



STRUČNI SEMINAR O ZAŠTITI ŠPILJA I PODZEMNE FAUNE

**Zbornik
sažetaka**

Zagreb
2010.

Urednici

Nenad Buzjak, Dalibor Paar

Organizacijski odbor

Marko Lukić, dipl. inž. biol. (predsjednik)

Jana Bedek, dipl. inž. biol.

Dr. sc. Dalibor Paar

Ruđer Novak, dipl. inž. biol.

Dalibor Vučić, dipl. ing.

Domagoj Tomašković

Tone Radočaj

Dr. sc. Nenad Buzjak

Organizatori

Hrvatsko biospeleološko društvo

Speleološki odsjek PDS "Velebit"

Speleološki klub "Samobor"

Speleološki odsjek HPD "Željezničar"

Grad Ogulin

Suradnici u organizaciji

Hrvatski katolički zbor MI, Ogulin

Pokrovitelji

Grad Ogulin

Komisija za speleologiju Hrvatskog planinarskog saveza

Hrvatski speleološki savez

Sponzor

Dreams rock caffe, Ogulin

Izdavači

Speleološki klub "Samobor"

Speleološki odsjek PDS "Velebit"

Hrvatsko biospeleološko društvo

Speleološki odsjek HPD "Željezničar"

Grafička priprema

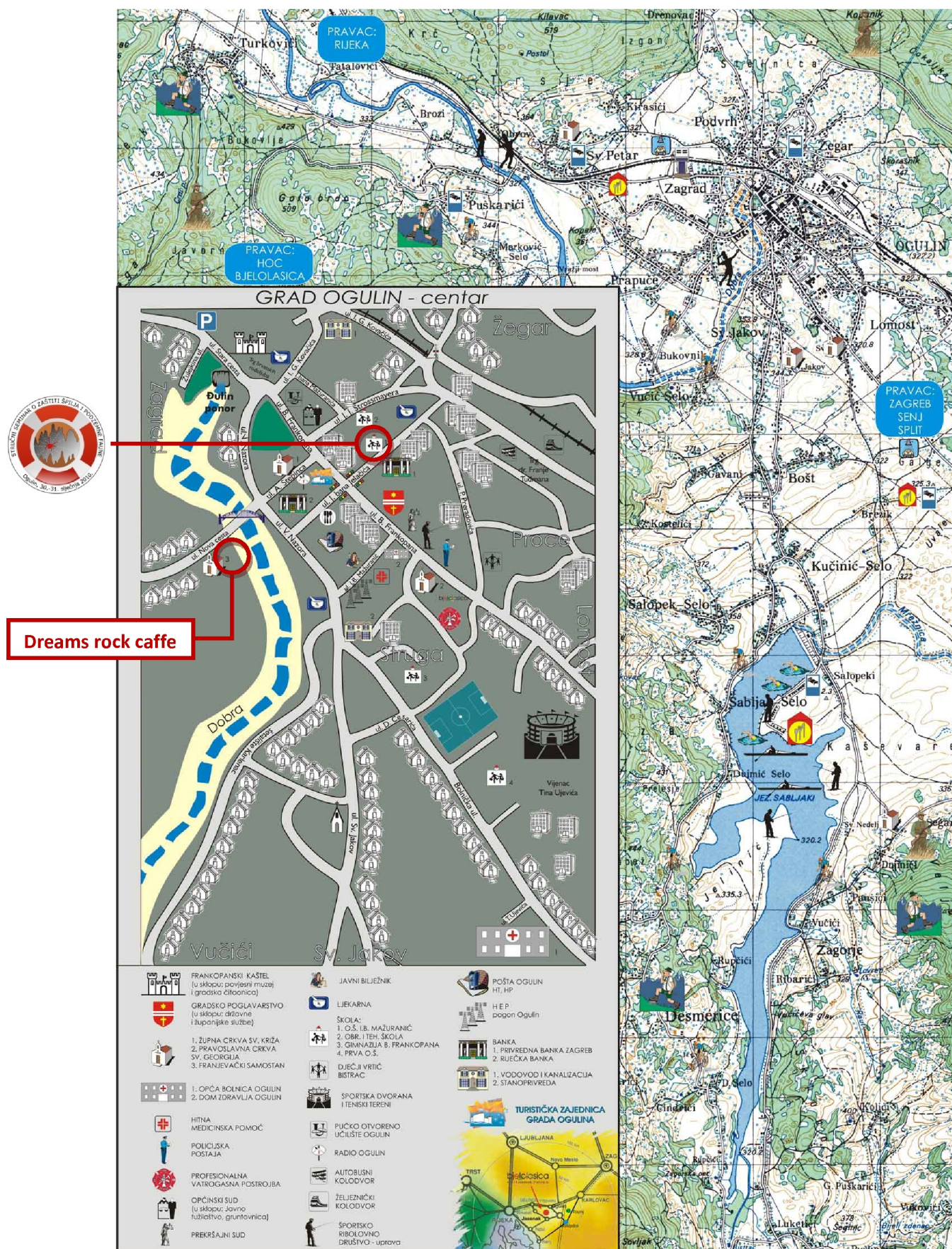
Nenad Buzjak

© Copyright autori sažetaka.

Autori odgovaraju za sadržaj svojih tekstova.

Zagreb, 2010.

Važne lokacije





STRUČNI SEMINAR O ZAŠTITI ŠPIJLA I PODZEMNE FAUNE

PROGRAM

Subota, 30.01.2010.

Lokacija Seminara:

Školska športska dvorana, Josipa bana Jelačića 1, Ogulin

Registracija sudionika: od 10:00 sati

10:30 – Otvaranje skupa

Gradonačelnik grada Ogulina g. Nikola Magdić

Pozdrav organizatora i tehničke obavijesti

11:00 – 12:20 – Prvi blok predavanja

Bedek Jana

Hrvatsko biospeleološko društvo

BIOSPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA U SVRHU ZAŠTITE ŠPIJLA I PODZEMNE FAUNE

Lacković Damir

Hrvatski prirodoslovni muzej

GEOLOŠKE POJAVE U SPELEOLOŠKIM OBJEKTIMA I ULOGA SPELEOLOGA U NJIHOVOJ ZAŠTITI

Buzjak Nenad

PMF-Geografski odsjek, Speleološki klub "Samobor"

MIKROKLIMATSKI MONITORING U SPELEOLOŠKIM POJAVAMA

Žeger Pleše Irina i Župan Dijana
Državni zavod za zaštitu prirode
ZAŠTIĆENA GEOBAŠTINA HRVATSKE

12:20 – 12:35 – Stanka za kavu

12:35 – 13:55 – Drugi blok predavanja

Lukić-Bilela Lada¹, Pleše Bruna², Mulaomerović Jasminko³, Tulić Una⁴,
Ćetković Helena²

¹Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu, BiH, ²Institut
"Ruđer Bošković" Zagreb, ³Centar za karstologiju, ANUBiH, Sarajevo, BiH, ⁴Institut za genetičko
inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo, BiH

SPELEOBIOLOGIJA I BIOSPELEOLOGIJA: ZNANOST RAZBIJA ZABLUDE

Prelovšek Mitja

Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU

**RANJIVOST SPELEOLOŠKIH OBJEKATA S VODOM U (EPI)FREATIČKOJ ZONI – PRIMJERI SA
SLOVENSKEG DIJELA DINARSKOG KRŠA**

Marković Davorin

Državni zavod za zaštitu prirode

**IZRADA SPELEOLOŠKE BAZE PODATAKA I BAZE PODATAKA ZA FAUNU - CRO SPELEO I CRO
FAUNA**

Paar Dalibor

Speleološki odsjek PDS "Velebit"

ULOGA SPELEOLOGA I SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA U ZAŠTITI PRIRODE (ŠPILJA)

13:55 – 15:30 – Ručak (osiguran od strane Grada Ogulina)

15:30 – 16:50 – Treći blok predavanja

Radović Jasminka, Plavac Ivana, Topić Ramona, Rodić Baranović Petra

Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

**BIOSPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA I ZAŠTITA ŠPILJA U OKVIRIMA NACIONALNE EKOLOŠKE
MREŽE I EKOLOŠKE MREŽE NATURA 2000**

Bilandžija Helena

Hrvatsko biospeleološko društvo

STROGO ZAŠTIĆENA VRSTA PRED IZUMIRANJEM? DINARSKI ŠPILJSKI ŠKOLIKAŠ (*Congerius kusceri*)

Bočić Neven

Speleološko društvo "Karlovac"

SPELEOLOŠKI OBJEKTI KAO DIO HRVATSKE GEOBAŠTINE – ISTRAŽIVANJE, ZAŠTITA I ULOGA SPELEOLOGA

Forenbaher Stašo¹, Želle Morena^{2,3}

¹Institut za antropologiju, ²Speleološki klub "Samobor", ³PP Žumberak - Samoborsko gorje

ZAŠTITA ARHEOLOŠKIH NALAZIŠTA U SPELEOLOŠKIM OBJEKTIMA

16:50 – 17:05 – Stanka za kavu

17:05 – 18:25 – Četvrti blok predavanja

Mesić Zrinka

Oikon d.o.o. - Institut za primijenjenu ekologiju

VREDNOVANJE I ZAŠTITA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA U STUDIJAMA UTJECAJA NA OKOLIŠ I STUDIJAMA UTJECAJA NA PRIRODU

Stroj Andrej^{1,2}, Kuhta Mladen^{2,3}

¹Speleološki odsjek PDS "Velebit", ²Hrvatski geološki institut,

³Speleološki odsjek HPD "Željezničar"

ZAŠTITA ŠPIJLA KAO DOPRINOS ZAŠTITI KRŠKIH VODONOSNIKA

Kuhta Mladen^{1,2}, Andrej Stroj^{1,3}

¹Hrvatski geološki institut, ²Speleološki odsjek HPD "Željezničar",

³Speleološki odsjek PDS "Velebit"

PRIMJERI AKCIDENTNIH ONEČIŠĆENJA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA

Ozimec Roman

Hrvatsko biospeleološko društvo

CRVENA KNJIGA ŠPILJSKE FAUNE HRVATSKE

18:30 – 19:30 – Okrugli stol: Uloga speleoloških i biospeleoloških istraživanja u zaštiti špilja

19:30 – Dreams Rock caffe – Organizirano druženje i večera

Nedjelja, 31.01.2010.

09:30 – 10:50 – Peti blok predavanja

Neven Šuica

Speleološki klub "Ozren Lukić"

ZAGAĐENJA KOMUNALNIM OTPADOM I MOGUĆNOST SANACIJE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA OGULINSKOG KRŠA

Ranogajec Zvonko

Prva osnovna škola Ogulin

UTJECAJ ČOVJEKA NA GEOGRAFSKU STRUKTURU OGULINSKO-POTKAPELSKOG PROSTORA

Marina Trpčić

Speleološki klub "Ozren Lukić"

AKCIDENTNA ZAGAĐENJA PODZEMLJA NA PRIMJERU ŠPILE VRELIĆ I JAME VODOTEČINE

Grgić Hrvoje

Speleološki odsjek HPD "Željezničar"

**ZAGAĐENJE PODZEMNOG OBJEKTA BIVŠEG VOJNOG AERODROMA ŽELJAVA
POLIKLORIRANIM BIFENILOM - UZORKOVANJE, ANALIZA, PERSPEKTIVA**

10:50 – 11:20 – Predstavljanje postera (5 minuta po autoru)

Bilandžija Helena^{1,2}, Bedek Jana², Jalžić Branko^{2,3}, Kerovec Mladen^{2,4}, Gottstein Matočec Sanja^{2,4}

¹Zavod za molekularnu biologiju, "Institut Ruđer Bošković", Zagreb,

²Hrvatsko biospeleološko društvo, ³Hrvatski prirodoslovni muzej,

⁴Zoologijski zavod, PMF, Sveučilište u Zagrebu

**MORFOLOŠKA OBILJEŽJA, BIOGEOGRAFIJA I UGROŽENOST OGULINSKE ŠPILSKE SPUŽVICE
Eunapius subterraneus Sket i Velikonja, 1985 (DEMOSPONGIA, SPONGILLIDAE)**

Bradić Katarina, Hadeljan Aleksandar

Speleološki odsjek PDS "Velebit"

POPIS NAJUGROŽENIJIH KRŠKIH FENOMENA U HRVATSKOJ

Čepelak Matija, Malenica Marta

Speleološki odsjek PDS "Velebit"

**STRUČNA SURADNJA SPELEOLOŠKOG ODSJEKA PDS VELEBIT I NACIONALNOG PARKA
SJEVERNI VELEBIT**

Čizmek Hrvoje

Speleološki odsjek "Liburnija" PD "Paklenica", Zadar

**NOVA BIOSPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA PODMORSKIH SPELEOOBJEKATA U UVALI
BRBINJŠĆICA (DUGI OTOK)**

