnje. Publicirati podatke o špilji u obliku stručnih i znanstvenih radova, a kasnije i u obliku manje monografije. Napraviti video zapis špilje, najprije kao video-razglednicu, kasnije kao kraći dokumentarni film.



Fig. 10: *Pauperobythus globuliventris* *in situ* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 10: *Pauperobythus globuliventris* *in situ* (Foto: R. Ozimec)



Fig. 11: Rests of decomposed sheep (*Ovis aries*) (Photo: R. Ozimec) /
Slika 11: Ostaci raspadnute ovce (*Ovis aries*) (Foto: R. Ozimec)

4. 8 References / Literatura

- Bedek, J., Gottstein Matočec, S., Jalžić, B., Ozimec, R., Štamol, V., 2006: Katalog tipskih špiljskih lokaliteta faune Hrvatske (Catalogue of Cave Type Localities of Croatian Fauna), Natura Croatica, 15, Suppl. 1:1-154, Zagreb
- Gottstein Matočec, S., Ozimec, R., Jalžić, B., Kerovec, M., Bakran-Petricioli, T., 2002: Raznolikost i ugroženost podzemne faune Hrvatske (Croatian hypogean fauna-Diversity and threats), 1-82, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zagreb
- Jalžić, B., Bedek, J., Bilandžija, H., Cvitanović, H., Dražina, T., Gottstein, S., Kljaković-Gašpić, F., Lukić, M., Ozimec, R., Pavlek, M., Slapnik, R., Štamol, V., 2010: Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, Svezak 1: 1-261, Zagreb
- Kletečki, E., & Ozimec, R., 1999: Untroglobian Amphibians – occasional visitors or permanent guests in the Croatian karst underground?, *Abstracts of the 14th International Symposium of Biospeleology*: 51, Makarska
- Legović, S., 1985: Nova istraživanja Markove jame, Bilten SD Proteus, 4:3-6, Poreč
- Nonveiller, G., Pavićević, D. & Ozimec, R., 2002: Description d'un nouveau Psélaphide cavernicole d'Istrie (Croatie) *Pauperobythus globuliventris* gen. nov., spec. nov. (Coleoptera, Pselaphinae, Bythinini), Bulletin de la Societe entomologique de France, 107/1:13-18, Paris
- Ozimec, R., 2001: Izvještaj o istraživanju Markove jame i nalazu novog taksona iz obitelji Pselaphidae, Stručni izvještaj, pp. 1-4, Zagreb
- Ozimec, R., 2002: U podzemlju Poreštine, Hrvatski Zemljopis, 66:48-51, Zagreb
- Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Štamol, V., Bilandžija, H., Dražina, T., Kletečki, E., Komerci, A., Lukć, M., Pavlek, M., 2009: Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske (Red book of Croatian cave dwelling fauna), Ministarstvo kulture, Državni Zavod za zaštitu prirode, 1-371, Zagreb.
- Slapnik, R., Ozimec, R., 2004: Distribution of the genus *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Ellobidae) in Croatia, Natura Croatica, 13/2:115-135, Zagreb
- Tvrković i sur., 2006: Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, pp. 1-127, Zagreb



5. FINAL BIOSPELEOLOGICAL EVALUATION REPORT FOR PINCINOVA JAMA / ZAVRŠNI BIOSPELEOLOŠKI ELABORAT VALORIZACIJE ZA PINCINOVU JAMU

5.1 Personal card ans short description of Pincinova jama / Osobna karta i kratki opis Pincinove jame

Catalogue No. / Kataloški broj: Istr. Spel. kat. no:

Synonyms / Sinonimi: -

GK coordinates / GK koord.: x = 5016,812
y = 5393,314
z = 63 m

Location / Lokacija: Preseka, Monfaber, Poreč

Lenght; depth / Dužina, dubina: 100 m / 85 m

Paleontology / Paleont. značaj: -

Archeology / Arheološki značaj: -

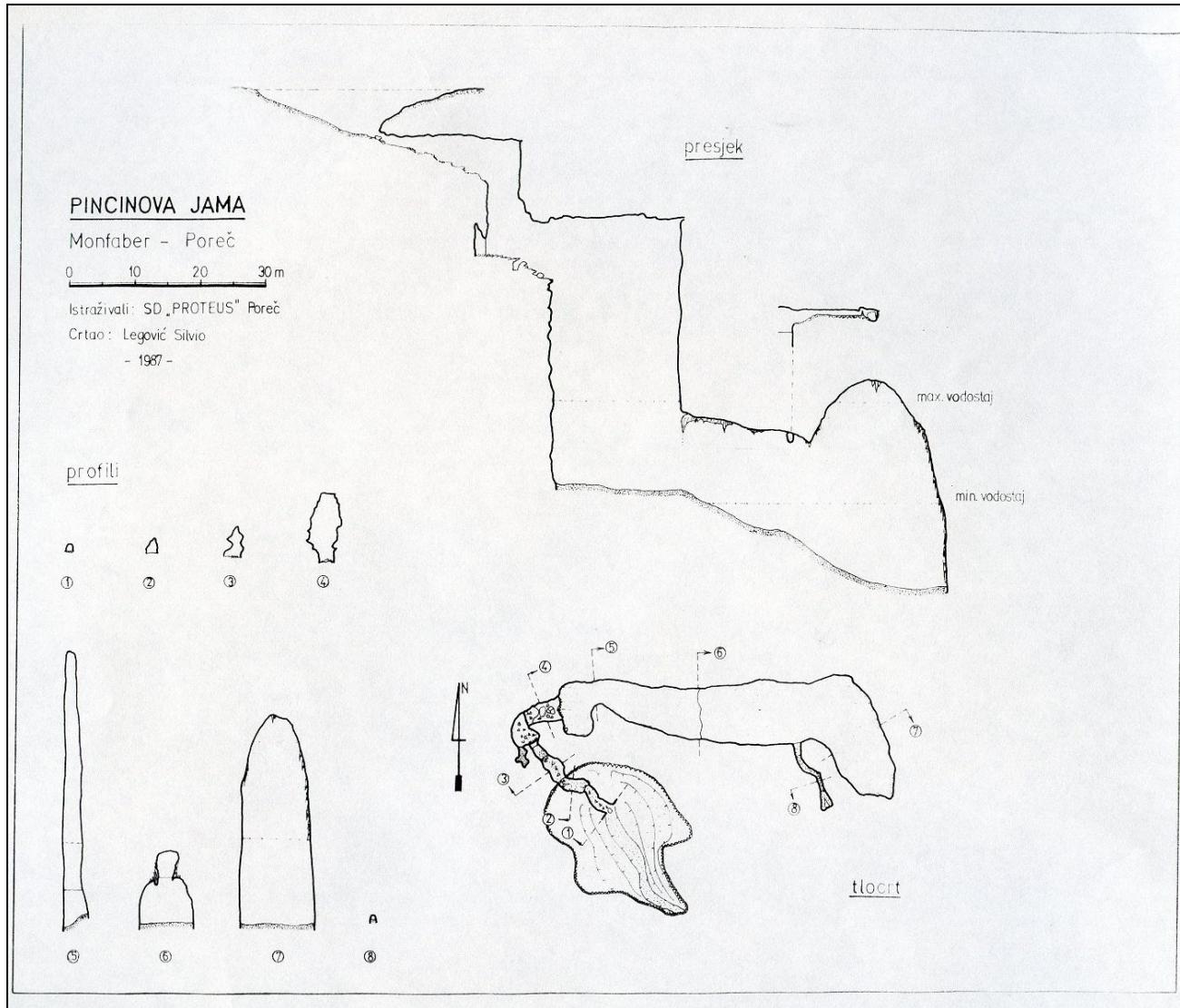
Utilization / Korištenje: -

Habitats / Staništa: terrestrial / kopneno;
aquatic / vodeno

Loc. Typ. / Tipsko nalazište za: *Proteus anguineus* ssp. nov.

Other important fauna /:
Ostala važna fauna *Troglocaris schmidti, Niphargus hebereri, Monolistra n. sp., Sphaeromides virei, Hadzia fragilis, Laemostenus cavicola romualdi*

Remark / Napomena: Cave is protected as zoological natural monument since 1986. and closed with protecting doors. Cave is technically difficult with deep lake on bottom. Speleodiving is necessary. / Jama je zaštićena kao zoološki spomenik prirode od 1986. godine i zatvorena zaštitnim vatima. Tehnički dosta zahtjevna – duboko jezero na dnu jame. Potrebno je speleoronjenje.



After / Prema: Legović, 1987;



Pincinova jama is located on SW side of wooden sinkhole, 650 m S-SW from houses in the village Monfaber between villages Preseka and Monperlon, in region of Poreč town in Istria. Pincinova jama represent simple pit with underground water pool. After pit entrance with dimensions of 1,4 x 1,6 m, 15 m horizontal channel is continuing till vertical of 14 m which lead to platform of 6 x 6 m. After platform next vertical of 32 m is follow, and lead us to water surface, where channel is 50 m high. Water channel 80 m long in form of canyon follows in direction of N to the chamber with dimensions 25 x 12 x 15 m.

Whole canyon is richly under sinter, with many of speleothemes flooded. Lake is -22 m deep in average water circulation. Pincinova jama is in total 100 m long with deepest point on -85 m (Legović, 1985). The cave is formed by erosion of periodically water flow in limestone. /

Pincinova jama locirana je na sjeverozapadnoj strani pošumljene vrtače, 650 m JZ-J od kuća u selu Monfaber između mjesta Preseka i Monperlon, na području Poreča u Istri. Predstavlja jednostavni jamski sustav s podzemnim jezerom. nakon otvora od 1,4 m x 1,6 m nastavlja se ulazna horizontala od 15 m, kojom dolazimo do vertikale od 14 m kojom se spuštamo na platformu 6 x 6 m. Slijedi vertikala od 32 m koja vodi do površine jezera iznad kojeg se diže strop do visine od oko 50 m. Nastavlja se vodenim podzemnim kanalima u obliku kanjona u pravcu sjevera duljine oko 80 m kojim se dolazi do špiljske dvorane dimenzija 25 x 12 x 15 m.

Cijeli kanjon je bogato zasigan, pri čemu su brojne sige potopljene. Dubina jezera nalazi se 22 m dublje od površine za vrijeme prosječnog hidrološkog režima. Ukupna duljina objekta je 100 m, a dubina -85 m (Legović, 1985). Špilja je nastala erozijom vapnenačkih stijena uslijed protoka periodičkog vodotoka.



5.2 Short review of speleological and biospeleological research of Pincinova jama / Kratki pregled speleoloških i biospeleoloških istraživanja Pincinove jame

05. 1976: Pincinova jama is recognised by members of SD Proteus from Poreč. /
Markova jama je rekognoscirana od strane članova SD Proteus iz Poreča.
10. 1976: Pit is finally speleologically researched by members of SD Proteus, Poreč. /
Speleološka istraživanja Markove jame dovršena su od strane članova SD
Proteus iz Poreča.
- 1976–1985: Many speleological and Biospeleological researches leaded by Silvio
Legović-Kawasaki and other members of SD Proteus and SD Istra, Pazin,
same as Boris Sket from Ljubljana, lead us to final dimensions and rich
stigobiotic fauna. / Provode se brojna istraživanja koja predvodi Silvio
Legović-Kawasaki, u kojima su sudjelovali i članovi SD Istra iz Pazina, te
prof. dr. Boris Sket iz Ljubljane, a kojima je jama istražena do današnjih
dimenzija i utvrđena bogata stigobiontna fauna.
- 1986: Pincinova jama is due to unique values, especially unic speleothema
protected as geomorphologic natural monument. / Pincinova jama je zbog
svojih vrijednosti, naročito geohidroloških vrijednosti i bogate vodene špiljske
faune , zaštićena kao geomorfološki spomenik prirode.
- 1986-2005: Many biospelological researches are performed by biospeleologists Branko
Jalžić, Tonći Rađa, same as members of CBSS: B. Jalžić, S. Gottstein, R.
Ozimec, Jana Bedek and other. / Brojna biospeleološka istraživanja provode
biospeloloz Branko Jalžić i Tonći Rađa, a od 1996. članovi HBSD-a:
Branko Jalžić, S. Gottstein, R. Ozimec, Jana Beek i drugi.
- 1999: Scientific article with information of new subspecies of *Proteus angulinus* ssp.
Nov. is published in Germany (Parzefall, Durand & Sket, 1999). / U
Njemačkoj je publiciran znanstveni rad s opisom novog roda i vrste *Proteus*
anguinus ssp. Nov. (Parzefall, Durand & Sket, 1999).
- 2011: Pincinova jama is biospelologically researched by team of Slovenian and
Croatian biospelologist in frame of project KUP. For the first time Cave is
filmed underwater. / Pincinova jama je biospelološki istraživana od strane
slovenskih i hrvatskih biospelologa u okviru projekta KUP, pri čemu je po prvi
puta snimana podvodno.
- Research activities performed / Istraživačke aktivnosti obavljene:
- 06.03.2011.; 28.06.2011.; 10.09.2011.



5.3 Microclimate of Pincinova jama / Mikroklima Pincinove jame

During biospeleological research of Pincinova jama basic climate measurements have been done. Results of measurements are in range as follow: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Pincinove jame vršena je izmjera osnovnih klimatskih čimbenika na nekoliko lokacija u jami. Dosadašnje izmjere pokazale su slijedeći raspon :

Light / Osvijetljenost (lx)	=	0
T air / zrak (°C)	=	13,8 - 14,6
T soil / tlo (°C)	=	13,0 – 13,2
T water / voda (°C)	=	14,71
CO ₂ (ppm/°C)	=	2,35 – 2,37 / 15,0
RH (%)	=	100
Air stream / Strujanje zraka (m/sc)	=	0

Physcal – Chemical measurements of water /

Fizikalno-kemijske izmjere vode:	=	O ₂ = 7,11 -7,28 mg/l
	=	O ₂ = 65,9 - 76,0 %
	=	Ω = 539 - 562 µS/cm
	=	SAL = 0,0 – 0,27
	=	pH = 6,97 – 7,08
	=	U = -9,9 - -20 mV
	=	MΣcm = 0,0018
	=	TDSppm = 280
	=	ORP = 33,8

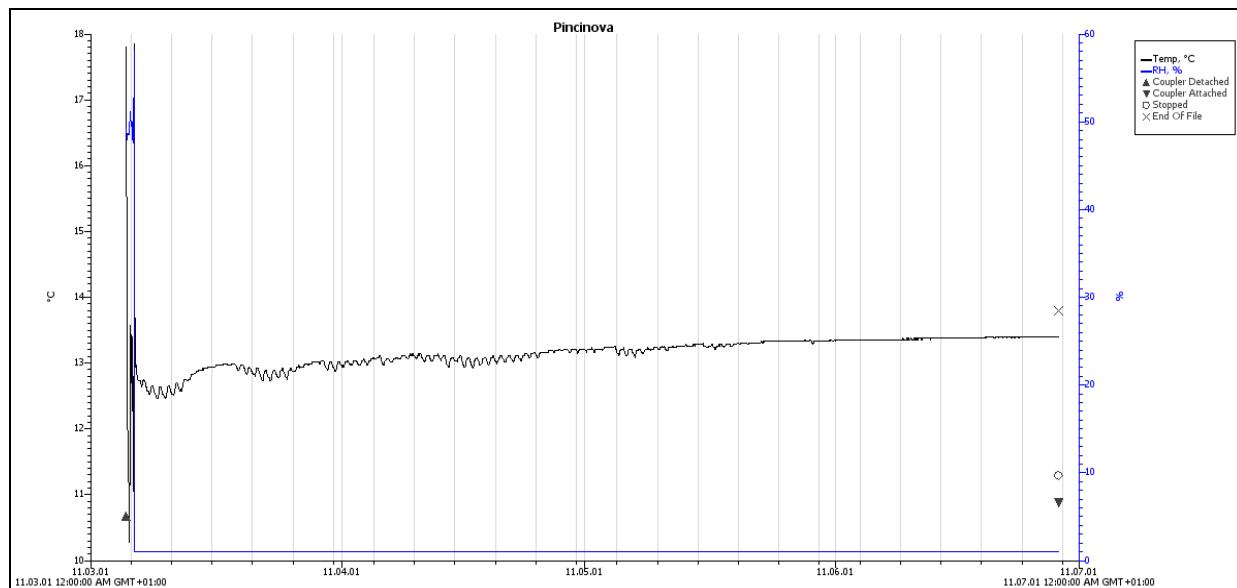
Used instruments / Korišteni instrumenti:

Thermometer / Termometar:	TESTO 1, Austria
CO ₂ instrument / mjerač:	Telaire 7001, USA
Luxmeter / Mjerač osvjetljenja:	PCE-172, PCE Group, Germany
Combined thermo-hydro-anemometer /	
Kombinirani termo-higro-anemometar:	Kestrel 3000; USA
Mobile set for water analyses /	
Kombinirani set za analizu vode:	Multi WTW 350i





During biospeleological research of Pincinova jama permanent measurement instrument have been installed for basic climate measurements on temperature and relative air humidity. Results of measurements in a declared period are presented in a form of graphic, same as a statistically defined: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Pincinove jame instalirana je trajna mjerna sonda za izmjjeru temperature zraka i relativne vlage zraka. Rezultati izmjera u navedenom periodu prikazane su u obliku grafikona te statistički obrađeni:



Measurement period / Razdoblje izmjera:

07.03.2011. – 28.06.2011.

