

Speleološki objekti Istarske županije i njihov značaj

Sirotić, Katja

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:324808>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Sveučilište u Zadru
Universitas Studiorum
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru

Odjel za geografiju

Diplomski sveučilišni studij geografije; smjer: nastavnički (dvopredmetni)

Katja Sirotić

Speleološki objekti Istarske županije i njihov značaj

Diplomski rad

Zadar, 2017.

Sveučilište u Zadru

Odjel za geografiju

Diplomski sveučilišni studij geografije; smjer: nastavnički (dvopredmetni)

Speleološki objekti Istarske županije i njihov značaj

Diplomski rad

Student/ica:

Katja Sirotić

Mentor/ica:

Doc. dr. sc. Nina Lončar

Zadar, 2017.



Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Katja Sirotić**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Speleološki objekti Istarske županije i njihov značaj** rezultat mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mogega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mogega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 26. travnja 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zadru

Diplomski rad

Odjel za geografiju

SPELEOLOŠKI OBJEKTI U ISTARSKOJ ŽUPANIJI I NJIHOV ZNAČAJ

Katja Sirotić

Većina teritorija istarskog poluotoka pripada tzv. dinarskom kršu pa je veliki broj speleoloških objekata prisutan na tome području. U radu se govori o speleološkim objektima u Istri, njihovom broju te geografskoj rasprostranjenosti, a detaljnije o onim objektima koji su turistički valorizirani. Analizom i kompiliranjem postojećih izvora podataka i literature te intervjuiranjem koncesionara turističkih špilja i jama, kao i djelatnika nadzorne javne ustanove, prikupljeni su i obrađeni podaci o turističko valoriziranim objektima. Speleološki turizam je zahtjevna djelatnost i veoma je mali broj speleoloških objekata u potpunosti uređeno za posjetitelje. Sve se više pojavljuju avanturistički oblici speleološkog turizma gdje se posjetitelje vodi u podzemlje bez dodatnog uređenja špilja ili jama. Sveukupno gledajući, sukladno broju speleoloških objekata u Istri, ali i u Hrvatskoj, veoma je mali broj onih koje turisti stalno posjećuju i koji su u potpunosti uređeni za njihov prihvata.

110 stranica, 30 grafičkih priloga, 7 tablica, 49 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: Istarski poluotok, speleološki objekti, speleološki turizam

Mentorica: Doc. dr. sc. Nina Lončar

Povjerenstvo:

Predsjednik: Izv. prof. dr. sc. Dražen Perica

Član: Prof. dr. sc. Maša Surić

Zamjenski član: Doc. dr. sc. Marica Mamut

Rad prihvaćen: Ožujak, 2017.

Rad je pohranjen u Knjižnici Odjela za geografiju Sveučilišta u Zadru, Ulica dr. F. Tuđmana 24 i, Zadar, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zadar

Graduation Thesis

Department of Geography

THE RELEVANCE OF PITS AND CAVES IN ISTRIA COUNTY

Katja Sirotić

The most of the Istrian peninsula is a part of the so-called Dinaric karst so a large number of speleological objects exists in that area. This paper examines speleological objects in Istria, their number and geographical distribution, and in more detail, those objects that are tourist acclaimed. Relevant data on tourist acclaimed objects was collected by conducting the analysis of the existing literature, compiling, describing and interviewing concessionaires of tourist caves and pits, as well as employees of supervisory public institution. Speleological tourism is a demanding industry and not many speleological objects are completely adapted for visits. Various forms of adventure speleological tourism in which visitors are guided under the ground without additional adaptation of caves and pits are getting more common. All in all, in Istria, as well as throughout Croatia, there is a rather small number of speleological objects regularly visited by and completely adapted for tourists.

110 pages, 30 figures, 7 tables, 49 references; the original is in Croatian language

Keywords: Istrian peninsula, speleological objects, speleological tourism

Supervisor: Nina Lončar, PhD, Assistant Professor

Reviewers:

President: Dražen Perica, PhD, Associate Professor

Member: Maša Surić, PhD, Professor

Substitute member: Marica Mamut, PhD, Assistant Professor

Thesis accepted: March 2017

Thesis deposited in Library of Department of Geography, University of Zadar, Ulica dr. F. Tuđmana 24 i, Zadar, Croatia.