Knežević Katarina¹, Hudec Svjetlan^{1,2}, Ozimec Roman³

¹Hudec Plan d.o.o., ²Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Zagreb,

³Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

**PONOVNO UREĐENJE ŠPILJE ŠIPUN ZA TURISTIČKO KORIŠTENJE S PRIMIJENJENIM MJERAMA
ZA OČUVANJE ŠPILJE I PODZEMNE FAUNE**

Kompar Dario, Zwicker Kompar Gordana

Speleološki odsjek PDS "Velebit"

**PRIRODNE VRIJEDNOSTI I UGROŽENOST ŠPILJE MUNIŽABE I JAMSKOG SUSTAVA KITA
GAČEŠINA – DRAŽENOVA PUHALJKA NA CRNOPCU**

Mulaomerović Jasminko

Speleo Dodo, Sarajevo, BiH

**ŽUTOKLJUNA GALICA *Pyrrhocorax graculus* - GNIJEŽĐENJE U JAMAMA BOSNE I
HERCEGOVINE**

Protrka Ksenija¹, Ozimec Roman²

¹JU Park prirode "Biokovo", ²Hrvatsko biospeleološko društvo

MONITORING NAJVAŽNIJIH SPELEOLOŠKIH OBJEKATA U PARKU PRIRODE BIOKOVO

Rodić Ozimec Julijana, Ozimec Roman

Hrvatsko biospeleološko društvo

PROMOCIJA ŠPILJSKE FAUNE IZRADOM UPORABNIH PREDMETA

Trpčić Marina¹, Antunović Pero²

¹Speleološki klub "Ozren Lukić", ²Speleološki odsjek PD "Profunda"

**SPECIFIČNI PROBLEMI ZAGAĐENJA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA NA OTOCIMA NA PRIMJERU
OTOKA BRAČA**

Železnjak Ronald, Vidmar Jasna

Speleološki odsjek PDS "Velebit"

ZAŠTITA ŠPILJA U KAMENOLOMIMA: ŠPILJA U KAMENOLOMU TOUNJ I ŠPILJA DEBELJAČA

11:20 – 11:35 – Stanka za kavu

11:35 – 13:15 – Šesti blok predavanja

Barišić Teo

HPK "Sveti Mihovil", Šibenik

SPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA NATURA 2000 U ŠIBENSKO-KNINSKOJ ŽUPANIJI 2009. GODINE

Dravec Ljiljana

Istarska županija

ZAŠTITA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA U ISTARSKOJ ŽUPANIJI KROZ PROJEKTE EU

Lukić Marko

Hrvatsko biospeleološko društvo

POVEZNICA SPELEOLOŠKIH I BIOSPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

Tutiš Stipe

Speleološki odsjek HPD "Željezničar"

**ULOGA SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA U PROCESU ZAŠTITE PRIRODE NA PRIMJERU
REGIONALNOG PARKA - PREGOVARANJE, ISTRAŽIVANJE, PERSPEKTIVE**

Jalžić Vedran, Kovač-Konrad Petra

Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Hrvatsko biospeleološko društvo

EKO-AKCIJA RUPEĆICA, ZELENJE JEZERO, IZVOR ZAGORSKE MREŽNICE

13:15 – 13:25 – Završna riječ organizatora

13:25 – 14:30 – Ručak (osiguran od strane Grada Ogulina)

**14:30 – 16:00 – Obilazak ulaza u špiljski sustav Đulin ponor-Medvedica, analiza aktualnog
stanja i prijedlozi za sanaciju i zaštitu (Dalibor Vučić)**

SPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA ZA "NATURA 2000" U ŠIBENSKO-KNINSKOJ ŽUPANIJ U 2009. GODINI

TEO BARIŠIĆ

HPK Sveti Mihovil, Šibenik

SO HPK "Sveti Mihovil" je među svoje trajne zadaće uvrstio prikupljanje podataka o speleološkim istraživanjima u županiji, odnosno stvaranje trajne i dostupne speleološke arhive. Kako se ove zadaće poklapaju s osnovnim zadaćama Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima Šibensko – kninske županije zamišljen je i ostvaren zajednički projekt izrade začetka speleološkog katastra od 30 speleoloških objekata. Javnoj ustanovi je od posebnoj značaja bilo prikupiti osnovne informacije o:

- 12 speleoloških objekata koji se već nalaze u ekološkoj mreži NATURA 2000, uglavnom tipskih špiljskih lokaliteta faune Hrvatske,
- 2 objekta koji su u prijedlogu za NATURA 2000 (Rudelićeva špilja i Martina jama),
- 3 špilje ucrtane u topografske karte, a koje se nalaze na području kanjona rijeke Guduće u vodičkom zaleđu.

Za 3 najveća speleološka objekta u NATURA mreži (Gospodsku pećinu, Veliku Ćulumovu pećinu i špilju Kotlušu) prikupljeni su najvažniji podaci iz literature o dosadašnjim speleološkim, arheološkim i biospeleološkim istraživanjima, te je izvršen uvid u moguću fizičku zaštitu postavljanjem zaštitnih vrata. Isto je načinjeno i za Rudelićevu pećinu koja je u prijedlogu za uvrštavanje u ekološku mrežu. Špilje u Mandalini, na rtu Tradanj i špilja Škarin Samograd su nanovo topografski snimljene i označene ID pločicama. Za špilje Trogrlo kod Biočića, jamu Nozdaricu na Murteru, jamu Zmajevu uho, jamu pod Orljakom, Martinu jamu i špilju Stražbenicu su prikupljeni nacrti od strane udruga koje su ih načinile (HBSD, SOŽ, SO HPK SM) ili iz literature te su također označene ID pločicama.

Unatoč naporima na terenu i kontaktu s brojnim speleološkim udrugama Ivinjska jama, koja se nalazi na popisu ekološke mreže nije pronađena. U kanjonu Guduće je istraženo pet objekata manjih dimenzija (Vilenuša, Špilja pod autoputom, Guduća I, II i III) te su istraženi objekti skupa s 12 drugih odnane istraženih objekata uvršten u projekt – Špilje na rtu Veliki Tradanj I i II (SOŽ 1990.), Kaverna Lemeš, Pivčeva jama, Vukulja, Golubnjača u Dubravi, Liluša, Mala Selina, Jama na Velikom Drveniku, Digova jama, Jama u Budovoj ograd i Hajdučka jama. Projekt je realiziran u vremenu od rujna do prosinca 2009. godine.

U prikupljanju podataka o speleološkim, arheološkim i biospeleološkim istraživanjima od posebne je vrijednosti bila pomoć JU NP "Krka" koja je od 1990. poticala i financijski pomagala istraživanja speleoloških objekata na području i u okolini NP "Krka".

BIOSPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA U SVRHU ZAŠTITE ŠPIJLA I PODZEMNE FAUNE

JANA BEDEK

Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

Biospeleološka istraživanja u Hrvatskoj započinju u prvoj polovici 19. stoljeća te su se od tada odvijala s jačim ili slabijim kontinuitetom. U posljednjih petnaestak godina su se izrazito pojačala te se provode u sklopu velikog broja različitih projekata i organizacija. Najveći dio projekata provode Hrvatsko biospeleološko društvo (Zagreb), Hrvatski prirodoslovni muzej (Zagreb), Speleološko društvo "Špiljar" (Split), Institut "Ruđer Bošković" (Zagreb) i Prirodoslovno-matematički fakultet (Zagreb).

Najveći dio istraživanja je inventarizacija faune, koju prate taksonomska istraživanja, ali se provode i istraživanja biologije vrsta, uvjeta staništa, filogenetska istraživanja, populacijska genetika i dr. Ciljevi tih istraživanja su razni, ali često se rezultati koriste upravo za zaštitu špilja i špiljske faune.

Rezultati biospeleoloških istraživanja prvenstveno se koriste za izradu stručnih podloga prilikom proglašavanja zaštićenih prirodnih vrijednosti. Inventarizacija faune jedan je od glavnih aktivnosti i ciljeva rada u zaštićenim područjima, pa tako i inventarizacija podzemne faune. Rezultati su i važan dio edukacije i popularizacije javnosti o podzemlju Hrvatske, kao važan segment zaštite. Prilikom različitih zahvata u prirodi, biospeleološki rezultati su jedan od temelja za Ocjenu prihvatljivosti zahvata za prirodu, služe pri izradi Plana upravljanja, te pripremu i provođenje Praćenja stanja bilo pojedinih vrsta ili staništa. Također koriste se kako bi se utvrdile Mjere ublažavanja štete i Kompenzacijske mjere zahvata za prirodu.

Predavanje će predstaviti sve najvažnije oblike korištenja biospeleoloških rezultata za zaštitu špilja i špiljske faune kroz različite primjere, uglavnom projekte koje provodi Hrvatsko biospeleološko društvo.

MORFOLOŠKA OBILJEŽJA, BIOGEOGRAFIJA I UGROŽENOST OGULINSKE ŠPIJSKE SPUŽVICE *Eunapius subterraneus* Sket i Velikonja, 1985 (DEMOSPONGIA, SPONGILLIDAE)

HELENA BILANDŽIJA¹², JANA BEDEK², BRANKO JALŽIĆ²³,
MLADEN KEROVEC²⁴, SANJA GOTTSTEIN MATOČEC²⁴

¹Zavod za molekularnu biologiju, "Institut Ruđer Bošković", Zagreb

²Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

³Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb

⁴Zoologijski zavod, PMF, Sveučilište u Zagrebu

Jedina do sada zabilježena stigobionska vrsta koljena Porifera je *Eunapius subterraneus* s dvije podvrste *E. subterraneus subterraneus* Sket i Velikonja, 1986 i *E. subterraneus mollisparspanis* Sket i Velikonja, 1986. Od opisa podvrsta, kada su bila poznata tri nalazišta, broj nalaza se povećao te je vrsta zabilježena na šest novih lokaliteta. Prva istraživanja nakon opisa vrste 1985. godine provedena su u sklopu projekta "Conservation of *Eunapius subterraneus*, the only underground freshwater sponge in the world", kako bi se analizirala morfološka obilježja i odredila taksonomska pripadnost populacija s novih lokaliteta te razina ugroženosti populacija i staništa. Terenskim istraživanjima sakupljeni su uzorci sa šest lokaliteta, a jedinke su morfometrijski obrađene. Podvrsta

E. subterraneus subterraneus utvrđena je na tri nova lokaliteta, a podvrsti *E. subterraneus mollisparspanis* je samo potvrđeno nalazište s tipskog lokaliteta. Na dva lokaliteta, u špiljskom sustavu Đula-Medvedica i Špilji u kamenolomu Tounj, koji se nalaze na Popisu 10 najugroženijih krških fenomena u Hrvatskoj spužve nisu zabilježene. Vrsta *E. subterraneus* se nalazi na Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske. Osim toga, ogulinsko područje, kojim se obuhvaća njen areal, je 2003. godine Karst Waters Institute (Washington, SAD) proglasio jednim od 10 najugroženijih krških ekosustava na svijetu, što govori o nužnosti poduzimanja hitnih mjera zaštite ovog jedinstvenog faunističkog fenomena.

STROGO ZAŠTIĆENA VRSTA PRED IZUMIRANJEM? DINARSKI ŠPIJSKI ŠKOLJKAŠ (*Congerina kusceri*)

HELENA BILANDŽIJA^{1,2}, BRANKO JALŽIĆ^{1,3}

¹ Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

² Institut "Ruđer Bošković", Zagreb

³ Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb

Congerina kusceri Bole 1962 jedini je stigobiontni školjkaš na svijetu, tercijarni relikv i endem Dinarida. Prema Zakonu o zaštiti prirode RH strogo je zaštićen, a nalazi se i na dodacima II i IV Direktive o staništima što znači da je zbog zaštite ove vrste nužno određivanje Posebnih područja zaštite kao dijela ekološke mreže NATURA 2000.

Na europski popis zaštićenih vrsta stavljen je na zahtjev Republike Slovenije u kojoj su na svega jednom lokalitetu pronađene samo ljušture, dakle niti jedna živa životinja. Vrsta je u Hrvatskoj zabilježena na ukupno 15 lokaliteta, ali na većini nalazišta su pronađene samo ljušture. Žive su populacije dosad zabilježene na 5 lokaliteta. Tijekom 2008. i 2009. godine suradnjom Hrvatskog biospeleološkog društva i Državnog zavoda za zaštitu prirode provedena su sustavna istraživanja ove vrste u sklopu projekta "Natura 2000 - Znanstvena analiza podzemnih vrsta (*Congerina kusceri*) s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore". Utvrđeno je da su dvije od prije poznate populacije nestale pa su tako u Hrvatskoj danas preostale svega tri populacije kojima također prijeti opasnost od nestanka. Ugrožavaju ih hidrotehnički zahvati, onečišćenje podzemnih voda i direktna devastacija podzemnih staništa. Zbog toga je Dinarski špiljski školjkaš uvršten u Crveni knjigu podzemne faune Hrvatske u IUCN kategoriju CR (kritično ugrožen) kao vrsta kojoj prijeti izuzetno visok rizik od nestajanja na prirodnim staništima.