Temperature / Temperatura (°C):

Max: 13,401

Min: 12,461

Avg: 13,151

Std Dev: 0,212

Relative humidity / Rel. vлага zraka (%):

Not in function. / Loger neispravan



5.4 Underground habitats of Pincinova jama / Podzemna staništa Pincinove jame

According to Croatian national habitat classification, habitats of Pincinova jama belong to habitat group **H.1 Karstic caves and pits** and **H.3 Interstitial underground habitats**, in frame of them eight habitats have been detected. / Sukladno **Nacionalnoj klasifikaciji staništa**, staništa Pincinove jame pripadaju skupini **H: Podzemlje**, odnosno **H.1. Krške špilje i jame**, te **H.3. Intersticijska podzemna staništa** unutar kojih je u Pincinovoj jami utvrđeno osam podzemnih staništa:

H.1. Krške špilje i jame:

H.1.1. Kopnena krška špiljska staništa

H.1.1.1. Polušpilje i ulazni (osvijetljeni) dijelovi špilja

H.1.1.1.1. Špilje sa subtroglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.3. Špilje i špiljski sustavi sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.3.1. Kontinentalne špilje sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.4. Špilje i špiljski sustavi s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.4.1. Špilje umjerenih uvjeta s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.5. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.5.1. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.2. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1.1. Higropetrik

H.1.3. Vodena (slatkvodna) krška špiljska staništa

H.1.3.2. Podzemne stajaćice

H.1.3.2.1. Podzemna jezera

H.3. Intersticijska podzemna staništa:

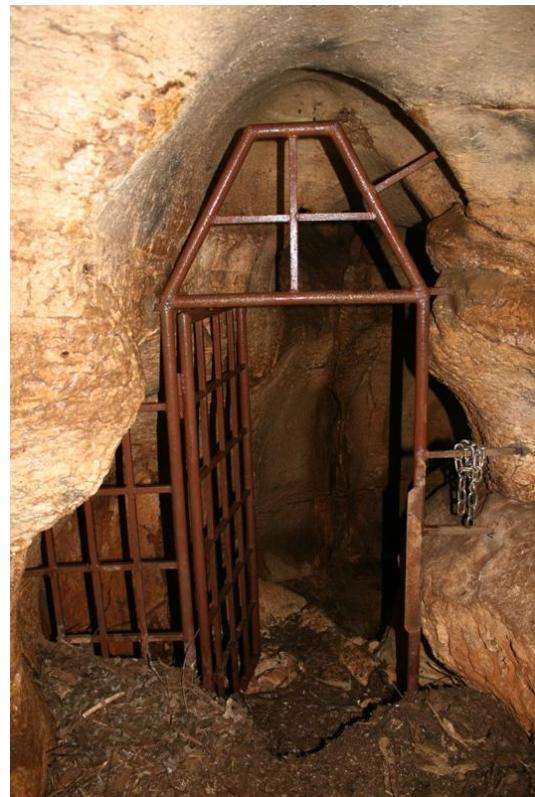
H.3.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1. Intersticijska kopnena staništa

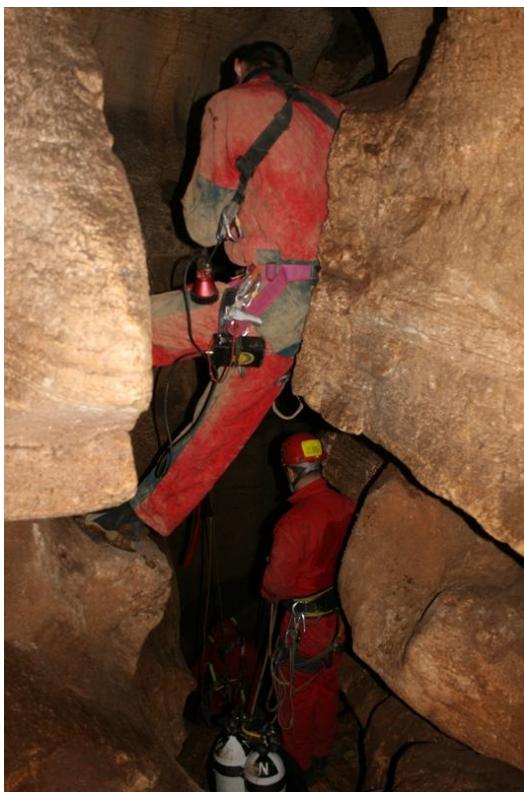
H.3.1.1.1. Površinsko kopneno intersticijsko stanište (MSS-mileu souterrain superficiel)

H.3.1.1.2. Pukotine stijena





Figs. 12 & 13: Sinkhole and protection door of Pincinova jama (Photo: R. Ozimec) /
 Slike 12 i 13: Ulažna vrtača i zaštitna vrata Pincinove jame (Foto: R. Ozimec)



Figs. 14 & 15: Inside Pincinova jama (Photo: R. Ozimec) /
 Slike 14 i 15: U Pincinovoj jami (Foto: R. Ozimec)



5.5 Check list of cave organisms of Pincinova jama / Popis organizama Pincinove jame

Legend /:	Endemism / Endemizam: e: endem of Dinarides/ endem Dinarida
Legenda	E: endem of North Dinarides / endem sj. Dinarida
	EI: endem of Istria / endem Istre
Ecology / Ekologija:	Tb: troglobits / troglobionti
	Tf: trogophile / trogofili
	sTf: subtrogophile / subtrogofil
	Tx: trogloxene / troglokseni
	Ed: edaphic (soil) taxa / edafska vrsta
	Par: parasitic / parazit
Type locality / TN:	loc. typ.: tipsko nalazište Pincinova špilja

Regnum: FUNGI

ASCOMYCOTINA

Gen/sp. Tb?

Regnum: ANIMALIA

CYCLOPODA

Gen/sp. Sb

AMPHIPODA

Niphargus hebereri (Schellenberg, 1933) Tb

Niphargus steueri steueri Schellenberg, 1935 Tb

Hadzia fragilis S. Karaman, 1932 Tb

ISOPODA

Alpioniscus strasseri Verhoeff, 1927 E, Tb

Chatepiloscia sp. Tx

Trachelipus sp. Tf

Monolistra sp. nov. EI, Sb

Sphaeromides virei Brian, 1923 E, Sb

DECAPODA

Troglocaris sp. Sb

ARANEAE

Nesticus eremita Simon, 1879 e, Tf

ACARI

Fam. Parasitidae. Gen./sp. Ed





CHILOPODA

Cryptopos sp.

Lithobius erytrocephalus,cf.

Ed

Tx

DIPLOPODA

Brachydesmus subterraneus Heller, 1857

Typhloius illyricus Verhoeff, 1929

Tf

EI,Tb

COLLEMBOLA

Heteromurus nitidus (Templeton, 1835)

Troglopedetes pallidus Absolon, 1907

Tf

e,Tb

DIPLURA

Japyx solifugus,cf. Halliday, 1864

Tf

COLEOPTERA

Laemostenus cavicola romualdi J. Müller, 1905

EI, Tf

DIPTERA

Gen/sp.

Tx

HYMENOPTERA

Fam. Ichneumonidae, Gen./sp.

Tx

AMPHIBIA

Proteus anguinus ssp. nov.

EI,Sb

CHIROPTERA

Gen./sp.

sTf

Determinations by / Determinacije:

Isopoda:
Collembola:
Coleoptera:
Other groups:

Jana Bedek
Marko Lukić
Slavko Polak
Roman Ozimec



Fig. 16: Analyses of water sample (Photo: R. Ozimec) /
Slika 16: Analiza uzorka vode iz Pincinove jame (Foto: R. Ozimec)





5.6 Real and potential endangered of Pincinova jama / Postojeće i potencijalne ugroze Pincinove jame

Due to fact that Pincinova jama is already protected as geomorphologic natural monument since 1986. Year further statute protection is not necessary. But, there exist some real and potential endangered of cave and cave fauna making necessary implementation of supervision and protection measurements.

Cave is really endangered due to organic and inorganic deposit garbage located less than 100 m from cave entrance. Also less than 100 m from cave entrance an old quarry is located, which is still periodically active. All this organic and inorganic garbage make negative influence on cave habitats, especially water habitats. It is fact that percentage of carbonate dioxide is extremely high in cave, more than 2 pct, an according to this fact cave is extremely danger for the researchers. Cave fauna, especially water fauna is very rare and due to this fact under great interest for researchers and collectors. Cave is closed with protecting door, but often broken by illegal researchers & collectors, what is detected during recent researches. /

Kako je Pincinova jama već zaštićena kao geomorfološki spomenik prirode od 1986. godine daljnja zakonska zaštita nije potrebna. Međutim, postoje određene realne i potencijalne ugroze jame i špiljske faune zbog kojih je potrebno provesti posebne mjere nadzora i zaštite.

Postojeća realna ugroza prisutna je uslijed prisutnog divljeg deponija otpada organskog i anorganskog porijekla te napuštenog kamenoloma koji je ipak povremeno aktivno, a oba su smještena na oko 100 m od ulaza u jamu. Sav ovaj otpad anorganskog i organskog porijekla, a posebno kamena prašina koja nastaje radom kamenoloma djeluje štetno na špiljska staništa, posebno vodena. Uz činjenicu da je koncentracija ugljičnog dioksida ekstremno visoka i iznosi preko 2 %, špilja je vrlo opasna za istraživače. Kako je špiljska fauna, posebno vodena špiljska fauna iznimno zanimljiva, privlači brojne istraživače i sakupljače. Iako je špilja zatvorena zaštitnim vratima, koja su često provaljena od strane ilegalnih posjetitelja, što je utvrđeno i našim recentnim istraživanjima.



Fig. 17: Wild quary very near to Pincinova jama (Photo: R. Ozimec) /
Slika 17: Divlji kamenolom u neposrednoj blizini Pincinove jame (Foto: R. Ozimec)



Fig. 18: Wild garbage dump near to Pincinova jama (Photo: R. Ozimec) /
Slika 18: Divlja deponija smeća u neposrednoj blizini Pincinove jame (Foto: R. Ozimec)



5.7 Protection, monitoring and promotion of Pincinova jama / Zaštita, monitoring i promocija Pincinove jame

Near to cave entrance install informative table about Pincinova jama with all important information's, but with accent on protection and waste throw prohibition in cave region.

Protection door should be installed in way that can't be uninstalled.

Organizations of popular lecture about Pincinova jama value in Poreč with accent on protection necessarily and waste throw prohibition. Strictly perform control of old quarry with absolute prohibition of new activities.

Cave should be restricted for scientific visitors, but with organization of biospeleological research in period of one calendar year, especially for microclimate and cave fauna, what is necessary for ecological modeling of bat colony.

Organization of expert cave monitoring, with minimally one and optimally two visits per year. Publish expert and science articles, but also book in form of monograph.

Make popular movie of Pincinova jama, but also documentary movie. /

Kod ulaza u jamu treba postaviti informativnu tablu o Pincinovoj jami s informacijom o potrebi zaštite i zabrani ubacivanja svih vrsta otpada na širem području jame. Zaštitna vrata treba postaviti tako da se onemogući ulaz.

U Poreču organizirati i provesti popularno stručna predavanja o vrijednosti Pincinove jame i zabrani odlaganja otpada nedaleko jame. Striktno kontrolirati napušteni kamenolom i u potpunosti nemogući bilo kakve ponovne aktivnosti.

Striktno ograničiti istraživačke posjete Pincinovoj jami te sustavno provesti ekološko istraživanje, tj. mikroklimatsko i biospeleološko istraživanje špilje u trajanju od bar godine dana, neophodno za ekološko modeliranje, posebno zbog kolonije šišmiša.

Uspostaviti sustavni stručni monitoring Pincinove jame najmanje jednom, a najbolje dvaput godišnje. Publicirati podatke o špilji u obliku stručnih i znanstvenih radova, a kasnije i u obliku manje monografije. Napraviti video zapis špilje, najprije kao video-razglednicu, kasnije kao kraći dokumentarni film.

5. 8 References / Literatura

- Ozimec, R., 2002: U podzemlju Poreštine, Hrvatski Zemljopis, 66:48-51, Zagreb
- Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Štamol, V., Bilandžija, H., Dražina, T., Kletečki, E., Komerciški, A., Lukć, M., Pavlek, M., 2009: Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske (Red book of Croatian cave dwelling fauna), Ministarstvo kulture, Državni Zavod za zaštitu prirode, 1-371, Zagreb.
- Parzefall, J., Durand, J.P. & Sket, B., 1999: *Proteus anguis* Laurenti, 1768 – Grottenolm, handbuch dr Reptilien und Amphibien Europas, Edit. Grosenbacher K., Aula Verlag, Wiesbaden, 4/1:57-76.
- Rađa, T., 1980: Čovječja ribica u Pincinovoj jami kod Poreča, Priroda, 48/7/8:179-181, Zagreb
- Sket, B. 1994: Distribution patterns of some subterranean Crustacea in the territory of the former Yugoslavia. Hydrobiologia 287(1): 65-75.
- Tvrković i sur., 2006: Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, pp. 1-95, Zagreb

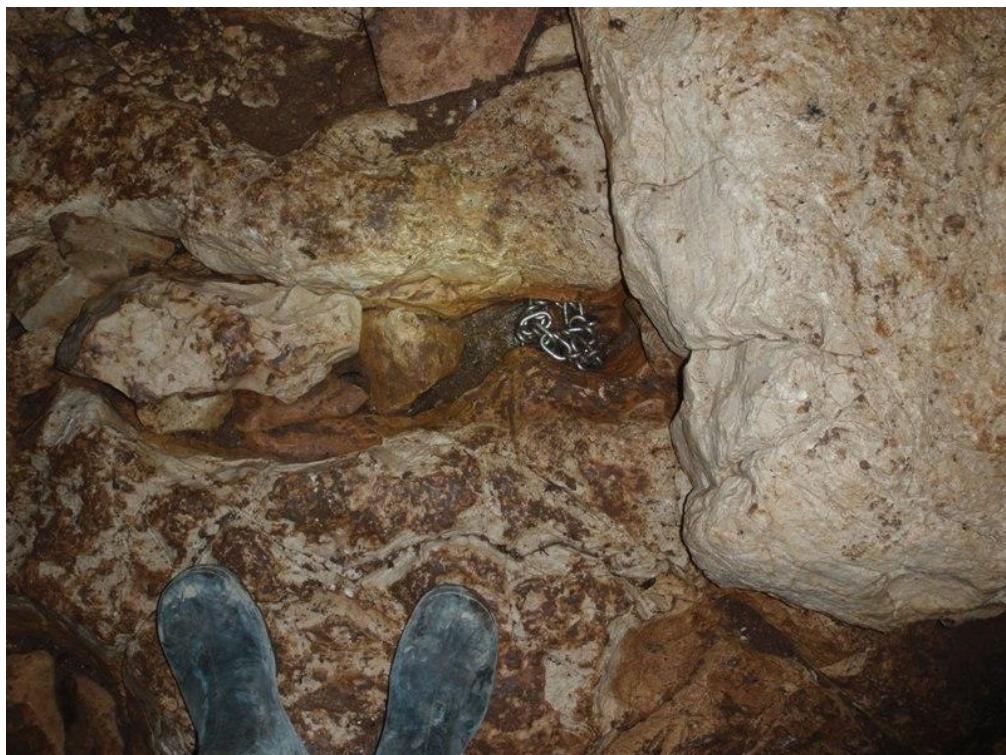


Fig. 19: Broken door chain of Pincinova jama (Photo: R. Ozimec) /
Slika 19: Polomljen lanac brave vrata Pincinove jame (Foto: R. Ozimec)



6. FINAL BIOSPELEOLOGICAL EVALUATION REPORT FOR PISKOVICA ŠPILJA / ZAVRŠNI BIOSPELEOLOŠKI ELABORAT VALORIZACIJE ZA PISKOVICU ŠPILJU