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
1.1.	Objekt, ciljevi i svrha istraživanja	2
1.2.	Metodologija istraživanja	3
1.3.	Prethodna istraživanja.....	4
2.	KRŠKI RELJEF	6
2.1.	Općenito o kršu.....	6
2.2.	Dinarski krš.....	7
2.3.	Endogeni oblici krškog reljefa.....	10
2.3.1.	Speleogeneza.....	10
2.3.2.	Sedimenti u speleološkim objektima	14
2.3.3.	Brzina rasta i starost sig.....	17
3.	SPELEOLOŠKI OBJEKTI U ISTARSKOJ ŽUPANIJI	18
3.1.	Pregled istraživanja speleoloških objekata na području Istre	18
3.2.	Osnovne značajke speleoloških objekata na području Istre.....	24
3.2.1.	Prirodna osnova Istarskog poluotoka kao osnova za oblikovanje speleoloških objekata.....	24
3.2.2.	Broj, osnovne značajke i distribucija speleoloških objekata u Istri	26
3.2.3.	Posebno zaštićeni speleološki objekti u Istarskoj županiji.....	35
4.	OPĆENITO O SPELEOLOŠKOM TURIZMU.....	39
4.1.	Podjela speleološkog turizma	39
4.2.	Utjecaj turističkog korištenja na speleološke objekte i njihova zaštita	43
4.3.	Zakonska podloga i način upravljanja speleološkim objektima u turizmu.....	46
5.	TURISTIČKI VALORIZIRANI SPELEOLOŠKI OBJEKTI U ISTRI.....	47
5.1.	Feštinsko kraljevstvo.....	47
5.2.	Špilja Mramornica.....	50
5.3.	Romualdova špilja.....	53
5.4.	Jama Baredine	57
5.5.	Pazinska jama	64

5.1.1.	Poučno-pješačka staza	67
5.1.2.	Speleoavantura Pazinska jama	70
5.1.3.	Zip line Pazinska jama	72
6.	RASPRAVA	74
7.	ZAKLJUČAK	85
8.	LITERATURA	88
9.	INTERVJUI	92
10.	IZVORI	93
11.	POPIS SLIKOVNIH PRILOGA.....	98
12.	POPIS TABLICA	99
13.	SAŽETAK	100
14.	SUMMARY	101

1. UVOD

«Na krajnjem sjeveru Jadranskog mora,
gdje završava morska površina koja predstavlja
grlo ustiju Mediterana, nalazi se trokutasti
komad zemlje oblika jezika. To je Istra»
– Richard Francis Burton

Istarska županija nalazi se na istarskom poluotoku koji je ujedno najveći poluotok na Jadranu te najzapadniji dio Republike Hrvatske (Slika 1). Geografski položaj ovog poluotoka na prostoru južne Europe, u najsjevernijem dijelu Jadranskog mora i Mediterana, iznimno je povoljan. Geopolitički gledano poluotok pripada trima državama, ali čak 81% površine zauzima Istarska županija s površinom od 2 820 km² (URL1)¹. Takav povoljan geografski položaj te blizina kopnenih i pomorskih putova središnje Europe određuje Istru kao most koji povezuje srednjoeuropski kontinentalni prostor s mediteranskim. To je ujedno jedan od razloga zbog čega je Istra kao poluotok jedna od glavnih turističkih destinacija na Jadranu, pa i u Hrvatskoj. Ona raspolaže brojnim atraktivnim i važnim povijesnim, prirodnim i kulturnim resursima, kao i snažnim i očuvanim regionalnim identitetom što je osnova dosadašnjeg dinamičnog razvoja turizma (Županijska razvojna strategija Istarske županije 2011. – 2013.). Turizam u Istri je izrazito sezonskog karaktera jer se najveći broj dolazaka turista bilježi u ljetnim mjesecima (Master plan turizma Istarske županije 2015.-2025.). Preko 85% ukupnog turističkog prometa ostvaruje se u samo četiri mjeseca u godini – lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu, a najbrojniji su gosti iz Njemačke, Italije, Austrije i Slovenije (Master plan turizma Istarske županije 2015.-2025.). Mnogobrojne su ponude gradova na obali i malih gradića u unutrašnjosti poluotoka koje svake godine privlače sve veći broj posjetitelja.