SPELEOLOŠKI OBJEKTI KAO DIO HRVATSKE GEOBAŠTINE – ISTRAŽIVANJE, ZAŠTITA I ULOGA SPELEOLOGA

NEVEN BOČIĆ

Geografski odsjek PMF-a Sveučilišta u Zagrebu

Speleološko društvo "Karlovac"

Hrvatsko geomorfološko društvo, Zagreb

Baština, pojednostavljeno, obuhvaća prirodne i kulturne vrijednosti nekog područja koje trebaju biti sačuvane za buduće generacije. Najvažnije društvene aktivnosti usmjerene na baštinu su njeno prepoznavanje, istraživanje, zaštita i promidžba. Vrijednosti prirodne baštine obuhvaćaju živu i neživu komponentu, a njezina zaštita provodi se različitim formalnim, ali i neformalnim metodama. Nažalost, zaštita neživih prirodnih vrijednosti – georaznolikosti danas je, kao društvena potreba, znatno manje naglašena od potrebe zaštite živog svijeta – bioraznolikosti. Posebno je to naglašeno u zaštiti krša i njegovog podzemlja jer se, u smislu zaštite, o speleološkim objektima sve više govori samo kao o staništu.

Međutim, speleološki objekti su u prvom redu oblici podzemne krške geomorfologije. Nastali su u specifičnim procesima u određenim uvjetima krške geomorfologije i hidrografije. Oni predstavljaju različite, često zanimljive i rijetke oblike koji čuvaju tragove prirodnih uvjeta koji su vladali tijekom njihova nastanka i razvoja te su kao takvi važna komponenta geobaštine. U okviru predavanja kritički se sagledava sadašnje stanje zaštite speleoloških objekata u Hrvatskoj kao važnog dijela geobaštine u kršu. Naglašavaju se različiti aspekti vrijednosti špilja i jama koje je potrebno zaštititi. Ukazuje se na neke probleme zaštite krša i njegovog podzemlja te se daju preporuke za njegovu kvalitetniju zaštitu. Posebno se naglašava važnost istraživanja speleoloških objekata te uloga speleologa u njihovoj zaštiti.

POPIS NAJUGROŽENIJIH KRŠKIH FENOMENA U HRVATSKOJ

KATARINA BRADIĆ, ALEKSANDAR HADELIJAN

Speleološki odsjek PDS "Velebit", Zagreb

Popis najugroženijih krških fenomena www.speleologija.hr/zastitaprirode napravljen je da se istakne potreba dodatnih napora nadležnih ustanova za rad na njihovoj zaštiti i saniranju onečišćenja, te na preventivi i edukaciji. Višegodišnjim uvidom u stanje na terenu speleolozi su pronašli veći broj ugroženih špilja i jama, od čega ima najviše ugroženih otpadom koji se namjerno baca u njih, zagađenim vodama i geotehničkim zahvatima u okolišu. Premda su svi speleološki objekti zaštićeni zakonom, ovim se popisom želi istaknuti neke posebno značajne krške fenomene, da bi kroz njih istaknuli potrebu sustavnog rada na zaštiti svih krških fenomena u Hrvatskoj.

MIKROKLIMATSKI MONITORING U SPELEOLOŠKIM POJAVAMA

NENAD BUZJAK

Geografski odsjek PMF-a Sveučilišta u Zagrebu
Speleološki klub "Samobor"

Pored svojih redovnih aktivnosti, koje se sastoje od rekognosciranja terena u potrazi za novim spiljama i jamama, izrade speleoloških nacrti i baza podataka, hrvatski speleolozi se u okviru rada speleoloških udruga ili profesionalno sve češće bave specijalističkim komponentama speleoloških istraživanja. Najčešće su to geomorfološka, geološka, hidrogeološka, mikrometeorološka, mikroklimatska i biološka istraživanja.

Mikrometeorološka i mikroklimatska istraživanja u krškom podzemlju obavljaju se tijekom speleoloških istraživanja ili su to posebna istraživanja u odabranim speleološkim pojavama. Za razliku od mikrometeoroloških istraživanja, tijekom kojih se skupljaju trenutačni pokazatelji stanja zraka (temperatura i vlažnost), mikroklimatska istraživanja obavljaju se u duljim vremenskim razdobljima. To je omogućila pojava sve boljih i dostupnijih mjernih uređaja koji izabrane parametre mogu mjeriti u programiranim razmacima i trajanju od više godina. Prva takva mjerenja obavljala su se klasičnim bimetalnim termohigrografima koji su podatke kontinuirano tintom bilježili na papirnatu vrpcu 7-30 dana. Danas se podaci prikupljaju naprednim elektroničkim uređajima koji imaju tvornički ugrađene sonde ili korisnik ima mogućnost njihove promjene prema svojim potrebama (za temperaturu, vlažnost zraka, rosište, koncentraciju plinova). Mjerenje se obavlja u programiranom intervalu, a ovisno o dostupnoj memoriji za spremanje podataka i trajanju baterije može trajati i do 3 godine. Na taj način dolazimo do vrijednih podataka o klimatskoj komponenti osjetljivih krških ekosustava bitnih za njihovu klasifikaciju, valorizaciju i zaštitu. Mikroklima podzemlja bitna je za biotičke uvjete podzemnog ekosustava, ali i za geomorfološke procese poput korozije i akumulacije.

Mikroklimatska istraživanja u Hrvatskoj trenutno se obavljaju u sklopu nekoliko znanstvenih i stručnih projekata u suradnji sa institucijama koje su prepoznale njihovu važnost. U ovom trenutku raspoložemo s mikroklimatskim podacima za više od 50 spilja i jama u različitim klimatskim regijama Hrvatske. Zbog svog značenja mikrometeorološki i mikroklimatski podaci u budućem speleološkom katastru Republike Hrvatske trebaju dobiti svoje mjesto, a nadležne institucije trebaju poticati njihovo provođenje na svim razinama kroz osiguranje financijskih sredstava i opreme kako bi se zaštita osjetljivih krških ekosustava podigla na višu razinu. Osim na praćenje klasičnih parametara (temperature zraka i rosišta, relativne i apsolutne vlažnosti zraka) to se odnosi i na praćenje strujanja zraka te koncentracije CO₂ bitne za biokemijske i geomorfološke procese u podzemlju.

STRUČNA SURADNJA SPELEOLOŠKOG ODSJEKA PDS "VELEBIT" I NACIONALNOG PARKA "SJEVERNI VELEBIT"

MATIJA ČEPELAK, MARTA MALENICA

Speleološki odsjek PDS "Velebit", Zagreb

Tijekom dugogodišnje stručne suradnje Speleološkog odsjeka PDS "Velebit" i Nacionalnog parka "Sjeverni Velebit" istraženi su brojni speleološki objekti, te su pronađene

nove jame koje su među najdubljimima u Hrvatskoj. Rezultati ove suradnje su nove spoznaje o izuzetnim prirodnim vrijednostima koje se nalaze u ovom nacionalnom parku. Stručne aktivnosti u okviru ove suradnje obuhvaćaju speleološka istraživanja i izradu speleoloških nacrti, inventarizaciju, znanstvena istraživanja fizikalno-kemijskih parametara, biospeleološka istraživanja, te izradu detaljne foto i video dokumentacije.

ZAŠTITA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA U ISTARSKOJ ŽUPANIJI KROZ PROJEKTE EU

LJILJANA DRAVEC

Odsjek za zaštitu prirode i okoliša
Odjel za održivi razvoj Istarske županije

Istarska županija je sa ciljem zaštite izvorišta pitkih voda još krajem 2006. godine započela sa osmišljavanjem projekata koji bi uz financijsku pomoć fondova EU osigurali smanjenje štetnog antropogenog utjecaja na krške fenomene, odnosno krški reljef karakterističan za veći dio područja Istarske županije, pa tako i Hrvatske te susjedne Slovenije i Italije. Veći dio speleoloških objekata direktna je veza površinskih i podzemnih voda, te je njihova zaštita od šireg društvenog značenja.

Projekt "Underground Istria" jedan je od uspješnijih projekata financiranih od strane Europske unije čiji je cilj bio unaprjeđenje stanja i zaštita speleoloških objekata, kao i zaštita podzemnih voda krškog vodonosnika. U sklopu projekta očišćeno je 9 spilja i jama u Istri, izrađena je Baza podataka speleoloških objekata, a održane su i brojne radionice i predavanja za lokalno stanovništvo i srednjoškolsku populaciju sa željom da se svi bolje upoznaju sa značajem spilja i jama kao prirodnih fenomena krškog područja Istre.

Obzirom da je održivost krša moguća isključivo kontinuiranim provođenjem znanstvenih istraživanja uz stalan nadzor i praćenje njihovog stanja, Istarska županija je, na natječaj programa prekogranične suradnje Slovenija Hrvatska 2007. - 2013. godine, prijavila novi projekt pod nazivom **KUP (Karst Underground Protection)** kao logičan nastavak prethodnog projekta. U sklopu projekta su predviđene brojne nove aktivnosti, a poseban naglasak stavljen je na provođenje biospeleoloških istraživanja, te na edukaciju speleologa o znanstvenom pristupu speleologiji. Projekt će osigurati bolju suradnju i zajedničko djelovanje regionalnih i državnih institucija u domeni zaštite okoliša u Hrvatskoj i Sloveniji, kao i prepoznatljivost područja krajobraznih i prirodnih posebnosti krškog geografskog područja Istre. Planirane su i brojne aktivnosti kojima će se utjecati na sprječavanje onečišćenja/zagađenja podzemnog krškog vodonosnika. Inventarizacija i planirano upravljanje speleološkim objektima projektnog područja osigurati će se njihova održivost, a rekonstrukcija stare škole u "speleo kuću", u mjestu Vodice u općini Lanišće, osigurati će se daljnji razvoj speleologije na području Istre.

ZAŠTITA ARHEOLOŠKIH NALAZIŠTA U SPELEOLOŠKIM OBJEKTIMA

STAŠO FORENBAHER¹, MORENA ŽELLE^{2,3}

¹Institut za antropologiju, Zagreb

²JU "Park prirode Žumberak-Samoborsko gorje"

³Speleološki klub "Samobor"

Speleoarheološka nalazišta, kao i sva ostala arheološka nalazišta, neobnovljivi su izvori informacija o prošlosti. Pravna zaštita ove vrste kulturnih dobara regulirana je zakonskim odredbama, no u njenoj praktičnoj provedbi nameću se specifične potrebe. Jedna je od primarnih izrada baze podataka o poznatim speleoarheološkim objektima, na temelju koje bi se argumentirano moglo odlučivati o mjerama zaštite pojedinih spiljskih nalazišta. Dostupnost baze speleološkim udrugama omogućila bi usklađivanje speleoloških aktivnosti s načelima zaštite arheoloških nalazišta. Napredak speleologije i sve češća sustavna speleološka istraživanja rezultiraju otkrićem do sada nepoznatih, skrivenih ili teško pristupačnih objekata, a u određenom broju njih moguće je očekivati nova arheološka nalazišta. Organizirana i sustavna edukacija speleologa, kao dio obaveznog programa speleoloških škola, bila bi poželjna preventivna mjera zaštite speleoarheoloških lokaliteta.

ZAGAĐENJE PODZEMNOG OBJEKTA BIVŠEG VOJNOG AERODROMA ŽELJAVA POLIKLORIRANIM BIFENILOM – UZORKOVANJE, ANALIZA, PERSPEKTIVA

HRVOJE GRGIĆ

Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Zagreb

Bivši vojni aerodrom s tunelima za sklanjanje, servisiranje i održavanje aviona, komandnim centrom, kantom, klima-komorama, generatorima za struju, trafostanicama, foto-laboratorijem, radionicama i kontrolnim tornjem koji je izveden kao bunker smješten 60-ak metara iznad pista na padini planine, nalazi se s jugoistočne strane planine Ličke Plješivice blizu granice Hrvatske i BiH.

Početak gradnje seže u 50-te godine 20. Stoljeća. Predan je u aktivno korištenje 1968. tijekom češke krize, a onesposobljen prilikom povlačenja JNA 16. svibnja 1992. velikom količinom eksploziva. U ratu je područje aerodroma bilo aktivna fronta, a potom u miru dodatno je devastiran od strane ilegalnih sakupljača sekundarnih sirovina.