6.1 Personal card ans short description of Piskovica jama / Osobna karta i kratki opis Piskovica špilje

Catalogue No. / Kataloški broj: Istr. Spel. kat. no:

Synonyms / Sinonimi: -

GK coordinates / GK koord.: x = 5013,533
y = 5424,792
z = 280 m

Location / Lokacija: Jaklići, Gologorica

Lenght; depth / Dužina, dubina: 1036 m / 38 m

Paleontology / Paleont. značaj: -

Archeology / Arheološki značaj: -

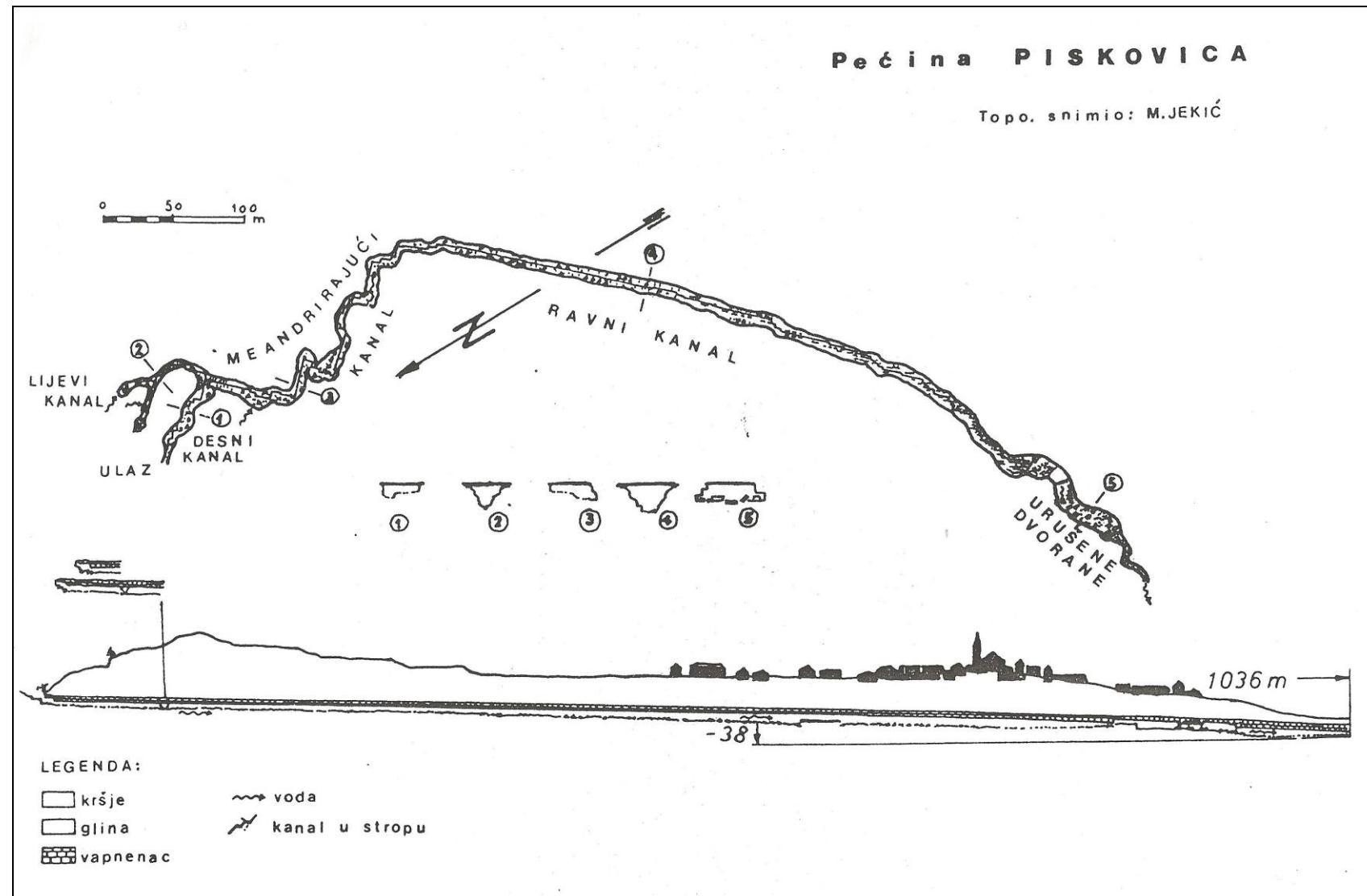
Utilization / Korištenje: -

Habitats / Staništa: terrestrial / kopneno;
aquatic / vodeno

Loc. Typ. / Tipsko nalazište za: -

Other important fauna /:
/ Ostala važna fauna Monolistra sp. nov., Niphargus sp., Neobisium
(Ommatoblothrus) sp. nov., Lithobius sp. nov.

Remark / Napomena: Biggest world cave in flych sediments. / Najveća svjetska
špilja u flišu.



After / Prema: Jekić & Zlokolica, 1988



Piskovica cave is located on W side of inclined zavala, where all water flows are coming, 500 m w from houses in village Jaklići, near to Gologorica, 12 km from town of Pazin in region NE Istria. Piskovica represent simple cave system, hydrological active, with meander form of water flow. After cave entrance 2 x 1,5 m follows cave channel 0,7 m high and 5 m wide. After some 150 m channel come to 3,5 m high and in some positions till 13,5 wide. After some 1 km from entrance cave is closed with stone crash, but water flow is continuing throw stones. Some 50 m of entrance there is present one morphologically different lateral channel in NE direction with more sinter and separate water flow.

Piskovica cave is formed by erosion of flych sediments located between limestone rocks caused by water flow. Water flow have average 0,5 l/s. Because of specific substrate and genesis Piskovica cave have very unique and very attractive morphology of cave channels which associate on anthropogenic tunnels. Piskovica cave is 1036 m long and -36 m deep. /

Piskovica špilja locirana je na zapadnoj strani nagnute zavale u depresiji u koju se slijevaju brojni bujični vodotokovi, 500 m Z od kuća u selu Jaklići nedaleko mjesta Gologorica, na području Pazina u Istri, od kojeg je udaljena 12 km. Predstavlja jednostavni špiljski sustav s meandrirajućim podzemnim vodenim tokom. Nakon otvora od 2 m x 1,5 m slijedi špiljski kanal visine 0,7 m i širine 5 m. Kanal se postupno diže do visine od 3,5 m uz širinu i do 13,5 m. Na oko 1 km od ulaza kanal završava urušenjem kroz koje protječe voden tok. Prisutan je jedan SI bočni kanal s zasebnim vodotokom u kojem je došlo do većeg izlučivanja sigovine.

Špilja je nastala erozijom flišnih sedimenata smještenih između vapnenačkih stijena, uslijed protoka periodičkog vodotoka. Protok je mjerен i iznosi prosječno 0,5 l/s. Zbog specifične geneze špilja ima neobičnu geomorfologiju koja podsjeća na antropogene hodnike, vrlo atraktivnog izgleda. Ukupna duljina špilje iznosi 1036 m uz dubinu od -36 m.



6.2 Short review of speleological and biospeleological research of Piskovica jama / Kratki pregled speleoloških i biospeleoloških istraživanja Piskovice jame

1980. Cave is recognised by members of spelologist from Pazin / Špilja je otkrivena od strane speleologa iz Pazina.
1988. First scientific article about Piskovica is published (Jekić & Zlokolica, 1988) / Publiciran prvi znanstveni rad o Piskovici (Jekić & Zlokolica, 1988)
- 11.1998: Piskovica is biospeleologically researched by R. Ozimec. / Špilju biospeleološki istražuje R. Ozimec
- 05.2001: Piskovica is biospeleologically researched by R. Ozimec. / Špilju biospeleološki istražuje R. Ozimec.
- 2010/2011: Piskovica jama is biospeleologically researched by team of Slovenian and Croatian biospelologist in frame of project KUP. / Piskovica jama je biospeleološki istraživana od strane slovenskih i hrvatskih biospelologa u okviru projekta KUP.
Research activities performed / Istraživačke aktivnosti obavljene:
29.11.2010.; 03.03.2011.; 27.06.2011.

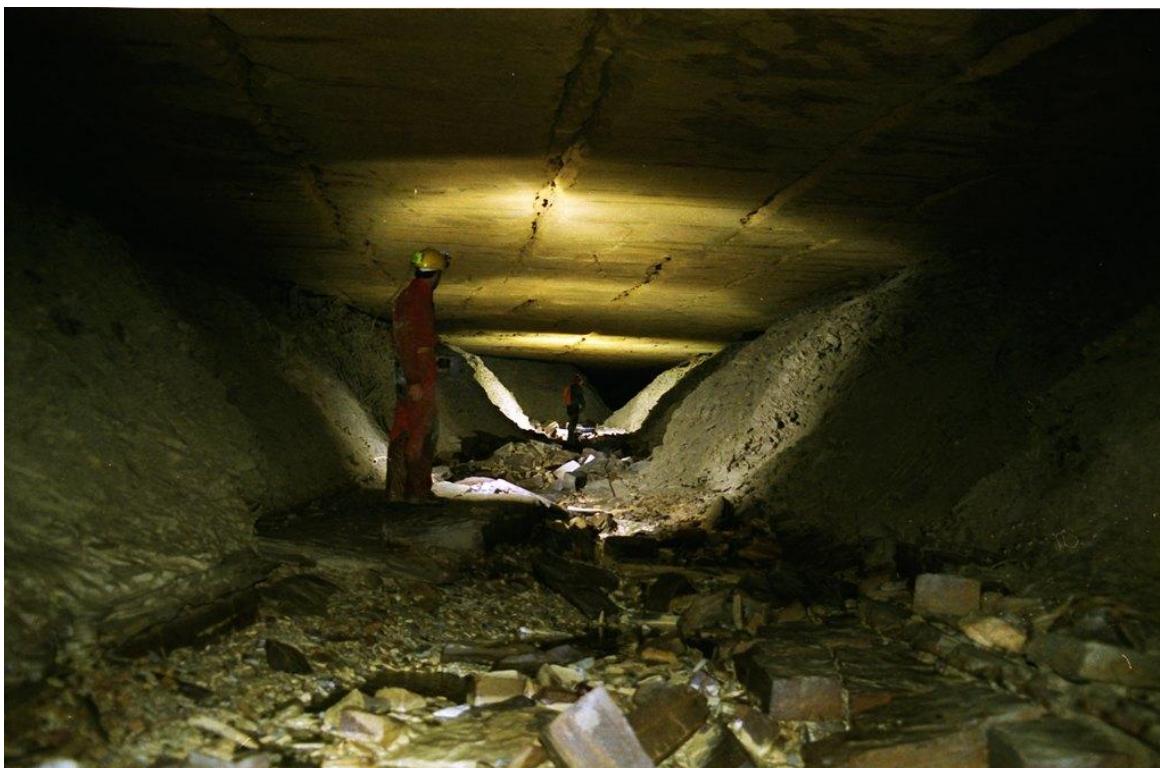


Fig. 20: Characteristically channel of Pincinova jama (Photo: R. Ozimec) /
Slika 20: Karakterističan kanal Pincinove jame (Foto: R. Ozimec)



6.3 Microclimate of Piskovica jama / Mikroklima Piskovice jame

During biospeleological research of Piskovica jama basic climate measurements have been done. Results of measurements are in range as follow: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Piskovice jame vršena je izmjera osnovnih klimatskih čimbenika na nekoliko lokacija u jami. Dosadašnje izmjere pokazale su slijedeći raspon :

Light / Osvijetljenost (lx)	=	0
T air / zrak (°C)	=	13,6 - 14,4
T soil / tlo (°C)	=	12,9 - 13,2
T water / voda (°C)	=	12,1 - 13,2
CO ₂ (ppm/°C)	=	1244 - 3147/ 12,3 - 17,8
RH (%)	=	96 - 100
Air stream / Strujanje zraka (m/sc)	=	0

Physycal – Chemical measurements of water /

Fizikalno-kemijske izmjere vode:	O ₂	=	8,16 mg/l (12,5°C)
	O ₂	=	74,2%
	pH	=	7,97 (12,6°C)
	mV	=	-78
	Σ	=	428 µS/cm (12,7°C)
	SAL	=	0,0

Used instruments / Korišteni instrumenti:

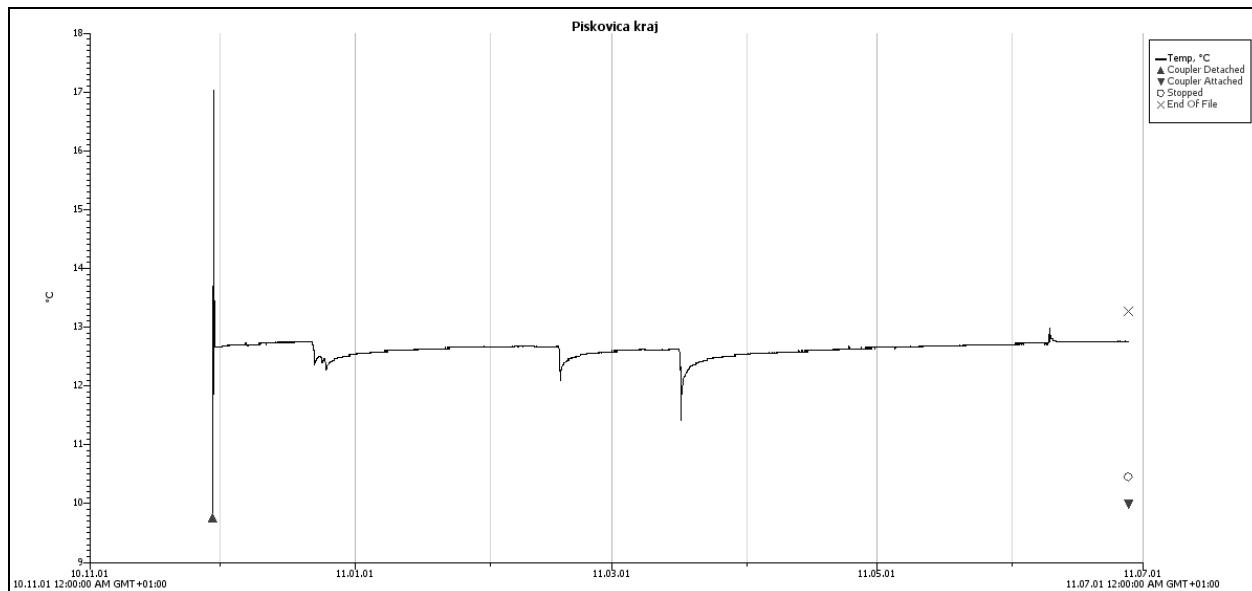
Thermometer / Termometar:	TESTO 1, Austria
CO ₂ instrument / mjerač:	Telaire 7001, USA
Luxmeter / Mjerač osvjetljenja:	PCE-172, PCE Group, Germany
Combined thermo-hygro-anemometer /	
Kombinirani termo-higro-anemometar:	Kestrel 3000; USA
Mobile set for water analyses /	
Kombinirani set za analizu vode:	Multi WTW 350i





During biospeleological research of Piskovica špilja permanent measurement instrument have been installed for basic climate measurements on temperature and relative air humidity. Results of measurements in a declared period are presented in a form of graphic, same as a statistically defined: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Piskovice špilje instalirana je trajna mjerna sonda za izmjerenje temperature zraka i relativne vlage zraka. Rezultati izmjera u navedenom periodu prikazane su u obliku grafikona te statistički obrađeni:

Location / Položaj: End of the cave / kraj špilje:



Measurement period / Razdoblje izmjera: 29.11.2010. – 27.06.2011.

Temperature / Temperatura (°C): Max: 15,270

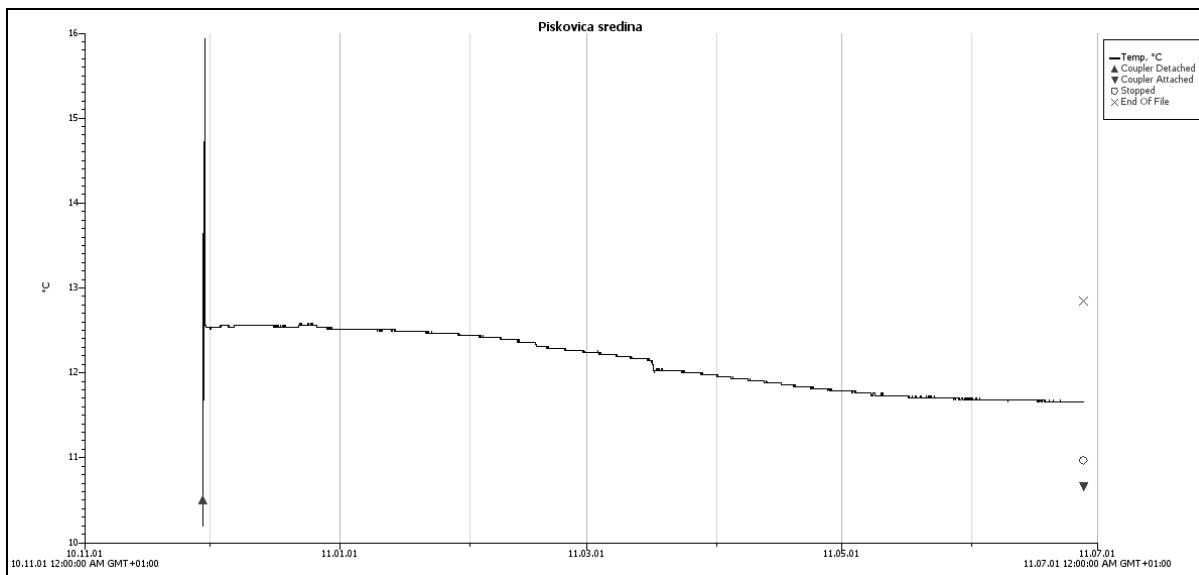
Min: 11,419

Avg: 12,627

Std Dev: 0,109



Location / Položaj: Middle oft he cave, mud channel / Sredina špilje, blatni kanal:



Measurement period / Razdoblje izmjera: 29.11.2010. – 27.06.2011.

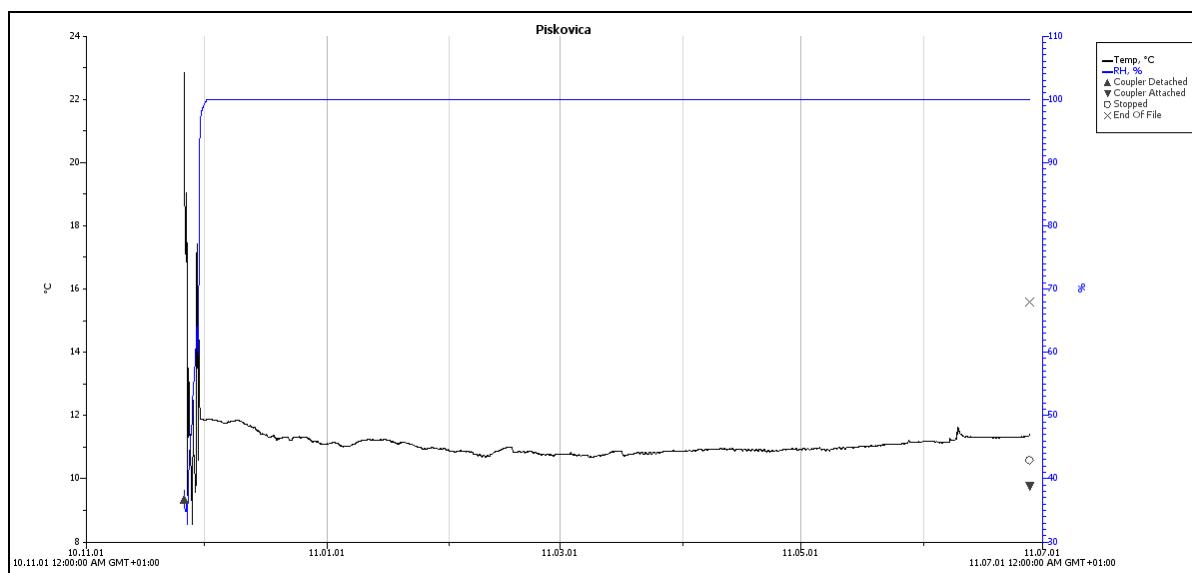
Temperature / Temperatura (°C): Max: 12,582

Min: 11,662

Avg: 12,118

Std Dev: 0,337

Location / Položaj: Entrance / Ulaz



Measurement period / Razdoblje izmjera: 30.11.2010. – 27.06.2011

Temperature / Temperatura (°C): Max: 11,880



Min: 10,678

Avg: 11,062

Std Dev: 0,268

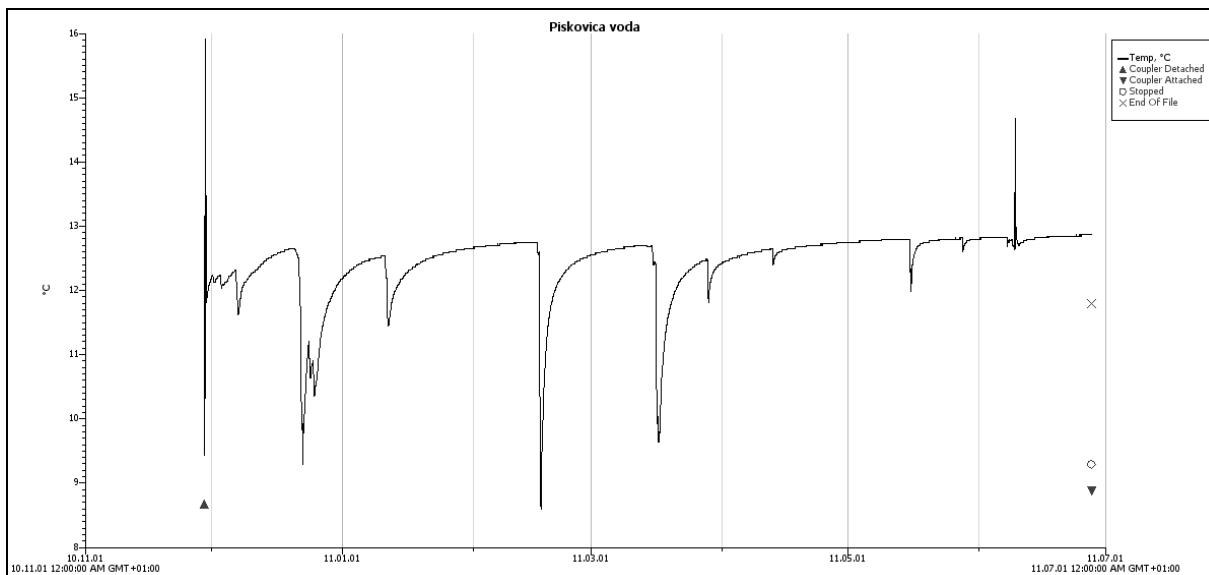
Relative humidity / Rel. vlaga zraka (%): Max: 100,000

Min: 98,706

Avg: 99,997

Std Dev: 0,052

Water measurement / Izmjera vodenog toka:



Measurement period / Razdoblje izmjera: 29.11.2010. – 27.06.2011.

Temperature / Temperatura (°C): Max: 14,673

Min: 8,593

Avg: 12,462

Std Dev: 0,508



6.4 Underground habitats of Piskovica jama / Podzemna staništa Piskovice jame

According to Croatian national habitat classification, habitats of Piskovica jama belong to habitat group **H.1 Karstic caves and pits** and **H.3 Interstitial underground habitats**, in frame of them 9 habitats have been detected. / Sukladno **Nacionalnoj klasifikaciji staništa**, staništa Piskovice jame pripadaju skupini **H: Podzemlje**, odnosno **H.1. Krške špilje i jame**, te **H.3. Intersticijska podzemna staništa** unutar kojih je u Piskovici jami utvrđeno 9 podzemnih staništa:

H.1. Krške špilje i jame:

H.1.1. Kopnena krška špiljska staništa

H.1.1.1. Polušpilje i ulazni (osvijetljeni) dijelovi špilja

H.1.1.1.1. Špilje sa subtroglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.3. Špilje i špiljski sustavi sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.3.1. Kontinentalne špilje sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.4. Špilje i špiljski sustavi s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.4.1. Špilje umjerenih uvjeta s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.5. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.5.1. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.3. Vodena (slatkvodna) krška špiljska staništa

H.1.3.1. Podzemne tekućice

H.1.3.1.1. Podzemni brzaci

H.1.3.2. Podzemne stajačice

H.1.3.2.2. Kamenice

H.1.3.2.3. Lokve

H.3. Intersticijska podzemna staništa:

H.3.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1.1. Površinsko kopneno intersticijsko stanište (MSS-mileu souterrain superficiel)

H.3.1.1.2. Pukotine stijena





Fig. 21 & 22: Piskovica: entrance and flysh sediments (Photo: R. Ozimec; G. Polić) /
Slike 21 i 22: Piskovica: ulaz i flišni sedimenti (Foto: R. Ozimec; G. Polić)



Fig. 23: Filming in Piskovica špiljs cave (Photo: R. Ozimec) /
Slika 23: Filmsko snimanje u Piskovici (Foto: R. Ozimec)



6.5 Check list of cave organisms of Piskovica jama / Popis organizama utvrđenih za Piskovicu jamu

<u>Legend /:</u>	Endemism / Endemizam: e: endem of Dinarides/ endem Dinarida
Legenda	E: endem of North Dinarides / endem sj. Dinarida
	EI: endem of Istria / endem Istre
Ecology / Ekologija:	Tb: troglobits / troglobionti
	Tf: trogophile / trogofili
	sTf: subtrogophile / subtrogofil
	Tx: trogloxene / troglokseni
	Ed: edaphic (soil) taxa / edafska vrsta
	Par: parasitic / parazit
Type locality / TN:	loc. typ.: tipsko nalazište Piskovica špilja

Regnum: FUNGI

ASCOMYCOTINA

Gen/sp.

Tb

Regnum: ANIMALIA

GASTROPODA

Zospeum spelaeum schmidti (Frauenfeld 1854)

E, Tb

Oxychilus (Oxychilus) sp.

sTf

HAPLOTAXIDA

Haplotaxis gordioides, cf. (Hartmann, 1821)

sSf

HIRUDINEA

Dina krasensis Sket, 1968

Tf

AMPHIPODA

Niphargus longicaudatus A.Costa 1851

Tb

Niphargus krameri Schelenberg, 1935

E, Tb

ISOPODA

Alpioniscus strasseri Verhoeff, 1927

E, Tb

Androniscus roseus (C. Koch, 1838)

Tf

Chatepiloscia sp.

Tx

Trachelipus ratzeburgii Brandt, 1833

sTf

Monolistra sp. Nov.

EI, Sb





ARANEAE

<i>Tegenaria</i> sp.	sTf
<i>Nesticus eremita</i> Simon, 1879	e, Tf
<i>Porrhomma microps</i> (Roewer, 1931)	sTf
<i>Walckenaeria mitrata</i> (Menge, 1868)	Tx

ACARI

<i>Linopodes</i> sp.	Ed
<i>Rhagidia</i> sp.	Ed

OPILIONES

<i>Trogulus banaticus</i> , cf Avram, 1971	sTf
--	-----

PSEUDOSCORPIONES

<i>Chthonius</i> sp.	Tb
<i>Neobisium</i> sp. nov.	EI, Tb

CHILOPODA

<i>Strigamia</i> sp.	Ed
<i>Lithobius lapidicola</i> , cf.	Tx
<i>Lithobius</i> sp. nov.	EI, Tb

DIPLOPODA

<i>Typhloglomeris fiumarana</i> , cf. Verhoeff, 1899	EI, Tb
<i>Vehoeffodesmus gracilipes</i> Strasser, 1959	EI, Tb
<i>Brachydesmus subterraneus</i> Heller, 1857	Tf
<i>Julus</i> sp.	Tx
<i>Typhlojulus illyricus</i> Verhoeff, 1929	EI, Tb

COLLEMBOLA

<i>Troglopedetes pallidus</i> Absolon, 1907	e, Tb
<i>Neelus</i> sp.	Tf
<i>Folsoma</i> sp.	Tx
<i>Arrhopalytes</i> sp.	Tx
Onychiuridae, Gen/sp.	Tb

COLEOPTERA

<i>Abax</i> sp.	Tx
<i>Bathysciotes khevenhulleri</i> ssp. (Miller, 1852)	EI, Tb
<i>Choleva</i> sp.	sTf
<i>Bryaxis</i> sp.	Tf
<i>Machaerites</i> sp. nov.	EI, Tb

ORTHOPTERA

<i>Troglophilus neglectus</i> Krauss, 1879	sTf
--	-----

DIPTERA

<i>Cullex</i> sp.	Tx
Gen/sp.	Tx



CHIROPTERA

Rhinolophus hipposideros Bechstein,

sTf

Determinations by / Determinacije:

Isopoda: Jana Bedek
Collembola: Marko Lukić
Coleoptera: Slavko Polak
Amphipoda: Cene Fišer
Other groups: Roman Ozimec



Fig. 24 & 25: *Monolistra* sp. nov and *Dina krasensis* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 24 & 25: *Monolistra* sp. nov. i *Dina krasensis* (Foto: R. Ozimec)



Fig. 26: *Neobisium* sp. nov (Photo: R. Ozimec) /
Slika 26: *Neobisium* sp. nov (Foto: R. Ozimec)



Fig. 27: *Typhloglomeris fiumarana, cf.* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 27: *Typhloglomeris fiumarana, cf.* (Foto: R. Ozimec)

6.6 Real and potential endangered of Piskovica jama / Postojeće i potencijalne ugroze Piskovice jame

There exist some real and potential endangered of Piskovica cave, cave habitats and cave fauna making necessary implementation of supervision and protection measurements.

Cave is really endangered due to fact that cave have function of periodical sinkhole and organic and inorganic deposit garbage throw intensive water flow during rain season, what is recognised during recent researches. This organic garbage making negative influence on cave microclimate, because decomposition of organic matter increase air temperature, but spend oxygen and increase percent of carbon dioxide, but also produce carbon monoxide.

Potential endangered of Piskovica cave is present due to intentions that cave should be touristically equipped or even frequently touristically visited. In that case protection procedure should be installed and controlled. /

Postoje određene realne i potencijalne ugroze špilje, špiljskih staništa i špiljske faune zbog kojih je potrebno provesti posebne mjere nadzora i zaštite.

Postojeća realna ugroza prisutna je uslijed hidrogeološke funkcije ponora i pasivnog unosa prvenstveno organskog, ali i anorganskog otpada u špilju, prilikom protoka bujičnog toka, a koja je utvrđena i prilikom recentnih istraživanja. Organski otpad negativno djeluje



na mikroklimu špilje, jer raspadanje organske tvari povisuje temperaturu, troši kisik i povećava udjel ugljičnog dioksida, ali i monoksida.

Potencijalna opasnost prisutna je i uslijed mogućnosti da se špilja turistički uredi ili barem koristi za povremene turističke posjete, pri čemu treba striktno propisati i nadzirati pravila korištenja.

6.7 Protection, monitoring and promotion of Piskovica jama / Zaštita, monitoring i promocija Piskovice jame

Near to cave entrance install informative table about Piskovica jama with all important information's, but with accent on protection and waste throw prohibition. Also, ner to entrance protecting system for big garbage should be installed. Organizations of popular lecture about Piskovica jama value in Tar with accent on protection necessarily and waste throw prohibition. Cave visit shoul be restricted, but organization of biospeleological research in period of one calendar year, especially for microclimate and cave fauna, what is necessary for ecological modeling. Organization of expert cave monitoring, with minimally one and optimally two visits per year. In the case of touristical using or organization of touristical visits Operative document should be made and strictly used and controlled. Publish expert and science articles, but also book in form of monograph.

Make popular movie of Piskovica jama, but also documentary movie. /

Kod ulaza u špilju postaviti informativnu tablu o Piskovici špilji s informacijom o potrebi zaštite i zabrani ubacivanja svih vrsta otpada u jamu. Isto tako kod ulaza postaviti zaštitnu rešetku za zadržavanje krupnog bujičnog otpada.U Gologorici organizirati i provesti popularno stručna predavanja o vrijednosti Piskovice jame, zabrani ubacivanja otpada u jamu i potrebi zaštite. Ograničiti istraživačke posjete Piskovici jami te sustavno provesti ekološko istraživanje, tj. mikroklimatsko i biospeleološko istraživanje špilje u trajanju od bar godine dana, neophodno za ekološko modeliranje. Uspostaviti sustavni stručni monitoring Piskovice jame najmanje jednom, a najbolje dvaput godišnje. U slučaju turističkog uređenja špilje ili organiziranja turističkih osjeta izraditi Pravilnik o korištenju te ga striktno provoditi i nadzirati. Publicirati podatke o špilji u obliku stručnih i znanstvenih radova, a kasnije i u obliku manje monografije. Napraviti video zapis špilje, najprije kao video-razglednicu, kasnije kao kraći dokumentarni film.