Tijekom speleoloških istraživanja ovog objekta zapažena je, duboko u hodnicima i komorama, kolonija šišmiša, izuzeti su uzorci gljiva.

Zbog vidljivog onečišćenja, potencijalno opasnog za istraživače i okoliš, u dogovoru s Institutom za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu, izvršeno je uzorkovanje s više pozicija u objektu i izvan njega. Uzorci su ciljanom analizom na poliklorirane bifenile pokazali prisutnost i visoku koncentraciju ovog opasnog zagađivača. Rezultati ovog istraživanja prvi put su objavljeni u časopisu *Speleolog* za 2008. godinu (*Poliklorbifenili u Željavi*, Želimira Vasilić i Davor Željezić).

Blizina izvora koji daju pitku vodu regiji, moguć tok podzemnih voda neposredno ispod objekta, nova saznanja o radnoj rutini koja su predstavili svjedoci iz vremena aktivnog korištenja aerodroma, dugoročni utjecaj poliklorbifenila na, sada u tunelima, špiljski život, kao i druge vrste zagađivača na toj lokaciji razlogom su naših sadašnjih i budućih istraživanja.

EKO-AKCIJA RUPEĆICA, ZELENO JEZERO, IZVOR ZAGORSKE MREŽNICE

VEDRAN JALŽIĆ¹, PETRA KOVAČ-KONRAD²

¹Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Zagreb

¹Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

U posljednjih nekoliko godina istraživanja koja su provedena na navedenim lokacijama su pokazala kako su izuzetno značajni resursi pitke vode za šire područje Ogulina u znatnoj mjeri onečišćeni i devastirani. Speleoronilačkim i biospeleološkim istraživanjima koja su se provodila u potopljenim speleološkim objektima: ponoru Rupećice, Zelenom jezeru i izvoru Zagorske Mrežnice ustanovljeno je da navedeni objekti služe kao odlagališta otpada. Iz tog razloga 2007. godine u organizaciji Hrvatskog biospeleološkog društva i Speleološkog odsjeka HPD "Željezničar" održana je eko-akcija u sklopu koje su se čistili navedeni speleološki objekti. U akciji su sudjelovali Hrvatsko biospeleološko društvo, Turistička zajednica grada Ogulina, Hrvatska elektroprivreda (HE Gojak), Vodovod i kanalizacija d.o.o iz Ogulina, Hrvatski prirodoslovni muzej iz Zagreba, Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Speleološki odsjek PDS "Velebit", Speleološki klub "Samobor", Speleološka udruga "Estavela", Dinaridi - Društvo za istraživanje i snimanje krških fenomena, Klub podvodnih aktivnosti "3. Maj", Kulturno-umjetničko društvo sv. Juraj iz Zagorja, Eko grupa područne škole Zagorje, stanovništvo sela Ivanci i drugih okolnih sela.

PONOVNO UREĐENJE ŠPILJE ŠIPUN ZA TURISTIČKO KORIŠTENJE S PRIMIJENJENIM MJERAMA ZA OČUVANJE ŠPILJE I PODZEMNE FAUNE

KATARINA KNEŽEVIĆ¹, SVJETLAN HUDEC^{1,2}, ROMAN OZIMEC³

¹Hudec Plan d.o.o.

²Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Zagreb

³Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

Špilja Šipun smještajem u samom centru Cavtata lako je dostupna i nezaobilazno je turističko odredište. Ukupna duljina špilje iznosi 120 metara, a dubina 32 metra. Špilja je bila turistički uređena, ali je infrastruktura devastirana u domovinskom ratu te je za korištenje bila nužna obnova staza i rasvjete.

Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05) svi speleološki objekti su zaštićeni, a još 1963. g. špilja Šipun je dodatno zaštićena kao geomorfološki spomenik prirode. Biospeleološkim istraživanjima koja traju još od kraja 19. stoljeća i nastavljaju se do danas, ustanovljeno je da je špilja iznimno važno stanište špiljske faune, koja uz kopnena ima i anhijalina vodena staništa. U špilji je utvrđeno oko 70 organizama, s velikim udjelom stenoendema, te s većim brojem ugroženih vrsta uvrštenih u Crvenu knjigu špiljske faune Hrvatske. Šipun je s 18 opisanih svojti, od kojih je trenutno 14 važećih najbogatiji tipski špiljski lokalitet u Hrvatskoj. Novijim istraživanjima utvrđene su daljnje vrste nove za znanost, ali i izrađen prvi cjeloviti nacrt špilje.

Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Dubrovačko-Neretvanske županije upravlja špiljom, a Uprava za zaštitu prirode Ministarstva kulture izdala je uvjete zaštite prirode u svrhu ponovnog otvaranja špilje za turističko korištenje. Za izdavanje rješenja poslužila je stručna podloga: Projekt sanacije, uređenja i održivog korištenja špilje Šipun u Cavtatu s

Idejnim projektom rekonstrukcije električne instalacije, koju je izradio Državni zavod za zaštitu prirode (DZZP).

Izvedbenim projektom uređenja i Elaboratom zaštite okoliša i prirode, kojeg je izradila tvrtka Hudec Plan d.o.o. se, uz provođenje propisanih mjera, predviđa fizička zaštita ulaza, uređenje staza i obnova rasvjete. Propisane mjere se provode na način da se projektiranim tehničkim rješenjima i upotrebom odgovarajućih materijala i postupaka na minimum svede potencijalni utjecaj na špiljsku faunu, staništa i speleološki objekt, uz provođenje projektantskog i stručnog nadzora, te kontinuirani nadzor zaštite prirode tijekom izvođenja radova.

Posebnim programom predviđen je biospeleološki monitoring kojim će se na osnovi nultog stanja prije izvođenja radova, provoditi sustavni nadzor špiljskih staništa i špiljske faune nakon otvaranja i tijekom korištenja špilje u turističke svrhe.

PRIRODNE VRIJEDNOSTI I UGROŽENOST ŠPILJE MUNIŽABE I JAMSKOG SUSTAVA KITA GAĆEŠINA – DRAŽENOVA PUHALJKA NA CRNOPCU

DARIO KOMPAR, GORDANA ZWICKER KOMPAR

Speleološki odsjek PDS "Velebit", Zagreb

Špilju Munižabu i jamski sustav Kita Gaćešina – Draženova puhaljka na Crnopcu, kao jedne od najvećih i najznačajnijih speloloških objekata u Hrvatskoj, posljednjih desetak godina intenzivno istražuju članice Komisije za speleologiju HPS-a. Prirodne vrijednosti objekata ugrožene su intenzivnom eksploatacijom šuma i izgradnjom makadamskih cesta koje prodiru gotovo do samog ulaza u jamu Kitu Gaćešinu, te se nastavljaju u pravcu špilje Munižabe. Nekontrolirano djelovanje čovjeka u donedavno netaknutoj prirodi narušava prirodne procese u kršu. S obzirom na važnost tih speleoloških objekata kao jedinstvenih krških fenomena potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere zaštite.

PRIMJERI INCIDENTNIH ONEČIŠĆENJA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA TEKUĆIM UGLJIKOVODICIMA I NJIHOVE POSLJEDICE

MLADEN KUHTA^{1,2}, ANDREJ STROJ^{1,3}

¹Hrvatski geološki institut,

²Speleološki klub "Željezničar"

³Speleološki odsjek PDS "Velebit"

S obzirom na široku primjenu i činjenicu da sadrže brojne štetne spojeve, ugljikovodici su izvor vrlo različitih oblika onečišćenja zraka, tla i vode. Poznato je da već vrlo male količine ovih spojeva u podzemnoj vodi onemogućavaju njeno korištenje. Unatoč nastojanjima da se podzemne vode što bolje zaštite, svjedoci smo sve većeg broja ekoloških incidenata od kojih se dio dogodio i na krškom području. Dobro je poznata činjenica da su upravo podzemne vode u kršu posebno osjetljive na sve oblike onečišćenja, što je posljedica njegovih specifičnih hidrogeoloških karakteristika. Zbog mogućnosti brze i duboke infiltracije posebno su opasna onečišćenja štetnim tekućinama. Gotovo

najgori mogući scenarij jest izlivanje opasnih tvari u speleološke objekte, budući da oni već svojom genezom predstavljaju privilegirane putove prema podzemnoj vodi. U radu su prikazana dva takva incidenta i analizirane zabilježene posljedice.

Prvi incident je izlivanje 123 tone mazuta iz kotlovnice "KTI Pazinka" u korito Pazinčice, neposredno prije njenog ulijevanja u Pazinsku jamu. Drugi primjer je prevrtanje autocisterne na prilaznoj cesti vojarni Drgomalj u Delnicama pri kojem je došlo do istjecanja 16 239 litara dizel goriva i 25 litara bezolovnog benzina. Cisterna se prevrnula iznad prostranog speleološkog objekta, na mjestu gdje je nadsloj deo svega 5-6 m.

Budući da se obje lokacije nalaze u zaleđu značajnih izvorišta zahvaćenih za javnu vodoopskrbu, pored sveobuhvatnih zahvata na sanaciji onečišćenja uspostavljen je i sustav praćenja kakvoće vode na ugroženim izvorima. U slučaju zagađenja Pazinske jame na dijelu opažanih izvora registrirana su povećanja koncentracije pojedinih karakterističnih parametara no ona su bila daleko manja od očekivanih. Na izvorima koji su opažani nakon prevrtanja autocisterne kod Delnica nisu zabilježene nikakve promjene. S obzirom na količine izlivenih izrazito štetnih tvari i mjesta događaja incidenata, ovako neočekivani rezultati tumače se relativno povoljnom geološkom i hidrogeološkom građom, sifonskom i dubokom cirkulacijom podzemne vode te specifičnostima tekućih ugljikovodika.

GEOLOŠKE POJAVE U SPELEOLOŠKIM OBJEKTIMA I ULOGA SPELEOLOGA U NJHOVOJ ZAŠTITI

DAMIR LACKOVIĆ

Speleološki odsjek PDS "Velebit", Zagreb

Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb

Primjerima iz različitih špilja i jama, na predavanju će se pokazati što sve mogu biti geološke pojave vrijedne posebne pažnje i zaštite. Osim toga koje se najčešće spominju kao objekt zaštite, ponekad su geološki vrlo značajne i same stijene u kojima se špilja ili jama nalazi, bilo zbog svog mineraloškog sastava, fosilnog sadržaja, geomorfoloških oblika koji se u njima nalaze i dr.

U prepoznavanju geoloških pojava koje treba zaštititi važnu ulogu imaju speleolozi koji su ujedno i geolozi. Osim neposrednog uočavanja geoloških pojava pri speleološkim istraživanjima i posjetima speleološkim objektima, geolozi mogu i posredno, npr. putem geoloških predavanja u speleološkim odsjecima i klubovima, dodatno educirati speleologe te tako doprinjeti boljem poznavanju a time i boljoj zaštiti geoloških pojava.

SPELEOBIOLOGIJA I BIOSPELEOLOGIJA: ZNANOST RAZBIJA ZABLUDE

**LADA LUKIĆ-BILELA¹, BRUNA PLEŠE², JASMINKO MULAOMEROVIĆ³,
UNA TULIĆ⁴, HELENA ČETKOVIĆ²**

¹Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu, BiH

²Institut "Ruđer Bošković" Zagreb, Hrvatska

³Centar za karstologiju, ANUBiH, Sarajevo, BiH

⁴Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo, BiH

U suvremenim biološkim znanostima speleobiologija postaje sve značajnija. Brojna antropološka djelovanja na neposrednu okolinu neminovno se odražavaju i na najudaljenije ekosustave, ali i na ona staništa o kojima "ljudi od progresa" praktično i ne razmišljaju. Upravo spomenuti utjecaj jasno se može povezati sa sve ozbiljnijim promjenama koja se opažaju suvremenim izučavanjima špiljskih ekosustava.

Poznavanje funkcioniranja bioloških sustava na staničnom i molekularnom nivou dovodi do neprocjenjivih znanstvenih spoznaja o degradaciji ljudske adaptivne zone i općih egzistencijalnih resursa, pa sve do pronalaska novih bioaktivnih tvari i antibiotika u liječenju bolesti.

Analiza mitohondrijskog genoma troglobionata i njihova usporedba sa srodnicima na površini, pomaže rasvjetljavanju filogenetskih odnosa između srodnih taksona i određivanju vremena njihove diverzifikacije. Molekularno-genetička karakterizacija endemičnih vrsta doprinosi podizanju svijesti o zaštiti biodiverziteta špiljskih ekosustava. Multidisciplinarni pristup i suradnja znanstvenika, speleologa i stručnjaka različitih profila ispravan je put ka očuvanju ovih osjetljivih ekosustava.