6. 8 References / Literatura

- GOTTSTEIN MATOČEC, S. (ed.), BAKRAN-PETRICIOLI, T., BEDEK, J., BUKOVEC, D., BUZJAK, S., FRANIČEVIĆ, M., JALŽIĆ, B., KEROVEC, M., KLETEČKI, E., KRALJ, J., KRUŽIĆ, P., KUČINIĆ, M., KUHTA, M., MATOČEC, N., OZIMEC, R., RAĐA, T., ŠTAMOL, V., TERNJEJ, I. & N. TVRTKOVIĆ, 2002: An overview of the cave and interstitial biota of Croatia, *Natura Croatica*, 11/Suppl. 1: 1-112, Zagreb
- Jekić, M. & Zlokolica, M., 1988: Pećina Piskovica, *Bilten SpeleoBih*, 1-2:69-78, Sarajevo
- Slapnik, R., Ozimec, R., 2004: Distribution of the genus *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Ellobidae) in Croatia, *Natura Croatica*, 13/2:115-135, Zagreb



Fig. 28: Location of Piskovica cave (Photo: R. Ozimec) /
Slika 28: Lokacija špilje Piskovice (Foto: R. Ozimec)



7. FINAL BIOSPELEOLOGICAL EVALUATION REPORT FOR RABAKOVA ŠPILJA / ZAVRŠNI BIOSPELEOLOŠKI ELABORAT VALORIZACIJE ZA RABAČKU ŠPILJU

7.1 Personal card ans short description of Rabakova špilja / Osobna karta i kratki opis Rabakove špilje

Catalogue No. / Kataloški broj: Istr. Spel. kat. no:

Synonyms / Sinonimi: Kerbauc pećina
Grotta di Rabaco dei Bencici, No. 1193 VG
Pećina br. 4 (Malez, 1960)

GK coordinates / GK koord.: x = 5025370
y = 5428066
z = 383

Location / Lokacija: Ročko polje, Roč

Length; depth / Dužina, dubina: 143 m / 22 m

Paleontology / Paleont. značaj: -

Archeology / Arheološki značaj: -

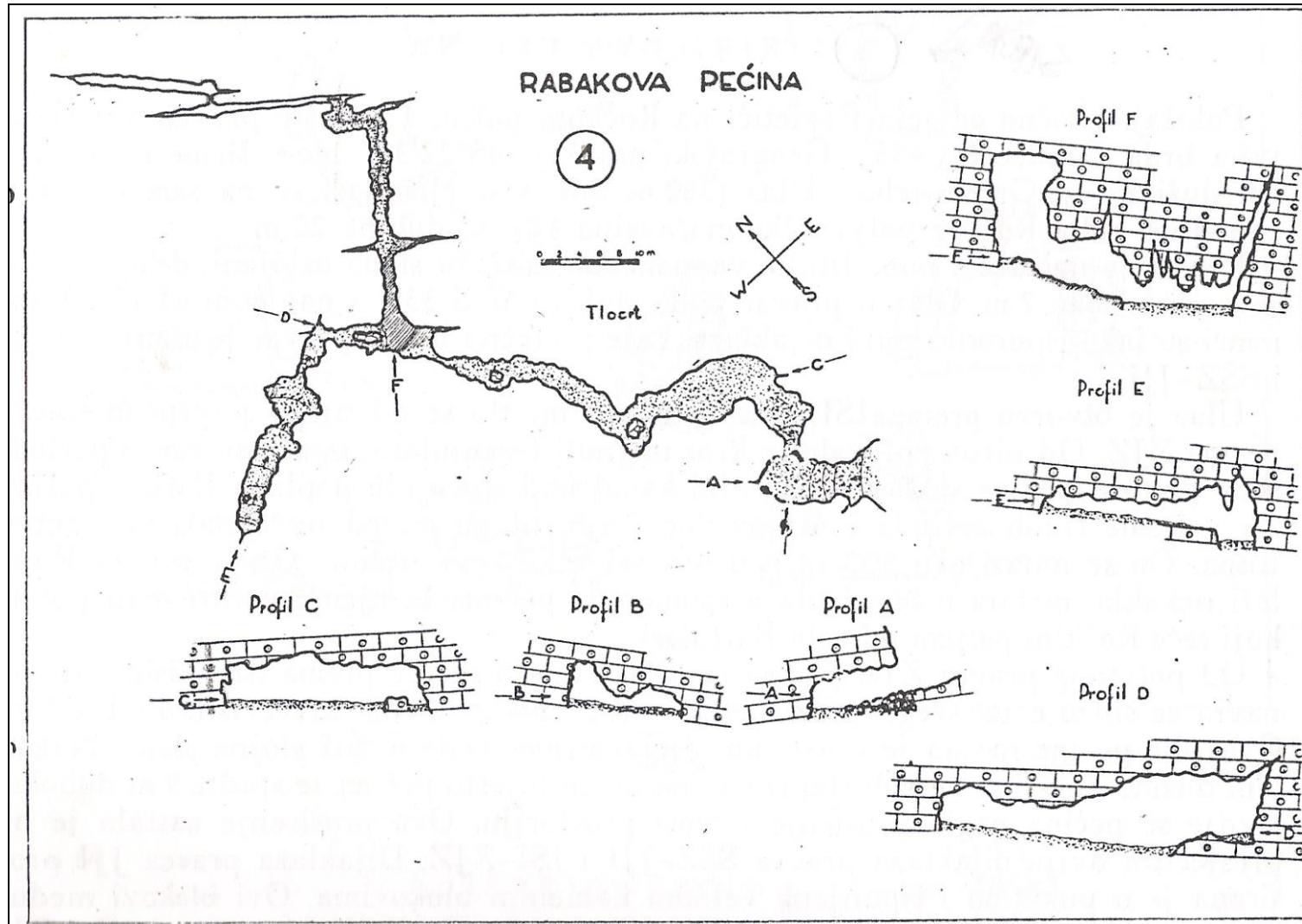
Utilization / Korištenje: -

Habitats / Staništa: terrestrial / kopneno;
aquatic / vodeno

Loc. Typ. / Tipsko nalazište za: *Verhoeffodesmus gracilipes*

Other important fauna /:
/ Ostala važna fauna *Alpioniscus strasseri*, *Neobisium* sp., *Niphargus* sp.,
Typhlotrechus bilimeki istrus, *Bathysciotes khevenhulleri*,
Bats / Šišmiši

Remark / Napomena: periodically hydrological active; impressive underground
carrens / povremeno hidrološki aktivna; impresivne
podzemne škape



After / Prema: Malez, 1960.



Rabakova špilja cave is located on Ročko polje in the middle of village Rabaki on W side of sinkhole covered by vegetation, on back side of house of family Rabak, in region of town of Roč in NW Istria. Rabakova špilja cave represent complex cave system consists with two morphologically different channels. After cave entrance with dimensions 4,5 x 3 m follows channel 10 m long in direction NW. From this entrance channel in direction NE cave is continued by main fossil channel 35 m long, continued by 25 m long w channel. From main channel in direction of NE cave is continued by small vertical channel in canyon type channel 30 m long. This channel is continued by two parallel crevices, diaclases where water flow is flowing deeper. Here cave is highest with channel high even 14 m. On the end of those channels there are imposing cave karrens, and periodically here is flowing water flow.

Rabakova špilja cave is 143 m long and -22 m deep (Malez, 1960). Cave is formed with erosion of numulite limestones caused by periodically water flow. /

Rabakova špilja locirana je na Ročkom polju u samom centru sela Rabaki na zapadnoj strani pošumljene vrtiče, iza kuće obitelji Rabak, na području Roča u Istri. Predstavlja složeni špiljski sustav s dva morfološki različita špiljska kanala. Kroz otvor od 4,5 m x 3 m nastavlja se ulazni kanal duljine 10 m u pravcu SZ iz kojeg se u pravcu SI nastavlja glavni fosilni kanal špilje dugačak oko 35 m iz kojeg se ulazi u završni zapadni kanal od oko 25 m. Iz glavnog kanala se u pravcu sjeveroistoka nastavlja podzemni kanal u obliku manjeg kanjona duljine oko 30 m. Njime se dolazi do dvije paralelne pukotine, rasjeda kojima se nastavlja voden tok a u kojima špilja doseže visinu i do 14 m. Na kraju ovog kanala nalaze se impozantne špiljske škape, a u kanalu se povremeno formira manji vodotok.

Ukupna duljina špilje je 143 m, a dubina -22 m (Malez, 1960). Špilja je nastala erozijom numulitnih vapnenačkih stijena uslijed protoka periodičkog vodotoka.



7.2 Short review of speleological and biospeleological research of Rabakova jama / Kratki pregled speleoloških i biospeleoloških istraživanja Rabakove jame

- 1926: Cave is firstly mentioned in Italian speleocadastre (Bertarelli & Boegan, 1926) under No. 1193, with first published map. / Špilja se prvi puta spominje u katastru talijanskih špilja (Bertarelli & Boegan, 1926) pod brojem 1193s prvim publiciranim nacrtom.
- 09.1952: Cave is researched by Croatian speleologist M. Malez. / Špilja je istražena od strane hrvatskog speleologa M. Maleza.
- 1959: From Rabakova cave new genus and species of cave Diplopode *Verhoeffodesmus gracilipes* is described by specialist Karl Strasser from Trieste. / Novi rod i vrstu špiljske dvojenoge *Verhoeffodesmus gracilipes* opisao je iz Rabakove špilje Karl Strasser iz Trsta.
- 1960: First complete map of the cave is published (Malez, 1960). / Publiciran je prvi potpuni nacrt špilje (Malez, 1960).
- 07/1961: Biological material is collected by Slovenian bioogist J. Bole (?) / Biološki materijal u špilji sakuplja slovenski biolog J. Bole (?).
- 03.1967: Cave is researched by Slovenian biologist F. Velkovrh / Špilju biospeleološki istražuje slovenski biolog F. Velkovrh.
- 05.1968: Cave is researched by Holand and Slovenian biologists Christa Deeleman Reinhold and F. Velkovrh / Špilju biospeleološki istražuju holandski i slovenski biolozi Christa Deeleman Reinhold i F. Velkovrh.
- 05.1976: Cave is researched by Slovenian biologist F. Velkovrh / Špilju biospeleološki istražuje slovenski biolog F. Velkovrh.
- 05.1980: Biological material is collected by Croatian/Slovenian bioogist N. Mršić / Biološki materijal u špilji sakuplja hrvatsko-slovenski biolog N. Mršić.
- 10.1987: Biological material is collected by Croatian/Slovenian bioogist N. Mršić / Biološki materijal u špilji sakuplja hrvatsko-slovenski biolog N. Mršić.
- 2010/2011: Rabakova špilja is biospeleologically researched by team of Slovenian and Croatian biospelologist in frame of project KUP. / Rabakova jama je biospeleološki istraživana od strane slovenskih i hrvatskih biospelologa u okviru projekta KUP.
Research activities performed / Istraživačke aktivnosti obavljene:
06.07.2010.; 26.11.2010.; 03.03.2011.; 26.06.2011.

7.3 Microclimate of Rabakova jama / Mikroklima Rabakove jame

During biospeleological research of Rabakova jama basic climate measurements have been done. Results of measurements are in range as follow: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Rabakove jame vršena je izmjera osnovnih klimatskih čimbenika na nekoliko lokacija u jami. Dosadašnje izmjere pokazale su slijedeći raspon :

Light / Osvijetljenost (lx)	=	0
T air / zrak (°C)	=	11,1 - 12,6
T soil / tlo (°C)	=	9,4 - 12,1
T water / voda (°C)	=	11,2
CO ₂ (ppm/°C)	=	663 ppm – 2,43 %/ 10,3 - 11,9
RH (%)	=	97 - 100
Air stream / Strujanje zraka (m/sc)	=	0

Used instruments / Korišteni instrumenti:

Thermometer / Termometar: TESTO 1, Austria

CO₂ instrument / mjerač: Telaire 7001, USA

Luxmeter / Mjerač osvjetljenja: PCE-172, PCE Group, Germany

Combined thermo-hydro-anemometer /

Kombinirani termo-higro-anemometar: Kestrel 3000; USA

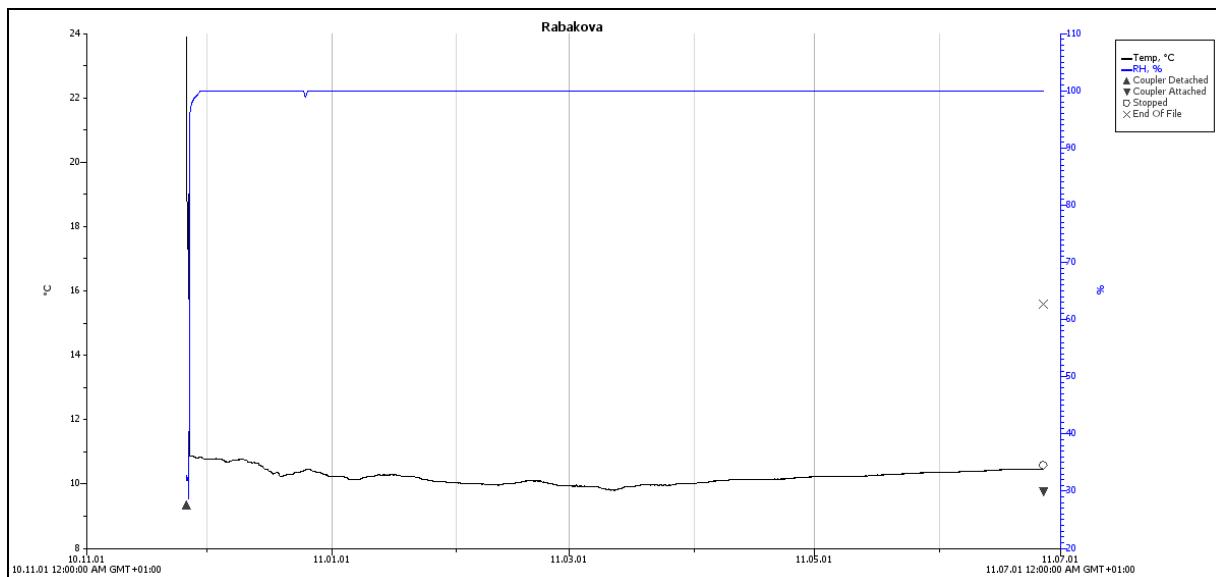


Fig. 29: Microclimate measurement in Rabakova špilja cave (Photo: R. Ozimec) /

Slika 29: Mikroklimatske izmjere u Rabakovoj špilji (Foto: R. Ozimec)



During biospeleological research of Rabakova špilja permanent measurement instrument have been installed for basic climate measurements on temperature and relative air humidity. Results of measurements in a declared period are presented in a form of graphic, same as a statistically defined: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Rabakove špilje instalirana je trajna mjerna sonda za izmjerenje temperature zraka i relativne vlage zraka. Rezultati izmjera u navedenom periodu prikazane su u obliku grafikona te statistički obrađeni:



Measurement period / Razdoblje izmjera: 27.11.2010. – 26.06.2011.

Temperature / Temperatura (°C): Max: 10,858

Min: 9,805

Avg: 10,220

Std Dev: 0,223

Relative humidity / Rel. vлага zraka (%): Max: 100,000

Min: 98,414

Avg: 99,990

Std Dev: 0,100



7.4 Underground habitats of Rabakova jama / Podzemna staništa Rabakove jame

According to Croatian national habitat classification, habitats of Rabakova jama belong to habitat group **H.1 Karstic caves and pits** and **H.3 Interstitial underground habitats**, in frame of them 10 habitats have been detected. / Sukladno **Nacionalnoj klasifikaciji staništa**, staništa Rabakove jame pripadaju skupini **H: Podzemlje**, odnosno **H.1. Krške špilje i jame**, te **H.3. Intersticijska podzemna staništa** unutar kojih je u Rabakovoj jami utvrđeno deset podzemnih staništa:

H.1. Krške špilje i jame:

H.1.1. Kopnena krška špiljska staništa

H.1.1.1. Polušpilje i ulazni (osvijetljeni) dijelovi špilja

H.1.1.1.1. Špilje sa subtroglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.3. Špilje i špiljski sustavi sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.3.1. Kontinentalne špilje sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.4. Špilje i špiljski sustavi s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.4.1. Špilje umjerenih uvjeta s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.5. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.5.1. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.2. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1.1. Higropetrik

H.1.3. Vodena (slatkvodna) krška špiljska staništa

H.1.3.1. Podzemne tekućice

H.1.3.1.1. Podzemni brzaci

H.1.3.2. Podzemne stajaćice

H.1.3.2.2. Kamenice

H.1.3.2.3. Lokve

H.3. Intersticijska podzemna staništa:

H.3.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1.1. Površinsko kopneno intersticijsko stanište (MSS-mileu souterrain superficiel)

H.3.1.1.2. Pukotine stijena





Fig. 30: Entrance in Rabaka cave with collecte garbage (Photo: R. Ozimec) /
Slika 30: Ulaz u Rabakovu špilju sa sakupljenim smećem (Foto: R. Ozimec)



Fig. 31 & 32: NE channel with water pools & karrens (Photo: R. Ozimec) /
Slika 31 i 32: SI kanal s bazenima vode i podzemne škrape (Foto: R. Ozimec)



7.5 Check list of cave organisms of Rabakova jama / Popis organizama utvrđenih za Rabakovu jamu

Legend /:	Endemism / Endemizam: e: endem of Dinarides/ endem Dinarida
Legenda	E: endem of North Dinarides / endem sj. Dinarida
	EI: endem of Istria / endem Istre
Ecology / Ekologija:	Tb: troglobits / troglobionti
	Tf: trogophile / trogofili
	sTf: subtrogophile / subtrogofil
	Tx: trogloxene / troglokseni
	Ed: edaphic (soil) taxa / edafska vrsta
	Par: parasitic / parazit
Type locality / Tipsko nalazište:	loc. typ.: tipsko nalazište Rabakova špilja

Regnum: FUNGI

ASCOMYCOTINA

Gen/sp.