POVEZNICA SPELEOLOŠKIH I BIOSPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

MARKO LUKIĆ

Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

Provedena sustavna speleološka istraživanja mogu poslužiti kao podloga za daljnja specijalistička istraživanja poput arheoloških, bioloških, geoloških, hidrogeoloških, mikroklimatskih, paleontoloških i drugih istraživanja u speleološkim objektima. Biospeleološka istraživanja intenzivirala su se u posljednjih 15-ak godina i provode se na gotovo cijelom krškom području Hrvatske, te obuhvaćaju uglavnom inventarizaciju špiljske faune i njenu taksonomsku analizu. Također se prilikom terenskih istraživanja provode i istraživanja biologije vrsta i uvjeta staništa koje naseljavaju. U zadnje vrijeme provode se i filogenetska i populacijska istraživanja pojedinih grupa životinja.

Prilikom biospeleoloških istraživanja susretalo se sa gotovo speleološki potpuno neistraženim područjima i s područjima koja imaju odlično napravljenu speleološku podlogu u vidu detaljnog speleološkog katastra. Na područjima bez napravljene speleološke podloge zamijećena je manja efikasnost biospeleoloških istraživanja u vidu manjeg broja posjećenih speleoloških objekata. Također, skraćeno je vrijeme boravka u speleološkim objektima u svrhu sakupljanja i istraživanja podzemne faune. Radi bolje organizacije i efektivnosti biospeleoloških i drugih istraživanja nužna je izrada speleološke podloge i katastra kako pojedinih područja tako i cjelovitog katastra Hrvatske.

Značajni rezultati, te vrijedne, ugrožene i zanimljive špiljske vrste pronađene su u brojnim speleološkim objektima u Hrvatskoj. Ponekad su to i speleolozima značajni i zanimljivi speleološki

objekti, dok su u nekim slučajevima to uvjetno rečeno nezanimljivi i mali speleološki objekti na krškim područjima koja se ne odlikuju dubokim i dugačkim špiljama i jamama. Rezultati speleoloških i biospeleoloških istraživanja, te rezultati drugih specijalističkih istraživanja unutar speleoloških objekata, trebaju se međusobno nadopunjavati i koristiti za bolju i učinkovitiju zaštitu speleoloških objekata i špiljske faune.

IZRADA SPELEOLOŠKE BAZE PODATAKA I BAZE PODATAKA ZA FAUNU – CRO - SPELEO I CRO – FAUNA

DAVORIN MARKOVIĆ

Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Državni zavod za zaštitu prirode krovna je državna institucija koja se bavi prikupljanjem i obradom stručnih i znanstvenih podataka iz domene zaštite prirode, što znači svih bioloških, geoloških, krajobraznih, hidroloških, pa samim tim i speleoloških podataka za područje Republike Hrvatske.

Da bi tu svoju zakonsku obvezu mogao provoditi, Zavod je početkom 2004. započeo sa uspostavljanjem Središnjeg informacijskog sustava zaštite prirode Republike Hrvatske. Od svih sastavnica ovog sustava danas imamo PAMS (Protective area management system) koji treba pokriti zaštićena područja. Kvaliteta i funkcionalnost nekog informatičkog sustava ovisi prvenstveno o kvaliteti njenog temeljnog dijela a to su baze podataka.

Upravo iz tog razloga DZZP je aplicirao IPA projekt kojim će se financirati dvije osnovne baze, CRO – FAUNA i CRO – SPELEO, koje će zajedno sa bazama drugih institucija (PMF, HGI, Šumarski fakultet, Hidrometeorološki zavod i dr.) činiti jedan jak i kvalitetan sustav zaštite prirode koji će zadovoljiti ne samo sektor zaštite prirode nego i svaki pojedini stručni i znanstveni sektor iz ove domene.

CRO – SPELEO je široka znanstveno-stručna informatička bazna jedinica koja sadrži sve poznate podatke o speleološkim objektima na području RH: od jednostavnih nomenklature podataka, topografskih skica i nacrtava sve do prostornih 3D karata, svih biospeleoloških, hidrografskih, geoloških, arheoloških i inih znanstvenih i stručnih podataka, a sve to da bi stručna i znanstvena javnost imala na raspolaganju saznanja koja su joj u danom trenutku potrebna ili zanimljiva. Dakako da se vodi posebna briga o zaštiti autorskih prava i vlasništva nad podacima. Osnovno načelo je da država skrbi o sigurnosti i točnosti podataka, a da se ujedno osigura autorstvo i autorsko pravo autora podatka.

CRO – FAUNA je, slično kao i CRO – SPELEO, široka stručno – znanstvena baza podataka koja sadrži sve poznate podatke o fauni na području RH. Rad ove baze podataka temelji se na radu CRO – SPELEO, te na radu FCD baze podataka koja je dobrim dijelom funkcionalna i daje vrlo dobre podatke na Botaničkom zavodu PMF-a u Zagrebu.

Važno je spomenuti da se izradama ovih baza pristupa vrlo odgovorno i temeljito kako bi njihova djelotvornost mogla pružiti svima zainteresiranima podatke zagarantirane vjerodostojnosti. O ispravnosti ovakvog načina razmišljanja govore činjenice da su i neke europske ali i američke institucije pokazale velik interes za ovaj sustav na temelju do sada izrađenih rješenja. Uvjereni smo da će Hrvatska završetkom izrade ovog sustava uhvatiti korak sa svjetskom i europskom strukom i znanosti iz ovih sektora.

VREDNOVANJE I ZAŠTITA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA U STUDIJAMA PROCJENE UTJECAJA NA PRIRODU

ZRINKA MESIĆ

OIKON d.o.o. – Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb

Speleološki objekti uživaju posebnu zaštitu već dugi niz godina. Od 2007. godine svi speleološki objekti uživaju i zaštitu u sklopu Ekološke mreže Republike Hrvatske. Značajan broj morskih i kopnenih speleoloških objekata je proglašen "važnim područjima za divlje svojte i stanišne tipove" sa specifičnim ciljevima zaštite.

Vrednovanje speleoloških objekata se u studijama utjecaja na okoliš provodi već dulje vrijeme, a u posljednjih godinu dana započela je provedba postupka procjene utjecaja na prirodu (tj. sada procjena utjecaja na ekološku mrežu). U sklopu postupka procjene utjecaja na ekološku mrežu za pojedine speleološke objekte propisuju se mjere zaštite i monitoringa.

Zbog nedovoljne istraženosti i kompleksnosti speleoloških objekata propisivanje mjera zaštite često zahtjeva dodatne analize i istraživanja koja izlaze iz okvira izrade studije. Stoga se propisuje monitoring prilikom izvođenja radova koji uključuje i dodatna istraživanja te procjenu vrijednosti staništa i faune prilikom nailaska na speleološki objekt. U posljednjih godinu dana pripremljeno je nekoliko studija utjecaja zahvata na prirodu te će biti prikazana iskustva iz tih studija.

Specifičnost postupka procjene utjecaja zahvata na ekološku mrežu je da se primjenjuju mjere ublažavanja i analize alternativnih rješenja do točke u kojoj više ne postoje značajni negativni učinci na područje ekološke mreže. Ako se negativni učinci ne mogu isključiti, unatoč mjerama ublažavanja zahvat će biti odbijen i može se odobriti jedino u slučaju "prevladavajućeg javnog interesa". Ovakvih primjera nema na području Hrvatske, a i na nivou EU su rijetki.

ŽUTOKLJUNA GALICA *Pyrrhocorax graculus* – GNIJEŽĐENJE U JAMAMA BOSNE I HERCEGOVINE

JASMINKO MULAOMEROVIĆ

Speleološko društvo "Speleo dodo", Sarajevo, BiH

Poznato je da jedan broj ptica za svoja staništa bira speleološke objekte, jame i pećine. U ulaznim dijelovima pećina gnijezde se daurska lastavica *Hirundo daurica*, palčić *Troglodytes troglodytes* i brgljez kamenjar *Sitta neumayer*. U dubljim dijelovima jama gnijezde se divlji golub *Columba livia* i žutokljuna galica *Pyrrhocorax graculus*. Dosadašnjim ornitološkim istraživanjima žutokljune galice nije prikupljen značajniji dokazni materijal kao potvrda gniježđenja ove ptice na bosansko-hercegovačkim planinama.

Prvi dokazi o gniježđenju žutokljune galice nađeni su u Ptičijim jamama na planini Vranici tijekom speleoloških istraživanja 2000. godine. Od tada do danas potvrđeno je gniježđenje u većem broju jama i pećina (više od 20) na planinama Vranici (Ptičije jame I i II, jama bez imena ispod vrha Krstac, jama na Loćiki i Jama na Vodičkim stranama) Treskavici (Ledenica), Visočici (jama Čavkarica – Hotanj vrelo, jama Čavkarica – Dolovi, Siljevača jama), Bjelašnici (Jama u Jasenu I, Jama u Jasenu II, Sudareva pećina, Jama u Jozića onijega, Vranjača mala, Vranjača velika, Jama pod Javorkom), Prenju (Jama pod Kantarom) i Čvršnjici (jama kod Hajdučkih vrata).

Taj broj će sigurno biti veći obzirom na brojne jame čiji nazivi sugeriraju vezu sa ovom pticom (Vranjača, Čavčija jama, Čavkarica, Čavljak i sl.). Uz to žutokljune galice su viđene i na Trebeviću, Zelengori i Raduši.

Broj gnijezda u pojedinom speleološkom objektu zavisi od veličine objekta (najveći broj parova nije prelazio 4) i prisustvu snijega, odnosno temperature u objektu. U toku gniježđenja u Jami u Jasenu I izmjerena je temperatura od 1,0 °C. U jamama u kojima je zabilježeno gniježđenje, u godinama bez snijega gniježđenje je izostalo (u Jami u Jasenu I 20. 7. 2008. izmjerena je temperatura od 2,4 °C). Tijekom gniježđenja žutokljuna galica leti u parovima ili manjim jatima.

Žutokljuna galica je ptica selica. O tom aspektu zna se vrlo malo. Ornitološka promatranja bilježe u zimskim mjesecima prisustvo ove ptice u primorju (sve do Mostara). U kasnim jesenjim mjesecima nema je na planinama Bjelašnici, Treskavici, Prenju i Čvršnjici. Izgleda da se ptice skupljaju u velika jata (?) kakva su zabilježena 29. 10. 2006. na južnim padinama Čvršnjice (375 ptica) ili krajem 29. 11. 2009. na Visočici (436 ptica).

CRVENA KNJIGA ŠPILJSKE FAUNE HRVATSKE

ROMAN OZIMEC

Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

Špiljska fauna Hrvatske pretežno pripada fauni Dinarida koji prekrivaju oko 54 % državne teritorije, pri čemu obuhvaća sve tri biogeografske regije: Sjevernodinarsku, Srednjinarsku i Južnodinarsku, kao i tri geotektonske jedinice Dinarida: Adriatik, Dinarik i Supradinarik. Posebno se ističe sve ugroženije područje Adriatika, koje se gotovo cijelo nalazi na području Hrvatske i obuhvaća gotovo 6000 km istočne obale Jadrana s preko 1200 krških otoka. Uz dinarsku, novijim istraživanjima je na krajnjem sjeverozapadu utvrđena subalpska špiljska fauna jugoistočnih Alpi, a na sjeveroistoku špiljska fauna izoliranog krša starog Orijentalnog kopna.

Do sada je iz Hrvatske opisano više od 350 svojti iz preko 210 špiljskih lokaliteta, gotovo sve pravi špiljski organizmi (troglobionti i stigobionti), te većinom endemi Hrvatske. Svake godine otkrivaju se novi speleološki objekti i nove svojte za znanost te su u pripremi opisi brojnih novih rodova i vrsta. U isto vrijeme, brojni su uzročnici koji ugrožavaju špiljska staništa i njihovu faunu, a ističu se: nekontrolirana urbanizacija, građevinski i hidrotehnički zahvati, kamenolomi i crpljenje vode koji fizički degradiraju špiljska staništa; zatim zagađenje voda i odlaganje otpada te posljedično zagađenje špiljskih staništa; neprikladno korištenje špilja za razne potrebe, nedostatak stručnih podloga i pravilnika za koncesionare; globalna promjena klime s povećanjem prosječne godišnje temperature i smanjenjem količine oborina te ilegalno kolekcionarsko sakupljanje špiljske faune.

Od osnutka 1996. godine Hrvatsko biospeleološko društvo (HBSD) sustavno radi na istraživanju, zaštiti i promociji špilja, špiljskih staništa i špiljske faune. U suradnji s Državnim zavodom za zaštitu prirode, koji od 2002. godine sustavno radi na zaštiti biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske, započela je izrada *Crvene knjige špiljske faune Hrvatske*. Crvene knjige su obvezujući zakonski dokument za primjenu na području Hrvatske, a do kraja 2009. godine objavljeno ih je devet.