Tb

Regnum: ANIMALIA

GASTROPODA

Zospeum spelaeum schmidti (Frauenfeld 1854)

E,Tb

AMPHIPODA

Niphargus krameri Schelenberg, 1935

E,Tb

ISOPODA

Alpioniscus strasseri Verhoeff, 1927

E,Tb

Trachelipus sp.

sTf

Monolistra bericum hadzii Sket, 1959

EI,Sb

ARANEAE

Meta sp.

sTf

Tegenaria sp.

sTf

Nesticus eremita Simon, 1879

e, Tf

Troglhyphantes brignolii Deeleman-Reinhold, 1978

EI,Tb

ACARI

Escatocephalus sp.

Par

Belba sp.

Ed

PSEUDOSCORPIONES

Chthonius spelaeophilus histrionicus Beier, 1931

EI,Tb





Neobisium reimoseri reimoseri (Beier, 1928)

EI, Tb

CHILOPODA

Eupolybothrus sp.

Tx

Lithobius lapidicola, cf. Meinert, 1872

sTf

Scolopendra cingulata latreille, 1789

Tx

DIPLOPODA

Vehoeffodesmus gracilipes Strasser, 1959

EI,Tb

Brachydesmus subterraneus Heller, 1857

Tf

Trachysphaera sp.

sTf

Typhlojulus illyricus Verhoeff, 1929

EI,Tb

COLLEMBOLA

Heteromurus nitidus (Templeton, 1835)

Tf

Troglopedetes palidus Absolon, 1907

e,Tb

Oncopodura sp.

Tb

Fam. Onychiuridae, Gen/sp.

?Tb

COLEOPTERA

Typhlotrechus bilimeki istrus G. Müller, 1926

EI,Tb

Bathysciotes khevenhulleri ssp. (Miller, 1852)

EI, Tb

Leptinus testaceus Müller, 1817

sTf

Machaerites kastavensis Pavićević & Ozimec, 2009

EI, Tb

Amaurops sp.

Ed

Absoloniella reitteri (Muller, 1912)

E,Ed

LEPIDOPTERA

Triphosa dubitata (Linnaeus, 1758)

sTf

Scoliopteryx libatrix (Linnaeus, 1758)

sTf

DIPTERA

Cullex sp.

Tx

CHIROPTERA

Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)

sTf

Rhinolophus hyposideros (Bechstein, 1800)

sTf

RODENTIA

Glis glis (Linnaeus, 1766)

Tx

Determinations by / Determinacije:

Isopoda:

Jana Bedek

Collembola:

Marko Lukić

Coleoptera:

Slavko Polak

Amphipoda:

Cene Fišer

Other groups:

Roman Ozimec





Fig. 33: Ascomycete on supstrate in Rabakova cave (Photo: R. Ozimec) /
Slika 33: Ascomicete na supstratu u Rabakovoј špilji (Foto: R. Ozimec)



Fig. 34: *Titanethes dahlii* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 34: *Titanethes dahlii* (Foto: R. Ozimec)



Fig. 35: *Verhoeffodesmus gracilipes* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 35: *Verhoeffodesmus gracilipes* (Foto: R. Ozimec)



Fig. 36: *Chthonius spelaeophilus histricus* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 36: *Chthonius spelaeophilus histricus* (Foto: R. Ozimec)



Fig. 37: *Machaerites kastavensis* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 37: *Machaerites kastavensis* (Foto: R. Ozimec)

7.6 Real and potential endangered of Rabakova jama / Postojeće i potencijalne ugroze Rabakove jame

There are some real and potential endangered of cave and cave fauna making necessary implementation of supervision and protection measurements.

Cave is really endangered due to organic and inorganic deposit garbage; due to fact that sinkhole where is cave entrance garbage deposit is active. This organic garbage making negative influence on cave microclimate, because decomposition of organic matter increase air temperature, but spend oxygen and increase percent of carbon dioxide, but also produce carbon monoxide. Beside that, garbage is present throw main chanel, but also in lower chanel where periodical water flow push garbage into deeper parts of the cave. Due to fact that cave is type locality for cave faune during recent research permanent traps for cave fauna have been observed. /

Postoje određene realne i potencijalne ugroze Rabakove špilje, špiljskih staništa i špiljske faune zbog kojih je potrebno provesti posebne mjere nadzora i zaštite.

Postojeća realna ugroza prisutna je uslijed ubacivanja organskog anorganskog otpada u vrtaču i špilju, a koja je utvrđena i prilikom recentnih istraživanja. Organski otpad negativno djeluje na mikroklimu jame, jer raspadanje organske tvari povisuje temperaturu, troši kisik i

povećava udjel ugljičnog dioksida, ali i monoksida. Uz to, otpad je prisutan duž cijelog glavnog kanala, odakle ga povremeni jaki vodotok nosi u donju etažu špilje, gdje se nalazi zaglavljen u rasjednim pukotinama, a određena količina odlazi dublje u špiljski sustav. Kako je špilja tispko nalazište utvrđeno je postavljanje trajnih klopki za ulov beskralješnjaka.



Fig. 38 & 39: Rabakova: Devastations & Traps (Photo: R. Ozimec) /
Slika 38 & 39: Rabakova: devastacije i postavljene trajne klopke (Foto: R. Ozimec)

7.7 Protection, monitoring and promotion of Rabakova jama / Zaštita, monitoring i promocija Rabakove jame

Near to cave entrance install informative table about Rabakova jama with all important information's, but with accent on protection and waste throw prohibition.

Organizations of popular lecture about Rabakova jama value in Roč with accent on protection necessarily and waste throw prohibition. Cleaning activities should be performed and all garbage removed from the cave, but also from the sinkhole.

Protected door should be installed and cave visit restricted.

Organization of biospeleological research in period of one calendar year, especially for microclimate and cave fauna, what is necessary for ecological modeling of bat colony. Organization of expert cave monitoring, with minimally one and optimally two visits per year. Publish expert and science articles, but also book in form of monograph.

Make popular movie of Rabakova jama, but also documentary movie. /



Kod ulaza u jamu postaviti informativnu tablu o Rabakovoј špilji s informacijom o potrebi zaštite i zabrani ubacivanja svih vrsta otpada u ulaznu vrtaču i jamu.

U Roču organizirati i provesti popularno stručna predavanja o vrijednosti Rabakove špilje i zabrani ubacivanja otpada. Potrebno je provesti i sustavnu akciju čišćenja špilje i ukloniti sav prisutan otpad, kako u špilji, tako i u vrtači.

Postaviti zaštitna ulazna vrata i ograničiti istraživačke posjete Ročkoj špilji.

Sustavno provesti ekološko istraživanje, tj. mikroklimatsko i biospeleološko istraživanje špilje u trajanju od bar godine dana, neophodno za ekološko modeliranje. Uspostaviti sustavni stručni monitoring Rabakove jame najmanje jednom, a najbolje dvaput godišnje. Publicirati podatke o špilji u obliku stručnih i znanstvenih radova, a kasnije i u obliku manje monografije

Napraviti video zapis špilje, najprije kao video-razglednicu, kasnije kao kraći dokumentarni film.



Fig. 40: Archeological finding in Rabakova cave (Photo: R. Ozimec) /
Slika 40: Arheološki nalaz u Rabakovoј špilji (Foto: R. Ozimec)



7. 8 References / Literatura

Bertarelli L.V. & Boegan, E. 1926: Duemilla Grotte, Milano

Boegan, E., 1930: Catastro delle Grote Italiane, Fasc, 1: Grotte della Venezia Giulia, Trieste.

Jalžić, B., Bedek, J., Bilandžija, H., Cvitanović, H., Dražina, T., Gottstein, S., Kljaković-Gašpić, F., Lukić, M., Ozimec, R., Pavlek, M., Slapnik, R., Štamol, V., 2010: Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, Svezak 1: 1-261, Zagreb

Mršić, N., 1994: The Diplopoda (Myriapoda) of Croatia (Dvojnonoge (Diplopoda: Myriapoda) Hrvatske, Razprave IV. Razreda SAZU, 35/12:219-296, Ljubljana

Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Štamol, V., Bilandžija, H., Dražina, T., Kletečki, E., Komerci, A., Lukć, M., Pavlek, M., 2009: Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske (Red book of Croatian cave dwelling fauna), Ministarstvo kulture, Državni Zavod za zaštitu prirode, 1-371, Zagreb.

Pretner, E., 1973, Koleopterološka fauna pećina i jama Hrvatske, Krš Jug., 8/6: 101-239, Zagreb

Slapnik, R. & Ozimec, R., 2004: Distribution of the genus *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Ellobidae) in Croatia, Natura Croatica, 13/2:115-135, Zagreb

Strasser, K., 1959: *Verhoeffodesmus* n.g., ein Hohlendiplopode aus Istrien (Polydesmoidea), Acta carsologica, 2:99-106, Ljubljana



8. FINAL BIOSPELEOLOGICAL EVALUATION REPORT FOR RADOTA JAMA / ZAVRŠNI BIOSPELEOLOŠKI ELABORAT VALORIZACIJE ZA RADOTA JAMU

8.1 Personal card ans short description of Radota jama / Osobna karta i kratki opis Radota jame

Catalogue No. / Kataloški broj: Istr. Spel. kat. no:

Synonyms / Sinonimi: Grotta di Grancino (Radetik), No. 298 VG
Pećina br. 42 (Malez, 1960:199)

GK coordinates / GK koordinate.: x = 5035,144
y = 5420,977
z = 593 m

Location / Lokacija: Radota brdo, Rakitovec, Brest, Buzet

Lenght; depth / Dužina, dubina: 268 m / 142 m

Paleontology / Paleont. značaj: -

Archeology / Arheološki značaj: -

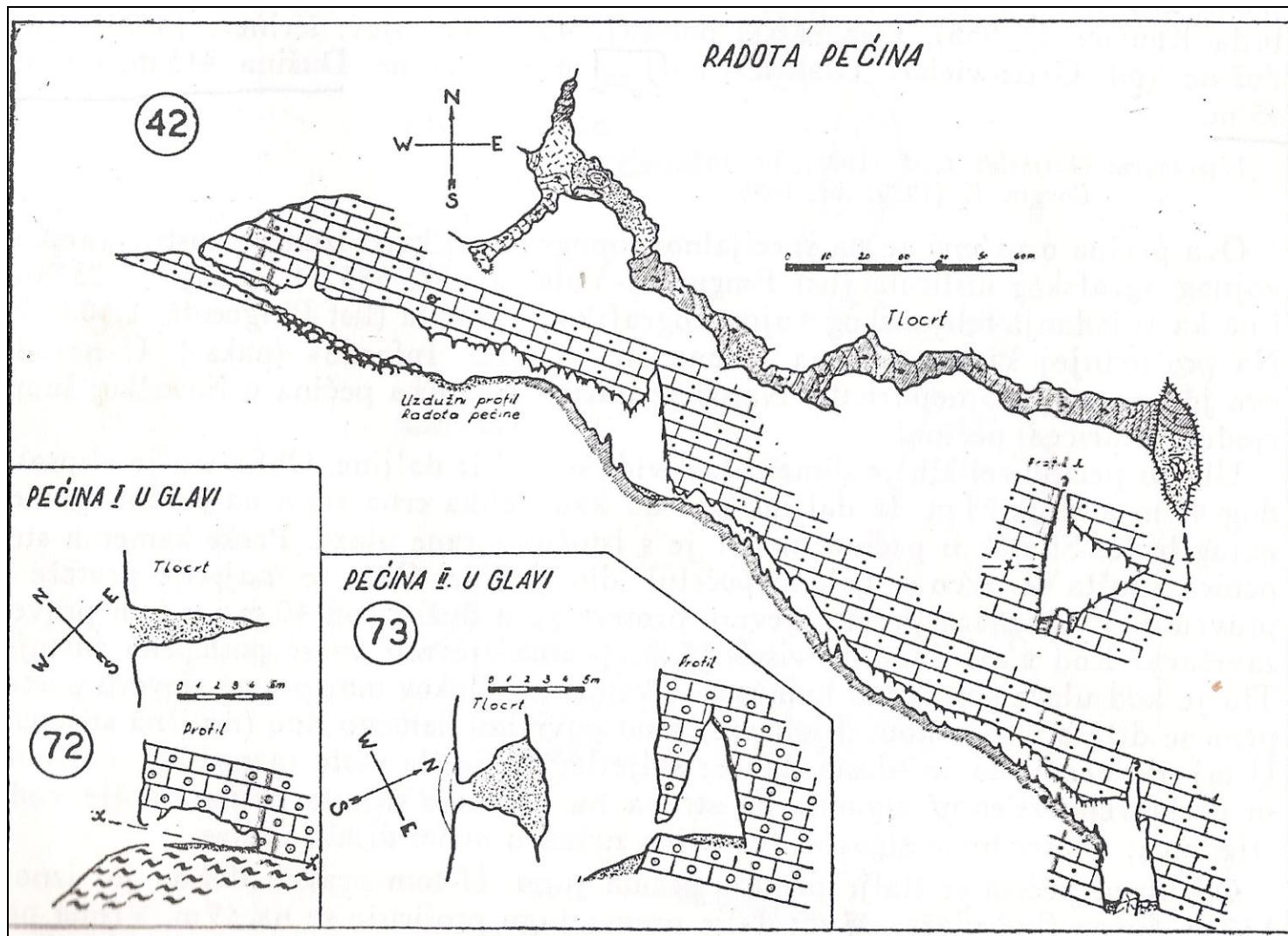
Utilization / Korištenje: -

Habitats / Staništa: terrestrial / kopneno;

Loc. Typ. / Tipsko nalazište za: -

Other important fauna /: *Eupolybothrus obrovensis, Eukoenenia sp., Neobisium reimoseri, Mesostalita nocturna, Laemostenus elongatus elongatus*
Ostala važna fauna

Remark / Napomena: Located on border, closest cave to future speleological house in Vodice. / Smještena uz samu granicu sa Slovenijom.
Nalazi se blizu buduceg speleološkog doma u Vodicama.



After / Prema: Malez, 1960.



Radota jama is located on SW side of Radota hill part of bigger Ćićarija mountain, between villages Rakitovec and Brijest, in the region of city of Buzet in NW Istria. Radota jama represent simple cave system 268 m long and -170 m deep (Malez, 1960). After entrance with 7 x 3 m exposed to the SW, inclined chanell 34 m long is following with direction NE till chamber 41 x 17 m high over 13 m. In east part of cave chamber starts vertical chanell 150 m long in direction SE, follow us to final chamber 33 x 12 m, with 25 m width.

Whole SE chanell is intensive under sinter, with many different speleothema, as columns and stalagmites. Radota jama developed into dark brown miliolide limestones with corrosive and erosive water influence. It seems that cave periodically have function of abyss. Big bats colonie is detected in the cave. /

Radota jama locirana je na jugozapadnoj strani brda Radota, dijela masiva Ćićarije, između mjesta Rakitovec i Brijest, na području mjesta Buzet u Istri. Predstavlja jednostavan jamski sustav duljine 268 m i dubine 170 m (Malez, 1960). Kroz otvor od 7 m x 3 m okrenut prema JZ ulazimo u strmi kanal duljine 34 m u pravcu SI u dvoranu prekrivenu siparnim materijalom dimenzija 41 x 17 m, visoku preko 13 m. U istočnom dijelu dvorane nastavlja se u početku blaže nagnut, ali postupno vrlo strmi do vertikalni špiljski kanal duljine oko 150 m kojim se u pravcu JI spuštamo u završnu dvoranu dimenzija 33 x 12 m uz visinu od 25 m.