Na izradi *Crvene knjige špiljske faune Hrvatske* angažiran je veći broj autora, specijalista za pojedine faunističke skupine. Prema definiranim kriterijima IUCN-a, u Crvenu knjigu uvršteno je oko 190 svojti, među kojima veliki broj stigobionata što ukazuje na izraženu ugroženost vodene špiljske

faune. Temeljem Zakona o zaštiti prirode iz 2005. godine predlažu se do sada nepostojeće kategorije zaštite: biospeleološki rezervat i biospeleološki spomenik prirode, kao i uvrštenje svih tipskih špiljskih lokaliteta u nacionalnu mrežu NATURA 2000. Utvrđena su i područja važna za zaštitu špiljske faune Hrvatske: Biokovo, Dubrovačko primorje (Paleoombla), Konavle, Ogulinsko-plašćanska zaravan, srednjodalmatinski i južnodalmatinski otoci te Velebit. Objavom ove publikacije, Hrvatska postaje prva država na svijetu koja je izradila Crvenu knjigu špiljske faune, u zajedničkom cilju i obvezi očuvanja ove iznimno vrijedne hrvatske, ali i svjetske baštine.

ULOGA SPELEOLOGA I SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA U ZAŠTITI PRIRODE (ŠPILJA)

DALIBOR PAAR

Komisija za speleologiju HPS-a
Speleološki odsjek PDS "Velebit", Zagreb

Špilje (i jame) nastaju složenim prirodnim procesima i kao takve uključuju brojne prirodne i znanstvene vrijednosti. Postoji niz razloga ulaska speleologa u špilje: osnovno istraživanje, izrada speleološkog nacrt, izrada foto i video dokumentacije, znanstvena istraživanja, edukacija novih speleologa. Razumijevanje špilja je neophodno kako bi se procijenili utjecaji niza faktora na ove osjetljive sustave. Špilje općenito najviše ugrožavaju različiti izvori zagađenja koja dolaze s površine, različiti zahvati u okolišu, te vandalizam. Svjetska su iskustva da edukacija više doprinosi zaštiti špilja od zakona i propisa kojima se one štite. Nema dvije špilje koje su iste, te se zahtjevi za zaštitom među njima mogu značajno razlikovati. Pitanje zaštite treba razmotriti sa svih aspekata u konzultaciji sa speleolozima. Mnoge špilje su izuzetno osjetljive na različite utjecaje. Kako speleolozi i znanstvenici koristeći nove speleološke tehnike i znanstvene metode spoznaju više o podzemnim sustavima, postaje jasnije koliko se o njima malo zna. Inventarizacija špilja neophodna je za provedbu njihove zaštite, te planiranje daljnjih znanstvenih istraživanja. To uključuje različite tipove podataka o geologiji, morfologiji, hidrologiji, biologiji, fizici, kemiji, paleontologiji, arheologiji i dr. Razina i broj podataka koji se prikupljaju ovisi o svrsi projekta, prirodi i složenosti pojedine špilje, te tehničkoj potpori, ljudskim resursima i financijskim izvorima. Izrada speleološkog nacrt, dio je svakog speleološkog istraživanja, te preduvjet je za sva daljnja znanstvena istraživanja, planiranje zaštite i procjenu ugroženosti. Speleološke udruge u Hrvatskoj dulje od 50 godina putem speleoloških škola i stručnih seminara educiraju svoje članove, prateći razvoj speleoloških tehnika u svijetu. Stoga speleolozi mogu biti stručni suradnici državnim i javnim ustanovama u osmišljavanju i provođenju zaštite špilja i jama, te praćenju stanja u njima. Hrvatska, s obzirom na svoju površinu, ima u svjetskim razmjerima značajan broj špilja i jama (preko 9000), od čega 53 dubljih od 250 m i 55 duljih od 1000 m. Speleološka istraživanja trajala su, traju i trajat će godinama zahvaljujući generacijama speleologa koji su utrošili i utrošiti će tisuće sati za njihovo otkrivanje i istraživanje. Potrebno je da nadležne institucije speleološkim udrugama priznaju njihovu ulogu u otkrivanju i istraživanju hrvatskog krša i doprinos zaštiti onog dijela prirode u

koji imaju najbolji uvid i mogu najbrže reagirati. Upravo u tom segmentu država i speleolozi trebaju postati partneri čija suradnja jamči zaštitu hrvatskog krša na odgovarajućoj razini.

RANJIVOST SPELEOLOŠKIH OBJEKATA S VODOM U (EPI)FRATIČKOJ ZONI – PRIMJERI SA SLOVENSKOG DIJELA DINARSKOG KRŠA

MITJA PRELOVŠEK

Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Postojna, Slovenija

Od 2005. godine na slovenskom dijelu Dinarskog krša obavljaju se opsežna mjerenja intenziteta krških procesa u spiljama - korozije i taloženja sige. Uz mehaničko trošenje, korozija je proces kojim se kanali šire dok se taloženjem sige (i drugih klastičnih materijala) postupno zapunjavaju. Stoga su to glavni speleogenetski kemijski procesi koji daju najveće značenje i vrijednost podzemnim prirodnim vrijednostima – bez korozije spilje ne mogu nastati, a bez sige bile bi puste.

S obzirom na intenzitet oba procesa spilje možemo podijeliti na izrazito ranjive (s vrlo sporim procesima) i manje ranjive (s bržim procesima). U ovim drugima kemijski procesi brzo izbrišu sve utjecaje čovjeka u podzemlju.

Nažalost, rezultati mjerenja intenziteta korozije i taloženja sige u spiljama s vodom u (epi)fratičkoj zoni ukazuju da su kemijski procesi u stvarnosti izuzetno spori, pa je ranjivost speleoloških objekata velika. Među 62 mjerne točke u spiljama samo 3 su imale koroziju manju od -0,01 mm/a. Prosječne vrijednosti korozije blizu minimalnoj vrijednosti (-0,0080 mm/a), još bliže najmanjoj vrijednosti i medijanu (-0,0017 mm/a) pokazuju da je korozija u podzemlju izrazito slaba te da su potrebna tisućljeća da ukloni nekoliko mm duboke čovjekove intervencije na stijenama hidrološki aktivnih spilja. To su rezultati mjerenja osam mjeseci 2005. i 2006. godine. Nastavak mjerenja do 2009. ukazuje na još sporije procese i to unatoč vrlo visokih protoka u prosincu 2008! Iznenadjujućim se pokazalo da u Postojnskoj i Planinskoj jami, podzemnom vodenom putu između Cerkninskog i Planinskog polja i u Križnoj jami korozija iznosi između -0,0005 i 0,0000 mm/a. Odlaganje sige duž podzemnih tokova je slično slabo (s time da se radi o pozitivnim vrijednostima radi taloženja). Samo u Križnoj jami je relativno visok (+0,09 mm/a) zbog velike tvrdoće vode i dobrog zimskog prozračivanja. Mjerenja su obavljana i u spilji krškog izvora Sopot u Boki kotorskoj (Crna Gora) – između rujna 2007. i rujna 2008. nataložilo se 0,0003 mm sige, a korozija nije zabilježena. To pokazuje da ranjivost speleoloških objekata nije značajna samo za slovenski dio Dinarskog krša, već da se niski intenziteti javljaju i jugoistočnije.

Iako velika starost spiljskih sedimenata posredno govori o velikoj starosti speleoloških objekata, rezultati mjerenja današnje akumulacije sige i korozije daju realne rezultate za sadašnje klimatsko-hidrološko-geomorfološke uvjete. Rezultati pokazuju da brzina kemijskih procesa duž podzemnih tokova jako zaostaje za morfološkim promjenama koje u podzemlju svojim aktivnostima i zahvatima izaziva čovjek. Morfološke promjene na stjenkama i podu

kanala biti će vidljive tisućljećima. Čak i u spiljama u kojima je turistički promet vrlo ograničen (npr. u Križnoj jami) je sadašnji ograničeni turizam na granici podnošljivog kapaciteta spilje što smo uspjeli dokazati mjerenjima. Zbog toga sve morfološke promjene na stjenkama kanala navode na brižnu pomisao o smislu sličnih intervencija budući da se niti spilje s vodom s prirodnim kemijskim procesima gotovo nisu sposobne obnavljati. Morfološke promjene su stoga, s ljudskog stajališta, vječne.

MONITORING NAJVAŽNIJIH SPELEOLOŠKIH OBJEKATA U PARKU PRIRODE BIOKOVO

KSENIJA PROTRKA¹, ROMAN OZIMEC²

¹JU Park prirode "Biokovo", Makarska

²Hrvatsko Biospeleološko društvo, Zagreb

Jednu od najvažnijih prirodnih vrijednosti Parka prirode "Biokovo" predstavljaju podzemni krški fenomeni, speleološki objekti: špilje i jame. Oni su iznimni elementi geološke baštine i geomorfološkog bogatstva Biokova, ali ujedno i paleontološka i arheološka nalazišta te jedinstvena podzemna staništa sa stenoendemičnom, rijetkom, često još i znanstveno neopisanom špiljskom faunom. Kroz provedbu petogodišnjih sustavnih biospeleoloških istraživanja Parka prirode "Biokovo" (2002.-2006.) uz otkriće brojnih novih predstavnika špiljske faune za Biokovo, ali i brojnih svojiti novih za znanost, istražen je i veći broj do tada neistraženih objekata u kojima su utvrđena nova arheološka i paleontološka nalazišta. Nakon sinteze svih utvrđenih podataka, objedinjenih u završnom elaboratu iz 2008. godine, ukazala se potreba za provedbom monitoringa najvažnijih speleoloških objekata Biokova.

Odabir speleoloških objekata za monitoring, odnosno definiranje najvažnijih objekata, provedeno je na osnovi više kriterija, odnosno uključeni su speleološki objekti koji su: tipski lokaliteti špiljske faune, objekti s iznimnom bioraznolikosti, značajna staništa šišmiša, paleontološka nalazišta, arheološka nalazišta, često posjećivani objekti i potencijalni turistički objekti. Uključen je i kriterij potencijalne ugroze, čime smo definirali deset speleoloških objekata za koje je planiran i proveden monitoring krajem 2009. godine.

U okviru sustavnog monitoringa provodi se: monitoring stanja špiljskih nalazišta i staništa, monitoring mikroklimatskih i ekoloških čimbenika te monitoring odabranih populacija špiljske faune. Na osnovi provedenog monitoringa izrađuje se stručni izvještaj koji uključuje: izradu preporuka za potrebne aktivnosti za zaštitu speleoloških objekata, potrebu daljnjih istraživanja, postavljanje stacionarnih mjerača mikroklimе, potrebu fizikalno-kemijske analize vode, mjere za očuvanje špiljskih staništa i špiljskih organizama, mogućnosti potencijalnog korištenja objekta u edukativne i turističke svrhe, te prijedloge za daljnji monitoring, zaštitu, promociju, edukaciju i korištenje objekata i faune. U okviru izvještaja monitoringa vrši se i stalna dopuna i ažuriranje popisa utvrđenih špiljskih organizama Biokova, te njihove ekologije i endemičnosti, ovisno o daljnjim otkrićima, publiciranim radovima i obavljenim stručnim determinacijama.

BIOSPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA I ZAŠTITA ŠPIJLA U OKVIRIMA NACIONALNE EKOLOŠKE MREŽE I EKOLOŠKE MREŽE NATURA 2000

JASMINKA RADOVIĆ, IVANA PLAVAC, RAMONA TOPIĆ, PETRA RODIĆ BARANOVIĆ

Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Nacionalna ekološka mreža sustav je najvrjednijih područja za ugrožene divlje svojte i stanišne tipove na nacionalnoj razini, donesena 2007. godine Uredbom Vlade. Prema Uredbi, sastavni dio ekološke mreže čine svi speleološki objekti u smislu Zakona o zaštiti prirode uključujući i speleološke objekte u podmorju.

NATURA 2000 ekološka je mreža Europske Unije koja obuhvaća područja važna za očuvanje ugroženih vrsta i stanišnih tipova na europskoj razini. Ovaj program, koji čini osnovu zaštite prirode u EU, proizlazi iz Direktive o pticama i Direktive o staništima. Područja mreže NATURA 2000 moraju biti odabrana na način da osiguravaju opstanak određenih divljih svojti i stanišnih tipova navedenih u Dodacima Direktiva.

Speleološki objekti uključeni u mrežu NATURA 2000 izdvojeni su u suradnji sa stručnjacima iz Hrvatskog biospeleološkog društva i Hrvatskog prirodoslovnog muzeja. Speleološki objekti koji se uključuju u prijedlog NATURA 2000 uključuju se kao stanište opisano u Interpretacijskom priručniku staništa EU, sastavljenom kako bi se pobliže opisao svaki stanišni tip naveden na Dodatku I Direktive o staništima, odnosno kao: "špilje i jame zatvorene za javnost, uključujući i njihove vodene površine i tokove, a koje su stanište velikog broja endemičnih vrsta, ili su od važnosti za očuvanje vrsta s Dodatka II Direktive". Upravo zbog toga, a temeljem biospeleološkog katastra tipskih špiljskih lokaliteta i dodatnih istraživanja, u mrežu su izdvojeni lokaliteti s visokim brojem endema, kao i lokaliteti važni za određene vrste šišmiša, za vrste *Congerius kusceri*, *Leptodirus hochenwartii*, *Proteus anguinus* te vrste riba iz roda *Phoxinellus* (*Telestes*, *Delminichthys*).

U špiljama ili jamama uključenima u mrežu NATURA 2000 nužno je očuvati, odnosno uspostaviti, tzv. povoljno stanje očuvanja vrsta i staništa zbog kojih je lokalitet u mrežu uključen. Kod planiranja pojedinih zahvata, odnosno izrade planova, potrebno je izbjeći značajan negativan učinak na područje, što se utvrđuje kroz postupak ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

UTJECAJ ČOVJEKA NA GEOGRAFSKU STRUKTURU OGULINSKO-POTKAPELSKOG PROSTORA

ZVONKO RANOGAJEC

Prva osnovna škola Ogulin

Ogulinsko-podkapelski prostor regionalna je cjelina Gorske Hrvatske. U predavanju će biti obrađena regionalizacija prostora, povijesni prikaz utjecaja čovjeka na promjenu okoliša i podzemnu kršku hidrografiju (gradnja HE sustava "Gojak", akumulacijskih jezera Sabljaci i Bukovik) kao i novi

planove gradnje retencija na Dobri kod Turkovića, te gradnje kolektora u gradu Ogulinu. To su pretpostavke donošenja planova ne samo zaštite, nego i valorizacije špiljskog sustava Đula-Medvedica i okolnih speleoloških objekata, a time i podzemne faune šireg prostora.

ZAŠTITA ŠPIJLA KAO DOPRINOS ZAŠTITI KRŠKIH VODONOSNIKA

ANDREJ STROJ^{1,2,4}, MLADEN KUHTA^{1,3,4}

¹Hrvatski geološki institut, Zagreb

²Speleološki odsjek PDS "Velebit", Zagreb

³Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Zagreb

⁴Komisija za speleologiju HPS-a

Jedna od glavnih značajki krških vodonosnih sustava je vrlo brz, a često i dalekosežan transport zagađivala kroz sustave provodnih kanala. Nadalje, u uvjetima kanalskog tečenja bitno su smanjeni efekti procesa samopročišćavanja (*autopurifikacije*). Zbog toga su krški izvori vode izuzetno ugroženi od zagađenja različitog porijekla unutar njihovog ukupnog priljevnog područja. Speleološki objekti vrlo često predstavljaju direktne ulaze u sustave provodnih kanala u krškom vodonosniku. Zbog toga njihovoj zaštiti treba posvetiti posebnu pozornost u okviru zaštite izvorišta pitke vode. Prema zakonskoj regulativi Republike Hrvatske, zaštita izvorišta pitke vode na krškim područjima provodi se temeljem Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/2002). Prema ovom pravilniku, kompletno slivno područje izvora obuhvaćeno je unutar četiri razine zaštitnih zona. Razine i područja zaštitnih zona određuju se na temelju geološke građe terena, te utvrđenih smjerova podzemnih vodnih veza, prividnih brzina i potrebnog vremena za prvu pojavu trasera na izvoru prema rezultatima izvedenih trasiranja tokova podzemne vode. Ponori i ponorne zone unutar slivnog područja štice izvoru prema pravilniku obuhvaćeni su 2. zonom zaštite koja podrazumijeva zabranu svih djelatnosti koje mogu na bilo koji način ugroziti kakvoću podzemne vode. U širem smislu svaki speleološki objekt u kojem je utvrđeno postojanje aktivnih vodenih tokova (povremenih ili stalnih) treba tretirati kao ponor, te ga je potrebno štititi na isti način. Na više od polovice prostora Hrvatske gotovo cjelokupna javna vodoopskrba temelji se na eksploataciji krških izvorišta vode. Zbog toga je i velik dio područja našeg krša obuhvaćen zaštitnim zonama izvorišta pitke vode, unutar kojih su propisane zaštitne mjere koje nužno uključuju i zaštitu speleoloških objekata od unosa različitih vrsta zagađivala.

ZAGAĐENJA KOMUNALNIM OTPADOM I MOGUĆNOSTI SANACIJE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA OGULINSKOG KRŠA

NEVEN ŠUICA

Speleološki klub "Ozren Lukić", Zagreb

Prilikom istraživanja speleoloških objekata šireg ogulinskog područja (selo Špehari, Bosiljevo) članovi Speleološkog kluba "Ozren Lukić" naišli su na nekoliko špilja i jama u kojima je zamijećeno onečišćenje komunalnim otpadom. Količina otpada varira od nekoliko vreća do nekoliko kamiona. Kako je riječ o relativno rijetko naseljenom području, jedan od razloga zagađenja (uz needuciranost

stanovništva) je svakako nepostojanost organiziranog odvoza otpada. Ovdje se pokazalo da je i doslovno desetak stanovnika dovoljno da kroz duži vremenski period uništi podzemnu prirodnu baštinu u svojoj neposrednoj blizini.

Speleološki klub "Ozren Lukić" pokrenuo je, nakon otkrića zagađenja (2005. godine), višegodišnji projekt "Istraživanje onečišćenjem ugroženih speleoloških objekata ogulinskog područja", koji je većim dijelom financiran od strane Studentskog zbora Sveučilišta u Zagrebu.

Dosadašnji rezultati istraživanja i sanacije zagađenja:

- Ledenica u Špeharima (Špeharka): u potpunosti očišćen ulazni dio špilje. Olakotna okolnost je bila ta što je riječ o špilji, a i količina otpada bila je relativno mala (desetak velikih vreća za otpatke);
- Loza jama: tijekom jednodnevne akcije u suradnji sa tvrtkama C.I.O.S., Hrvatskim šumama i Obrtom za usluge u šumarstvu "Mali" iz jame je izvučeno nekoliko automobilskih olupina i veća količina automobilskih, kamionskih i traktorskih guma. Količina preostalog otpada procijenjena je na desetak kamiona! Za uspješnu i potpunu sanaciju nužno je korištenje teške mehanizacije (traktori, kamioni,...) i sudjelovanje većeg broja ljudi;
- Jama Banovka: jama dubine 60-ak m (istraživanja još traju). U jami se nalazi veća količina komunalnog otpada i desetak ručnih bombi i tromblonskih mina. Za uspješnu sanaciju neophodna je suradnja s MUP-om i/ili nekom od tvrtki za razminiranje.

Budući da je tijekom nekoliko godina riješen gotovo zanemarivi dio problema zagađenja ovih objekata, Speleološki klub "Ozren Lukić" nastaviti će sa sanacijom sukladno kapacitetu članstva i financijskim mogućnostima.

AKCIDENTNA ZAGAĐENJA PODZEMLJA NA PRIMJERU ŠPILJE VRELIĆ I JAME VODOTEČINE

MARINA TRPČIĆ

Speleološki klub "Ozren Lukić", Zagreb

Akcidentna zagađenja naftom i naftnim derivatima u području krša imaju značajne i često dugotrajne posljedice na kvalitetu podzemne vode te vezanih izvora i površinskih tokova. Zbog svojih specifičnih svojstava, u određenim okolnostima takve se opasne tvari mogu desettljećima zadržati u neposrednoj blizini područja akcidenta pa čak i ako je riječ o otvorenim privilegiranim putovima vode, tj. većim dimenzijama podzemnih kanala. Razlog je tome promjenjivi režim voda u ovisnosti o oborinama, pri čemu se zagađivalo iz pojedinih dijelova kanala može ispirati samo u rijetkim razdobljima ekstremno visokih voda. Drugi je problem mogućnost taloženja na dnu pojedinih dijelova kanala s vodenim tokom, gdje se opasna tvar zarobljena česticama sedimenta može zadržati također dugi vremenski period.

Tijekom speleoloških istraživanja 2003. godine u špilji Vrelić (Donje Dubrave, općina Ogulin) zapažen je intenzivan miris nafte u kanalu s vodom, stotinjak metara daleko od ulaza u špilju. Uslijedilo je višegodišnje istraživanje s ciljem utvrđivanja porijekla zagađenja i današnjeg utjecaja na obližnji izvor. Sustavne analize pokazale su da je najvjerojatniji uzrok zagađenja željeznički akcident iz

1970. godine. Tom prilikom vagon-cisterna s naftom iskliznula je iz tračnica i survala se u obližnju dolinu gdje je iscurio sav sadržaj opasnog tereta.

U okviru stručno-znanstvenih istraživanja planski su provedene sljedeće aktivnosti:

- topografsko snimanje špilje;
- prospekcija terena i lociranje prodora zagađivala s površine;
- lociranje ostalih zagađivača koji ugrožavaju izvor;
- mjerenje udaljenosti od špilje do izvora (vanjski poligonski vlak);
- trasiranje vodenog toka;
- utvrđivanje klimatskih i hidrogeoloških uvjeta;
- in situ mjerenja (analize vode prijenosnim uređajima);
- uzimanje uzoraka vode i sedimenta;
- laboratorijske analize uzoraka vode.

Istraživanja su pokazala da i četrdesetak godina nakon akcidenta zagađivalo štetno utječe na kvalitetu vode izvora Vrelić.

Slično zagađenje uočeno je u jami Vodotečini (Privis) u blizini naselja Tomašići (općina Generalski Stol). Jamski prostor značajno je devastiran – razina zagađivala na stijeni raste iz godine u godinu. U tijeku su istraživanja uzroka i posljedica zagađenja u jami te utjecaja na kvalitetu podzemnog toka i vezanih hidrogeoloških pojava.

ULOGA SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA U PROCESU ZAŠTITE PRIRODE NA PRIMJERU REGIONALNOG PARKA - PREGOVARANJE, ISTRAŽIVANJE, PERSPEKTIVE

STIPE TUTIŠ

Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Zagreb

Izlaganje će se bazirati na predstavljanju speleoloških istraživanja na području izvorišta rijeke Cetine i Dinare tijekom 2008. i 2009. godine koje su poveli SO HPD "Željezničar" i SK "Željezničar".

Gotovo sva istraživanja tijekom 2008. i 2009. godine provodila su se u sklopu projekta kojeg je nositelj Državni zavod za zaštitu prirode. Naime Državni zavod za zaštitu prirode kao naručitelj speleoloških istraživanja na spomenutom području ima namjeru zaštititi spomenuto područje u kategoriji regionalnog parka prirode.

Izlaganje ima namjeru predstaviti ulogu speleologa i speleoloških istraživanja u procesu zaštite prirode na spomenutom primjeru. Istraživanja i izrada stručne podloge za potrebe budućeg regionalnog parka su u tijeku odnosno nastavljaju se i u 2010. godini. U svemu tome speleolozi su se svojim radom tijekom dosadašnje provedbe projekta pozicionirali kao partneri, bitni za uspješnu i cjelovitu provedbu cijelog projekta. Kako i na koji način su došli do te pozicije i što se od speleoloških istraživanja očekuje biti će jedna od tema ovog izlaganja.

Ovom izlaganju također je, uz nekoliko praktičnih primjera i grafičkih prikaza, namjera izložiti nekoliko pitanja ali i ponuditi neke odgovore koji su se nametali tijekom provedbe projekta i speleoloških istraživanja.

Istraživačke perspektive na tom području su raznolike pa tako i buduća uloga speleologa u njima.

ZAŠTIĆENA GEOBAŠTINA HRVATSKE

IRINA ŽEGER PLEŠE, DIJANA ŽUPAN, GORDANA ZWICKER KOMPAR

Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Zaštitom geobaštine čuvamo najreprezentativnije djeliće povijesti Zemlje stare 4,5 milijarde godina. O geološkoj podlozi ovisi kakvo će biti tlo, gdje će se pojaviti voda, gdje će teći potoci i rijeke, gdje će se izdići planine, a gdje nastati špilje i jame. I tako, u stvari, ona utječe na sav živi svijet.

Zaštita geobaštine u Hrvatskoj ima dugu tradiciju. Prvi Zakon o zaštiti pećina donesen je 1900. godine. Zaštita geobaštine započinje davne 1948. godine, kada se Rupnica kod Voćina proglašava geološkim spomenikom prirode. Iste se godine i polupećina Hušnjakovo proglašava paleontološkim spomenikom prirode.