Cijeli JI kanal i završna dvorana intenzivno su zasigani, a od speleothema dominiraju atraktivni stalagmiti i stupovi. Jama je nastala u tamnosmeđim miliolidnim vapnencima korozivno-erozivnim djelovanjem vode cijednice, a čini se da povremeno i vrši funkciju ponora. U špilji je utvrđena veća kolonija šišmiša.



8.2 Short review of speleological and biospeleological research of Radota jama / Kratki pregled speleoloških i biospeleoloških istraživanja Radota jame

- 30.12.1923: Cave is researched according to finding signature / Špilja je istražena, sukladno pronađenim oznakama u špilji.
- 1926: Cave is firstly mentioned in speleocadastre of Venetia Giulia (Garibaldi, C.I., 1926) / Špilja se prvi puta spominje u speleološkom katastru Venetia Giulia (Garibaldi, C.I., 1926).
- 1930: Cave is published in speleocadastre of Venetia Giulia (Boegan, 1930) / Špilja je publicirana u katastru Venetia Giulia (Boegan, 1930).
- 05.1968: Cave is researched by Slovenian biologist J. Bole / Radota jamu istražuje slovenski biolog J. Bole.
- 08.1968: Cave is researched by Slovenian biologist B. Drovnik / Radota jamu istražuje slovenski biolog B. Drovnik
- 07.2001: Biospeleological research is performed by R. Ozimec. / Biospeleološko istraživanje Radota jame provodi R. Ozimec.
- 2010/2011: Radota jama is biospeleologically researched by team of Slovenian and Croatian biospelologist in frame of project KUP. / Radota jama je biospeleološki istraživana od strane slovenskih i hrvatskih biospelologa u okviru projekta KUP.
Research activities performed / Istraživačke aktivnosti obavljene:
27.11.2010.; 27.06..2011.

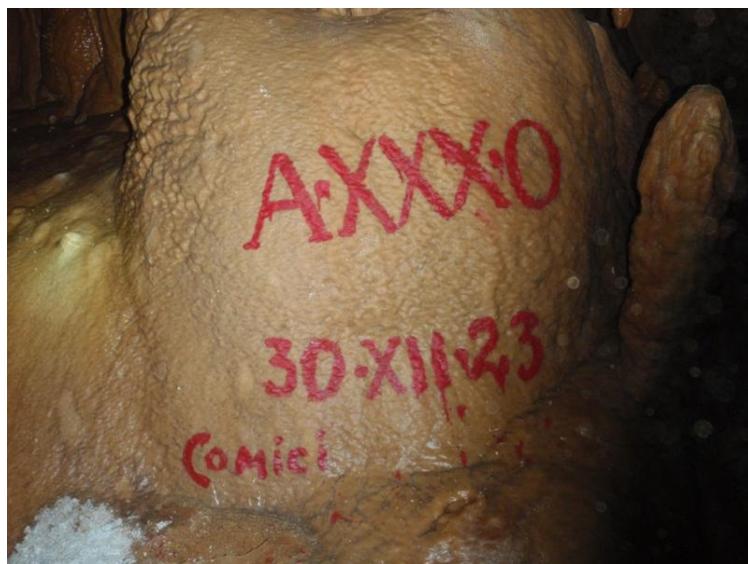


Fig. 41: Oldest marks in Radota cave dated in year 1923. (Photo: R. Ozimec) /
Slika 41: Najstarija oznaka u Radota jami datirana u 1923. Godinu (Foto: R. Ozimec)



8.3 Microclimate of Radota jama / Mikroklima Radota jame

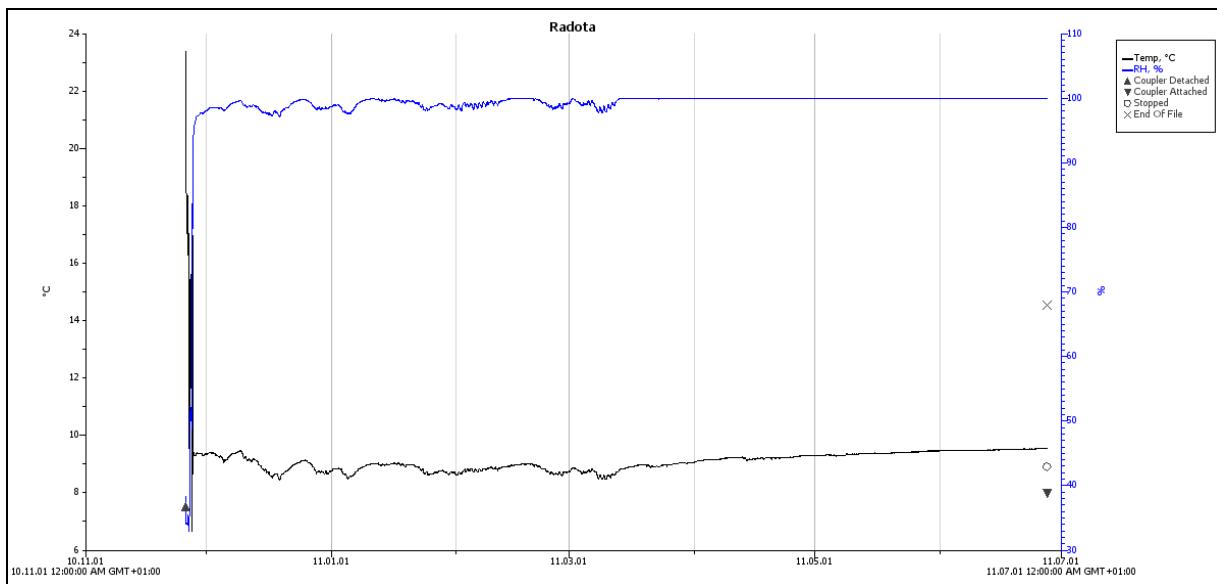
During biospeleological research of Radota jama basic climate measurements have been done. Results of measurements are in range as follow: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Radota jame vršena je izmjera osnovnih klimatskih čimbenika na nekoliko lokacija u jami. Dosadašnje izmjere pokazale su slijedeći raspon :

Light / Osvijetljenost (lx)	=	0
T air / zrak (°C)	=	10,5 – 11,4
T soil / tlo (°C)	=	10,2 – 11,2
T water / voda (°C)	=	11,1
CO ₂ (ppm/°C)	=	5673 - 9238/ 10,5 -13,0
RH (%)	=	100
Air stream / Strujanje zraka (m/sc)	=	0

Used instruments / Korišteni instrumenti:

Thermometer / Termometar:	TESTO 1, Austria
CO ₂ instrument / mjerač:	Telaire 7001, USA
Luxmeter / Mjerač osvjetljenja:	PCE-172, PCE Group, Germany
Combined thermo-hygro-anemometer /	
Kombinirani termo-higro-anemometar:	Kestrel 3000; USA

During biospeleological research of Radota Jama permanent measurement instrument have been installed for basic climate measurements on temperature and relative air humidity. Results of measurements in a declared period are presented in a form of graphic, same as a statistically defined: / Prilikom biospeleoloških istraživanja Radota Jame instalirana je trajna mjerna sonda za izmjerenu temperaturu zraka i relativne vlage zraka. Rezultati izmjera u navedenom periodu prikazane su u obliku grafikona te statistički obrađeni:



Measurement period / Razdoblje izmjera: 28.11.2010. – 26.06.2011.

Temperature / Temperatura (°C): Max: 9,534

Min: 8,444

Avg: 9,082

Std Dev: 0,288

Relative humidity / Rel. vlaga zraka (%): Max: 100,000

Min: 97,125

Avg: 99,477

Std Dev: 0,709



8.4 Underground habitats of Radota jama / Podzemna staništa Radota jame

According to Croatian national habitat classification, habitats of Radota jama belong to habitat group **H.1 Karstic caves and pits** and **H.3 Interstitial underground habitats**, in frame of them 9 habitats have been detected. / Sukladno **Nacionalnoj klasifikaciji staništa**, staništa Radota jame pripadaju skupini **H: Podzemlje**, odnosno **H.1. Krške špilje i jame**, te **H.3. Intersticijska podzemna staništa** unutar kojih je u Radota jami utvrđeno 9 podzemnih staništa:

H.1. Krške špilje i jame:

H.1.1. Kopnena krška špiljska staništa

H.1.1.1. Polušpilje i ulazni (osvijetljeni) dijelovi špilja

H.1.1.1.1. Špilje sa subtroglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.3. Špilje i špiljski sustavi sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.3.1. Kontinentalne špilje sa subtroglofilnim kralješnjacima

H.1.1.4. Špilje i špiljski sustavi s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.4.1. Špilje umjerenih uvjeta s troglobiontskim beskralješnjacima

H.1.1.5. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.1.5.1. Špilje s troglofilnim beskralješnjacima

H.1.2. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1. Amfibijska krška špiljska staništa

H.1.2.1.1. Higropetrik

H.1.3. Vodena (slatkovodna) krška špiljska staništa

H.1.3.2. Podzemne stajačice

H.1.3.2.2. Kamenice

H.1.3.2.3. Lokve

H.3. Intersticijska podzemna staništa:

H.3.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1. Intersticijska kopnena staništa

H.3.1.1.1. Površinsko kopneno intersticijsko stanište (MSS-mileu souterrain superficiel)

H.3.1.1.2. Pukotine stijena





Fig. 42: Entrance of Radota jama cave (Photo: R. Ozimec) /
Slika 42: Ulaz u Radota jamu (Foto: R. Ozimec)

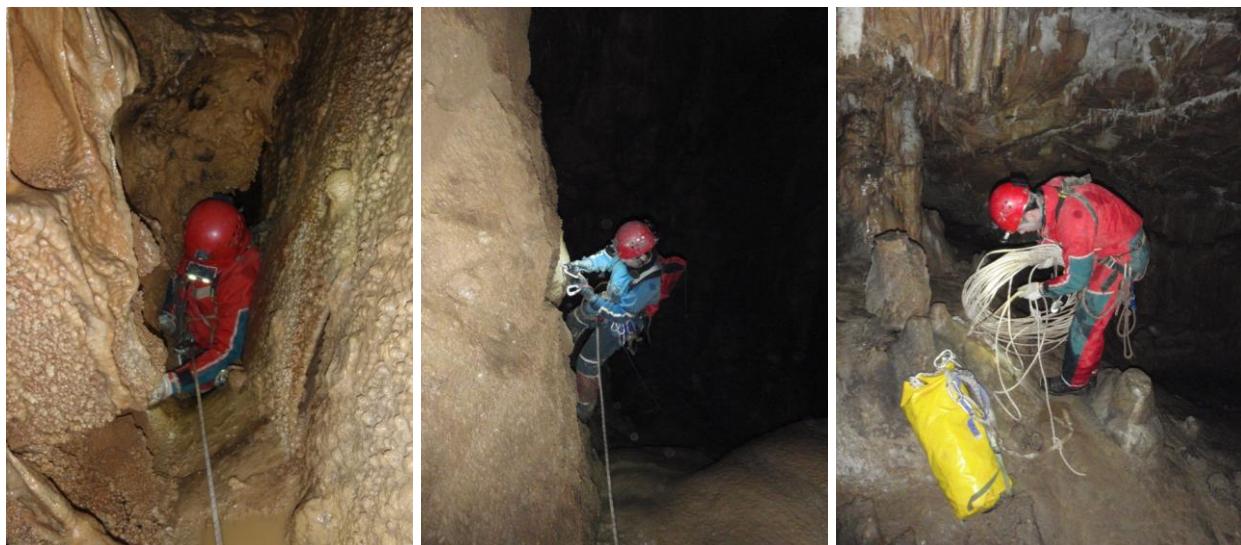


Fig. 43,44 & 45: Details of Radota cave research (Photo: R. Ozimec) /
Slika 43,44 & 45: Detalji istraživanja radota jame (Foto: R. Ozimec)



8.5 Check list of cave organisms of Radota jama / Popis organizama utvrđenih za Radota jamu

Legend /:	Endemism / Endemizam: e: endem of Dinarides/ endem Dinarida
Legenda	E: endem of North Dinarides / endem sj. Dinarida
	EI: endem of Istria / endem Istre
Ecology / Ekologija:	Tb: troglobits / troglobionti
	Tf: trogophile / trogofili
	sTf: subtrogophile / subtrogofil
	Tx: trogloxene / troglokseni
	Ed: edaphic (soil) taxa / edafska vrsta
	Par: parasitic / parazit

Type locality / Tipsko nalazište: **loc. typ.:** tipsko nalazište Radota špilja

Regnum: FUNGI

ASCOMYCOTINA

Gen/sp.

Tb

Regnum: ANIMALIA

GASTROPODA

Zospeum spelaeum schmidti (Frauenfeld 1854)

E, Tb

ISOPODA TERRESTRIA

Titanethes dahli Verhoeff, 1926

E, Tb

ARANEAE

Mesostalita nocturna (Roewer, 1931)

EI, Tb

Troglohyphantes sp.

Tb

ACARI

Eschatocephalus sp.

Par

Parasitus sp.

Ed.

Liocarus sp.

Ed

Galumna sp.

Ed

PALPIGRADA

Eukoenenia sp.

Tb

PSEUDOSCORPIONES

Chthonius spelaeophilus histrus Beier, 1931

EI, Tb

Troglochthonius doratodactylus Helversen, 1968

E, Tb

Neobisium reimoseri reimoseri (Beier, 1929)

EI, Tb





CHILOPODA

Eupolybothrus obrovensis (Verhoeff, 1930)

EI,Tb

DIPLOPODA

Trachysphaera sp.

sTf

Julus sp.

Tx

COLLEMBOLA

Heteromurus nitidus (Templeton, 1835)

Tf

Troglopedetes palidus Absolon, 1907

e,Tb

Onychiurus giganteus (Absolon, 1901)

E,Tb

Oncopodura sp.

?Tb

Neelus sp.

Tf

Fam. Onychiuridae, Gen/sp.

?Tb

DIPLURA

Plusiocampa (Stygiocampa) nivea,cf. (Joseph, 1882)

E,Tb

COLEOPTERA

Laemostenus cavicola cavicola (Schaum, 1858)

E, Tf

Bathysciotes khevenhulleri ssp. (Miller, 1852)

EI, Tb

Atheta spelaea (Erichson, 1839)

e,Tf

Machaerites kastavensis Pavićević & Ozimec, 2009

EI, Tb

ORTHOPTERA

Troglophilus neglectus Krauss, 1879

sTf

DIPTERA

Cullex sp.

Tx

Tipulidae, Gen/sp.

Tx

Gen/sp.