Nakon dugog vremena, u Nacionalnoj strategiji i akcijskom planu zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti iz 2008. godine, posvećena je veća pažnja zaštiti geobaštine. Danas je, prema Upisniku zaštićenih prirodnih vrijednosti Ministarstva kulture u Hrvatskoj zaštićeno 461 područje. Od tog broja 55 područja zaštićena su kao geolokaliteti. Geobaština se prvenstveno štiti u kategorijama posebnog rezervata (geomorfološkog, paleontološkog, geološko-paleontološkog) i spomenika prirode (geološkog, paleontološkog, geološko-paleontološkog, geomorfološkog i hidrološkog), ali i unutar većih zaštićenih područja kao što su strogi rezervati, nacionalni parkovi, parkovi prirode, regionalni parkovi i značajni krajobrazi. Od 55 zaštićenih geolokaliteta, 36 ih je zaštićeno u kategoriji geomorfološkog spomenika prirode. Najintenzivnije razdoblje zaštite bilo je 60-tih godina prošlog stoljeća kada je zaštićeno 28 lokaliteta. Dulja razdoblja stagnacije bila su između 1952. i 1957., 1987. i 1993. te između 1999. i 2007. godine.

Park prirode Papuk prepoznat je u svijetu zbog svojih geoloških, ali i bioloških, kulturnih i krajobraznih vrijednosti, te je postao dijelom svjetske i europske mreže geoparkova.

ZAŠTITA ŠPIJLA U KAMENOLOMIMA: ŠPIJLA U KAMENOLOMU TOUNJ I ŠPIJLA DEBELJAČA

RONALD ŽELEZNJAK I JASNA VIDMAR

Speleološki odsjek PDS "Velebit", Zagreb

Predstavljene su prirodne i znanstvene vrijednosti, te stanje zaštite prirode u dvije najznačajnije špilje u hrvatskim kamenolomima. Špilja u kamenolomu Debeljača otkrivena je 2004. tijekom miniranja u kamenolomu pored Lovinca. Špilja u kamenolomu Tounj otkrivena je 1983. kada se miniranjem u kamenolomu otvorila rupa na stropu velike kaverne. Obje špilje nisu na zadovoljavajući način zaštićene od devastacije.

POPIS SUDIONIKA

1.	Alviž Ive	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	ive.alviz@gmail.com
2.	Baković Robert	Speleološki klub "Samobor"	robi_bakovic@yahoo.com
3.	Baković Slavenka	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	slavenka.bakovic@porezna-uprava.hr
4.	Bakšić Ana	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	baksic@gmail.com
5.	Bakšić Darko	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	baksic@gmail.com
6.	Barišić Teo	HPK "Sveti Mihovil", Šibenik	teo.barisic1@si.t-com.hr
7.	Bedek Jana	Hrvatsko biospeleološko društvo	jana.bedek@hbsd.hr
8.	Bilandžija Helena	Hrvatsko biospeleološko društvo	hbilandz@irb.hr
9.	Bizjak Maretti Maja	JU Natura Histrica	info@natura-histrica.hr
10.	Bočić Neven	Speleološko društvo "Karlovac"	nbocic@geog.pmf.hr
11.	Bolonić Zoran	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	info@neoncentar.hr
12.	Božić Vlado	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	zlatko.bozic1@zg.t-com.hr
13.	Bradić Katarina	Speleološki odsjek PDS "Velebit", Hrvatsko biospeleološko društvo	freya9kb@gmail.com
14.	Brezovac Ksenija	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	kbrezovac@gmail.com
15.	Buzjak Nenad	Speleološki klub "Samobor"; PMF - Geografski odsjek	nbuzjak@gmail.com
16.	Cesarec Irena	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	irena.cesarec@yahoo.com
17.	Čepelak Matija	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	mcepelak@gmail.com
18.	Čižmek Hrvoje	Speleološki odsjek "Liburnija", PD "Paklenica", Zadar	hcizmek@gmail.com
19.	Čuković Tamara	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	68.zvezdana@gmail.com

20.	Ćukušić Anđela	Hrvatsko biospeleološko društvo	andela.cukusic2@gmail.com
21.	Dravec Ljiljana	Istarska županija	ljiljana.dravec@istra-istria.hr
22.	Forenbaher Stašo	Institut za antropologiju	staso.forenbaher@zg.t-com.hr
23.	Erhardt Robert	HGSS stanica Zagreb	robert.erhardt@vrhunac.hr
24.	Gabelica Ivan	JU za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Splitsko-dalmatinske županije	info@dalmatian-nature.hr
25.	Granić Josip	Speleološko društvo "Karlovac"	j.rash@yahoo.com
26.	Grgić Hrvoje	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	hrvojegrgic@yahoo.com
27.	Guščić Tomislav	Speleološki klub "Samobor"	trooly74@gmail.com
28.	Gužvica Goran	Oikon d.o.o. - Institut za primijenjenu ekologiju	gguzvica@oikon.hr
29.	Hadeljan Aleksandar	Speleološki odsjek PDS "Velebit", Hrvatsko biospeleološko društvo	aleksandar.hadeljan@mail.inet.hr
30.	Henc Darko	Speleološki klub "Samobor"	darko.henc@gmail.com
31.	Hudec Svjetlan	Hudec Plan d.o.o., Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	svjetlan.hudec@hudecplan.hr
32.	Ilijaš Ivana	Speleološki klub "Samobor"	ilijasivana@gmail.com
33.	Jalžić Vedran	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	v.jalzic@gmail.com
34.	Janakievska Gordana	Speleološka federacija Makedonije	contact@kralemarko.org.mk
35.	Jantol Marija	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	marija.jantol@gmail.com
36.	Jelinić Željko	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	zeljkojelinic@inet.hr
37.	Katušić Luka	Državni zavod za zaštitu prirode	luka.katusic@dzzp.hr

38.	Kirasić Marina	Udruga studenata ogulinskog kraja	marina.kirasic@gmail.com
39.	Kirin Alen	Speleološki klub "Samobor"	kirinsur@net.hr
40.	Knežević Katarina	Hudec Plan d.o.o.	katarina.knezevic@hudecplan.hr
41.	Kompar Dario	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	dario04031975@yahoo.com
42.	Korač Neven	Speleološki klub "Ozren Lukić"	nevenkorac@yahoo.com
43.	Kovačić Goran	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	goran12@vip.hr
44.	Kostelić Bruno	Istarska županija	bruno.kostelic@istra-istria.hr
45.	Kovač Marko	Klub studenata geografije Zagreb	marko.kovac7@gmail.com
46.	Kovač-Konrad Petra	Hrvatsko biospeleološko društvo	petrakovkon@hotmail.com
47.	Kuhta Mladen	Hrvatski geološki institut, Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	mladen.kuhta@hgi-cgs.hr
48.	Lacković Damir	Hrvatski prirodoslovni muzej	Damir.Lackovic@hpm.hr
49.	Lovretić-Fritz Damir	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	fritzmary@gmail.com
50.	Lukić Marko	Hrvatsko biospeleološko društvo	marko.lukic@hbsd.hr
51.	Lukić-Bilela Lada	PMF Sarajevo, Biospeleološko društvo u BiH	lada.lukic@ingeb.ba
52.	Malenica Marinko	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	marinko30@gmail.com
53.	Malenica Marta	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	malenica.marta@gmail.com
54.	Marčec Vesna	Speleološka udruga "Kraševski zviri" Ivanec	vesna.marcec@yahoo.com
55.	Marković Davorin	Državni zavod za zaštitu prirode	davorin.markovic@dzzp.hr
56.	Matek Zlatka	Klub studenata geografije Zagreb	zlatka.matek@gmail.com
57.	Mesić Zrinka	Oikon - Institut za primijenjenu ekologiju	zmesic@oikon.hr

58.	Miculinić Kazimir	Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Hrvatsko biospeleološko društvo	miculinic@yahoo.com
59.	Mihevc Andrej	Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU	Mihevc@zrc-sazu.si
60.	Mihoci Tamara	Klub studenata geografije Zagreb	tamara.mihoci@gmail.com
61.	Mišur Ivan	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	imisur@gmail.com
62.	Mlačak Krunoslav	Speleološko društvo "Karlovac"	
63.	Motočić Krešimir	Speleološki klub "Samobor"	kmotocic@gmail.com
64.	Mulaomerović Jasminko	Speleo Dodo, Sarajevo	jasminko.mulaomerovic @bhtelecom.ba
65.	Novak Ruđer	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	rudjer.novak@gmail.com
66.	Ozimec Roman	Hrvatsko biospeleološko društvo	roman.ozimec@hbsd.hr
67.	Paar Dalibor	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	dpaar@phy.hr
68.	Patarčić Inga	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	Inga.Patarcic@gmail.com
69.	Pavicević Miloš	Outdoor club Podgorica	milospavicevic@t-com.me
70.	Pavlek Martina	Speleološki odsjek HPD "Željezničar", Hrvatsko biospeleološko društvo	martina.pavlek@gmail.com
71.	Piasevoli Gvido	JU za upravljanje zaštićenim priro. vrijednostima na području Splitsko-dalmatinske županije	info@dalmatian-nature.hr
72.	Plavac Ivana	Državni zavod za zaštitu prirode	ivana.plavac@dzzp.hr
73.	Pletikosić Nikola	Speleološki klub "Ozren Lukić"	npletiko@gmail.com
74.	Polak Slavko	Notranjski muzej Postojna	slavko.polak@guest.arnes.si
75.	Popović Miroslav	Speleološka udruga "Kraševski zviri" Ivanec	mpopovic@varteks.com

76.	Prelovšek Mitja	Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU	mitja.prelovsek@zrc-sazu.si
77.	Presečki Filip	Speleološki klub "Ozren Lukić"	efajelajpi@mail.inet.hr
78.	Priselac Ksenija	Speleološko društvo "Karlovac"	nbocic@geog.pmf.hr
79.	Protrka Ksenija	PP Biokovo	ksenija.protrka@biokovo.com
80.	Radolović Mirko	Istarska županija	mirko.radolovic@istra-istria.hr
81.	Ranogajec Zvonko	Prva osnovna škola Ogulin	zvonko.ranogajec1@ka.t-com.hr
82.	Rosić Robert	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	robert.rosic@gmail.com
83.	Slatinac Damir	Speleološki klub "Ozren Lukić"	dslac87@gmail.com
84.	Slavo Jakša	JU PP "Biokovo"	slavo.jaksa@biokovo.com
85.	Stroj Andrej	Speleološki odsjek PDS "Velebit", Hrvatski geološki institut	andrej.stroj@hgi-cgs.hr
86.	Sušić Ante	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	ante.susic@gmail.com
87.	Škrabić Hrvoje	JU PP "Biokovo"	hrvoje.skrabic@gmail.com
88.	Šuica Neven	Speleološki klub "Ozren Lukić"	neven.suica@gmail.com
89.	Tomašković Domagoj	Speleološki klub "Samobor"	domagojt@gmail.com
90.	Trpčić Marina	Speleološki klub "Ozren Lukić"	mtrpcic@rgn.hr
91.	Tulić Una	INGEB Sarajevo, Biospeleološko društvo u BiH	una.tulic@gmail.com
92.	Turina Andrej	Speleološki klub "Samobor"	andrej_turina@yahoo.com
93.	Tutiš Stipe	Speleološki odsjek HPD "Željezničar"	stutis1@gmail.com
94.	Vidmar Jasna	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	jasna.vidmar@zg.t-com.hr
95.	Vučić Dalibor	HGSS, UO "Domaći"	dado@gss.hr

96.	Vuica Markica	Udruga NAŠTINIK	markicav@net.hr
97.	Vujnović Tatjana	Speleološki klub "Samobor"	tvujnovic@yahoo.com
98.	Zahtila Elvis	JU Natura Histrica	info@natura-histrica.hr
99.	Zekanović Hrvoje	JU zaštićene prirodne vrijednosti Šibensko-kninske županije	hzekanovic@zpv-sibenik.hr
100.	Zubak Ivana	Društvo istraživača mora "20000 milja", Zadar	iv.zubak@gmail.com
101.	Zupan Hajna Nadja	Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU	zupan@zrc-sazu.si
102.	Zwicker Kompar Gordana	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	gordana.zwicker@gmail.com
103.	Žeger Pleše Irina	Državni zavod za zaštitu prirode	irina.zeger@dzzp.hr
104.	Železnjak Ronald	Speleološki odsjek PDS "Velebit"	ronald.zeleznjak@gmail.com
105.	Želle Morena	PP Žumberak-Samoborsko gorje, Speleološki klub "Samobor"	arheolog@pp-zumberak- samoborsko-gorje.hr
106.	Živković Ivana	Speleološki klub "Samobor"	chic.blondina@gmail.com
107.	Župan Dijana	Državni zavod za zaštitu prirode	dijana.zupan@dzzp.hr

Bilješke

Bilješke