Tx

TRICHOPTERA

Stenophylax sp.

sTf

LEPIDOPTERA

Gen/sp.

sTf

CHIROPTERA

Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)

sTf

Rhinolophus hyposideros (Bechstein, 1800)

sTf

Myotis myotis (Borkhausen, 1797)

sTf

Determinations by / Determinacije:

Isopoda:

Jana Bedek

Collembola:

Marko Lukić

Coleoptera:

Slavko Polak

Palpigradi:

Lubomir Kovač

Other groups:

Roman Ozimec



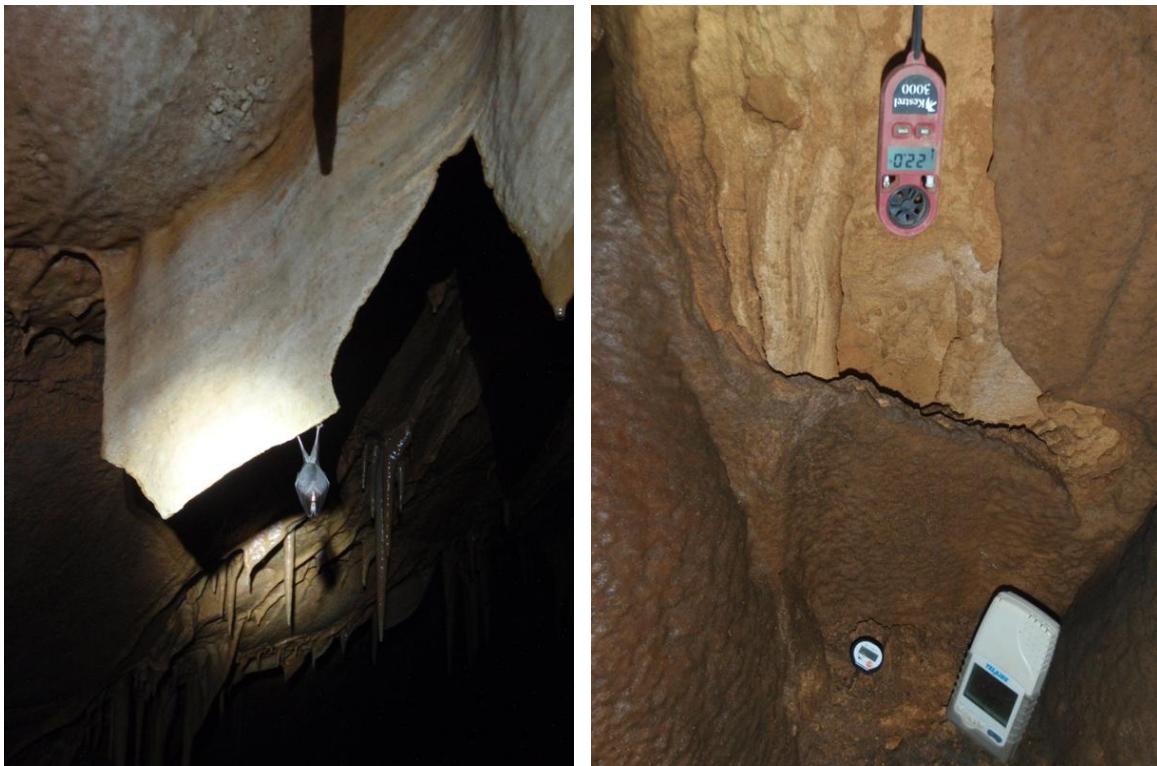


Fig. 46 & 47: Radota: bat and microclimate measurement (Photo: R. Ozimec) /
Slika 46 & 47: Radota: šišmiš i mikroklimatske izmjere (Foto: R. Ozimec)



Fig. 48: *Troglochthonius doratodactylus* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 48: *Troglochthonius doratodactylus* (Foto: R. Ozimec)



Fig. 49: *Onychiurus giganteus* (Photo: R. Ozimec) /
Slika 49: *Onychiurus giganteus* (Foto: R. Ozimec)

8.6 Real and potential endangered of Radota jama / Postojeće i potencijalne ugroze Radota jame

Real and potential endangered of Radota cave, cave habitats and cave fauna are detected only in form of small devastation – signatures on the cave walls. /

Ta Radota jamu su utvrđene realne i potencijalne ugroze, špiljskih staništa i špiljske faune zbog kojih je potrebno provesti posebne mjere nadzora i zaštite, samo u manjoj mjeri u obliku ugrebanih potpisa na stijenkama špilje.



Fig. 50: Devastations in Radota jama cave (Photo: R. Ozimec) /
Slika 50: Devastacije u Radota jami (Foto: R. Ozimec)

8.7 Protection, monitoring and promotion of Radota jama / Zaštita, monitoring i promocija Radota jame

Near to cave entrance install informative table about Radota jama with all important information's, but with accent on protection.

Organizations of popular lecture about Radota jama value in Buzet with accent on protection necessarily and waste throw prohibition.

Organization of biospeleological research in period of one calendar year, especially for microclimate and cave fauna, what is necessary for ecological modeling of bat colony.

Organization of expert cave monitoring, with minimally one and optimally two visits per year. Publish expert and science articles, but also book in form of monograph.

Make popular movie of Radota jama, but also documentary movie. /

Kod ulaza u Radota jamu potrebno je postaviti informativnu tablu s informacijom o potrebi zaštite. U Buzetu organizirati i provesti popularno stručna predavanja o vrijednosti Radota jame. Sustavno provesti ekološko istraživanje, tj. mikroklimatsko i biospeleološko



istraživanje špilje u trajanju od bar godine dana, neophodno za ekološko modeliranje, posebno važno zbog kolonije šišmiša.

Uspostaviti sustavni stručni monitoring Radota jame najmanje jednom, a najbolje dvaput godišnje. Publicirati podatke o špilji u obliku stručnih i znanstvenih radova, a kasnije i u obliku manje monografije. Napraviti video zapis špilje, najprije kao video-razglednicu, kasnije kao kraći dokumentarni film.

8.8 References / Literatura

- Boegan, E., 1930: Catastro delle Grotte Italiane, Fasc, 1: Grotte della Venezia Giulia, Trieste.
- Garibaldi, C.I., 1926: Catastro delle cavita naturali sotterranee della Venezia Giulia, L'Istituto Geografico Militare di Firenze, Firenze.
- Malez, M., 1960: Pećine Ćićarije i Učke u Istri, Acta Geologica 2:164-260, Zagreb.
- Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Štamol, V., Bilandžija, H., Dražina, T., Kletečki, E., Komericke, A., Lukć, M., Pavlek, M., 2009: Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske (Red book of Croatian cave dwelling fauna), Ministarstvo kulture, Državni Zavod za zaštitu prirode, 1-371, Zagreb.
- Ozimec, R., 2005: Fauna i ekologija lažištipavaca (Pseudoscorpiones) Hrvatske, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, pp. 1-308, Zagreb
- Pretner, E., 1973, Koleopterološka fauna pećina i jama Hrvatske, Krš Jug., 8/6: 101-239, Zagreb
- Slapnik, R., Ozimec, R., 2004: Distribution of the genus *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Ellobidae) in Croatia, Natura Croatica, 13/2:115-135, Zagreb.



9. Results of biospeleological research under KUP project / Rezultati biospeleoloških istraživanja u sklopu projekta KUP

Through biospeleological component of KUP project for each speleological object following activities have been performed:

1. Classification and evaluation of cave habitats and fauna, with population assessment.
2. Identification and registration of new species for the Istria, as well as new to science.
3. Defining the threat of cave fauna and subterranean habitats.
4. Defining and measuring the environmental factors in the cave habitats /

Kroz biospeleološku komponentu istraživanja KUP projekta za svaki speleološki objekt provedena su slijedeće aktivnosti:

1. *Klasifikacija i valorizacija špiljskih staništa i špiljske faune uz procjenu populacije.*
2. *Identifikacija i registracija novih vrsta za faunu Istre, kao i novih za znanost.*
3. *Definiranje ugroženosti špiljske faune i podzemnih staništa.*
4. *Definiranje i izmjere ekoloških čimbenika u špiljskim staništima*

Beside mentioned, also shooting a documentary film about biospeleological characteristics of cave fauna of Istria is performed, many photography's in situ, same as a preparation and publication of several scientific and popular papers on the cave fauna of Istria. / *Uz ove elemente ostvareno je snimanje dokumentarnog filma o biospeleološkim osobitostima špiljske faune Istre brojne fotografije snimljene in situ te je publicirano više znanstvenih, stručnih i popularnih radova o špiljskoj fauni Istre.*

9.1 Cave habitats / Špiljska staništa

Nr. /Br.	Cave / Špilja	Terrestrial / Kopnena	Aquatic / Vodena	Hygropetric / Higropetrik	Interstitial / Intersticijal	Total / Ukupno
1.	Jama kod Burići	4	3	1	2	10
2.	Markova jama	4	4	1	3	12
3.	Pincinova jama	4	1	1	2	8
4.	Piskovica špilja	4	3	0	2	9
5.	Rabakova špilja	4	3	1	2	10
6.	Radota jama	4	2	1	2	9





9.2 Cave fauna / Špiljska fauna

List of cave taxa according ecological character / Pregled špiljske faune sukladno ekološkom karakteru:

Nr. /Br.	Cave / Špilja	TB / SB	TF / SF	sTf / sSf	Tx / Par	Total / Ukupno
1.	Jama kod Burići	8	6	5	3	22
2.	Markova jama	9	6	7	6	28
3.	Pincinova jama	11	6	3	4	24
4.	Piskovica špilja	15	6	12	9	42
5.	Rabakova špilja	15	3	14	4	36
6.	Radota jama	16	4	11	4	35

List of cave taxa according endemical character / Pregled endemizma špiljske faune:

Nr. /Br.	Cave / Špilja	EI	E	e	Total / Ukupno
1.	Jama kod Burići	2	4	3	9
2.	Markova jama	2	3	3	8
3.	Pincinova jama	4	2	2	8
4.	Piskovica špilja	8	3	2	13
5.	Rabakova špilja	9	4	2	15
6.	Radota jama	7	5	2	14

List of new cave taxa (NT) / Pregled novouvrđenih svojstva špiljske faune (NS):

Nr. /Br.	Cave / Špilja	NT for science / NS za znanost	NT for Croatia / NS za Hrvatsku	NT for Istria / NS za Istru	Total / Ukupno
1.	Jama kod Burići	1	1	1	3
2.	Markova jama				0
3.	Pincinova jama	2			2
4.	Piskovica špilja	4	2	1	7
5.	Rabakova špilja		1		1
6.	Radota jama		3		3





9.3 Threats of Cave habitats & fauna / Ugroze špiljskih staništa i faune

List of Defining threats of cave fauna and subterranean habitats / Pregled utvrđenih ugroza špiljskih staništa i faune

Nr. /Br.	Cave / Špilja	Querry / kamenolom	Garbage / smeće	Devastations / Devastacije	Illegal visits / Ilegalne posjete
1.	Jama kod Burići		+		
2.	Markova jama		+		
3.	Pincinova jama	+	+		+
4.	Piskovica špilja		+		+
5.	Rabakova špilja		+	+	+
6.	Radota jama			+	

9.4 Environmental measurements in the cave habitats / Mikroklimatske izmjere u špiljskim staništima

List of Defining microclimate measurements / Pregled mikroklimatskih izmjera:

Nr. /Br.	Cave / Špilja	Tair / Tzrak	Tsoil / Ttlo	Twater / Tvoda	RH / Rel. vлага zraka	CO2 (%)
1.	Jama kod Burići	13-14	13-14	-	100	1,7-2,6
2.	Markova jama	11-13	11-13	11	100	0,1-0,7
3.	Pincinova jama	13-15	13-14	14,7	100	2,3-2,4
4.	Piskovica špilja	11-13	13-14	12-14	96 - 100	0,1-0,3
5.	Rabakova špilja	11-13	9-12	11	97 - 100	0,1-2,4
6.	Radota jama	10-12	10-11	11	100	0,6-0,9





9.5 Publications in frame of KUP project / Publikacije u sklopu KUP projekta

OZIMEC, R., POLAK, S., BEDEK, J. & ZAKŠEK, V., 2010: **Biospeleological component of the project KUP (Karst Underground Protection) in Istra Peninsula**, Moškrič, A. & Trontelj, P. (eds): Abstract book 20th International Conference on Subterranean Biology, Postojna, Slovenia, Aug 29 – Sept 3, 2010:89-90, Postojna

OZIMEC, R., POLAK, S., BEDEK, J. & ZAKŠEK, V., 2011: **Importance of biospeleological research for protection of cave fauna and their habitats – example based o the project Karst underground protection on the Istrian peninsula**, 160-168, In: Prelovšek, M. & Zupan Hajna, N. (eds.): Pressures and Protection of the Underground Karst – Cases from Slovenia and Croatia (Pritiski in varovanje podzemnega krasa – Primeri iz Slovenije in Hrvaške; Pritisci i zaštita podzemnog krša – Primjeri iz Slovenije i Hrvatske), Karst Research Institute, 1-194, Postojna





10. Conclusion / Zaključak

Biospeleological researches were conducted by a four member biospeleological research team composed of: Jana Bedek, Roman Ozimec, Slavko Polak and Valerija Zakšek, in cooperation with the local population, a number of local speleologists, and other specialists, such as experts in cave diving and underwater filming, taxonomical specialists etc. / Biospeleološka istraživanja je proveo četveročlani istraživački biospeleološki tim u sastavu: Jana Bedek, Roman Ozimec, Slavko Polak i Valerija Zakšek, uz suradnju s lokalnim pučanstvom, brojnim lokalnim speleolozima, ali i drugim specijalistima, npr. za speleoronjenje, podvodno i filmsko snimanje, stručnjacima taksonomima i dr.

In all of the objects, with the definition of habitats and microclimate surveying with mobile instruments, were installed stationary instruments for measuring climatic factors. A very rich photographic documentation were made, which includes close-ups of cave fauna recorded *in situ*, for some of the species for the first time. The filming, which includes some remarkable scenes of underwater exploration and aquatic cave fauna in Pincinova jama pit, was completed. It was collected very rich cave fauna and numerous new finds for Istria, and some new species for science. For some of the endangered cave species, we have found new sites and populations. Some endangered species have been identified for the first time for the fauna of Slovenia and Croatia, and some species have been found for the first time since their scientific description. / U svim su objektima, uz definiranje staništa i izmjeru mikroklime mobilnim instrumentima, postavljeni stacionarni instrumenti za izmjeru klimatskih čimbenika. Snimljena je vrlo bogata fotodokumentacija koja uključuje i makofotografije špiljske faune snimljene *in situ*, za neke od vrsta po prvi puta. Obavljeno je filmsko snimanje, koje uključuje i neke iznimne scene podvodnog istraživanja i vodene špiljske faune u Pincinovoj jami. Sakupljena je vrlo bogata špiljska fauna s brojnim novim nalazima za Istru, ali i nekim novim svojstvima za znanost. Za neke od ugroženih špiljskih vrsta smo utvrdili nove lokalitete i populacije, neke su po prvi puta utvrđene za faunu Hrvatske, a neke od vrsta su nađene po prvi puta od njihovog znanstvenog opisa.

In addition to exceptional value of Istriian endemic cave fauna was found sadly her real threats. In accordance with the Red Book of cave fauna of Croatia, many of the identified species are endangered, with the present real threats and the devastation of the habitat. / Osim iznimne vrijednosti endemične istarske špiljske faune, utvrđena je nažalost i njezina



realna ugroza. U skladu s Crvenom knjigom špiljske faune Hrvatske, mnoge od utvrđenih vrsta su ugrožene, uz prisutne realne ugroze i devastacije staništa.

The most vulnerable are the Jama kod Burići pit near Kanfanar and Markova jama pit near Tar because of the insertion of dead cattle, which leads to a reduced percentage of oxygen and increasing the proportion of carbon dioxide. It is necessary to perform a cleansing action of fill-organic waste in these pits, with the implementation of preventive activities, particularly education of local people. But, some of threats are detected for all researched object with exception of Radota jama. / Najugroženije su Jama kod Burići kod Kanfanara i Markova jama kod Tara zbog ubacivanja uginule stoke, što dovodi do smanjenog udjela kisika i povećanja udjela ugljičnog dioksida. Potrebno je provesti akciju čišćenja ovih jama od ubačenog organskog otpada, uz provedbu preventivnih aktivnosti, prvenstveno edukacije lokalnog stanovništva. Međutim pojedini elementi ugroze utvrđeni su za sve istraživane objekte izuzev za Radota jamu.

It is necessary to perform following activities in intention to protect caves, cave habitats and cave fauna: / Neophodno je provesti slijedeće aktivnosti u smislu zaštite špilja, špiljskih staništa i špiljske faune:

1. Threats remove: cleaning of caves, monitoring of wild garbage dumps and queries, monitoring of cave visitors. / Otklanjanje elemenata ugroze: čišćenje speleoloških objekata i njihove neposredne okolice, nadzor nad divljim deponijima u blizini, nadzor nad posjetima špiljama.
2. Preventive activities: installing of cave doors. / Preventivne zaštitne aktivnosti: postavljanje zaštitnih vata
3. Educative-promotional activities: education of local population, education of speleologists, installing of educative-promotional tables / Edukativno-promotivne aktivnosti: edukacija lokalnog pučanstva, edukacija speleologa, postavljanje informativno-edukativnih tabli
4. Installing of permanent monitoring of most important caves in Istria / Uspostava trajnog monitoringa najvažnijih speleoloških objekata Istre



Through the project KUP it was established the necessity of biospeleological researches for scientific knowledge about the values of the karst underground of Istria, but also to define the status of cave habitats, biodiversity in the karst underground, state of population, endemism, and present and potential threat and for devising and implementing protection measures. Results of biospeleological researches, realized within the project, along with photographs and documentary film and the actual publications and published works, represent a valuable scientific, educational and promotional material, and hopefully the evolutionary shift towards conservation of endangered living treasure of Istrian caves. / Kroz projekt KUP utvrđena je neophodnost biospeleoloških istraživanja za znanstvenu spoznaju o vrijednostima krškog podzemlja Istre, ali i za definiranje stanja špiljskih staništa, bioraznolikosti krškog podzemlja, stanju populacija, endemičnosti, potencijalnim i prisutnim ugrozama te za osmišljavanje i provođenje mjera zaštite. Rezultati biospeleoloških istraživanja, ostvarenih u okviru projekta, zajedno s fotodokumentacijom i filmom te ostvarenim publikacijama i publiciranim radovima, predstavljaju vrijedan znanstveni, edukativni i promotivni materijal, a nadamo se i evolutivni pomak u pravcu očuvanja ugroženog živog blaga istarskih špilja.