¹ Istarski poluotok s površinom od 3 475 km² dijele tri države: Hrvatska, Slovenija i Italija. Najmanji dio Istre, tek sjeverna strana Miljskog poluotoka, pripada Republici Italiji. Slovensko primorje s Koparskim zaljevom i dijelom Piranskoga zaljeva do ušća rijeke Dragonje, dio je Republike Slovenije, a najveći dio zauzima teritorij Republike Hrvatske. Od toga se većina nalazi pod upravom Istarske županije, a manji dio pod upravom Primorsko-goranske županije (URL1).



Slika 1. Geografski položaj Istarske županije

Biološka i krajobrazna raznolikost istarskog poluotoka temeljni su resurs za daljnji razvoj turizma jer se sve veći naglasak stavlja na očuvani okoliš i održivi razvoj, odnosno na takozvani ekoturizam (URL2). Povećanjem broja turista, povećava se i njihov utjecaj na okoliš (URL2). Sukladno tome sve je veća prisutnost turista koji su aktivniji, izbirljiviji i ekološki osviješteni – turista koji traže nove avanture i koji ne žele ležati na plaži i kupati se u moru. Kao odgovor na to javljaju se selektivni oblici turizma koji odgovaraju zahtjevima takvih turista (Luković, 2008). Speleološki turizam jedan je od tipova selektivnih oblika turizma koji nije namijenjen velikom broju ljudi i koji uvelike pazi na zaštitu okoliša (Luković, 2008).

1.1. Objekt, ciljevi i svrha istraživanja

Objekt istraživanja ovog diplomskog rada su speleološki objekti u Istri s naglaskom na turistički valorizirane objekte.

Cilj diplomskog rada je opisati proces nastajanja speleoloških objekata u specifičnom krškom reljefu te dati pregled špilja i jama koje se nalaze na prostoru Istarske županije. Isto tako, cilj je istražiti koliko je speleoloških objekata u Istri turistički valorizirano te u koju

vrstu speleološkog turizma spadaju. Jedan od ciljeva je i detaljnije saznati kakav je način upravljanja tim speleološkim objektima, što se sve nudi posjetiteljima uključujući dodatne atrakcije te koliko brinu o zaštiti okoliša i samih posjetitelja. Nadalje, cilj je međusobno usporediti speleološke objekte prema prikupljenim statističkim podacima o turističkoj posjećenosti određenih turistički valoriziranih speleoloških objekata u Istri. Osim toga, cilj je usporediti te objekte prema cijenama ulaznica, odnosno što se sve za određenu cijenu nudi posjetiteljima. Na kraju rada napraviti će se usporedba turistički valoriziranih speleoloških objekata u Istarskoj županiji sa stanjem na području cijele Republike Hrvatske.

Svrha rada je promocija krajobraznih i prirodnih vrijednosti istarskog poluotoka kao i podizanje razine osviještenosti lokalnog stanovništva o potrebnoj zaštiti i očuvanju speleoloških objekata.

1.2. Metodologija istraživanja

S obzirom na kompleksnost i obuhvat teme diplomskog rada, korištene su različite metode. Metodologija istraživanja temeljila se na prikupljanju i proučavanju odgovarajuće postojeće literature. Analizirale su se, kompilirale i sintetizirale stručne knjige, radovi iz zbornika, znanstveni članci, novinski članci te internetski izvori. Analizom i indukcijom pokušala se je riješiti problematika nepostojećih ili zastarjelih podataka, a metodom deskripcije opisao se nastanak speleoloških objekata te drugih procesa koji se spominju u radu.

Zbog lakšeg prikupljanja podataka sprovedeni su intervjui posebno za svaki turistički valoriziran speleološki objekt. U razgovoru s koncesionarima turističkih špilja i jama, djelatnicima nadzorne javne ustanove i djelatnicima turističke zajednice prikupljeni su podatci o turističkoj posjećenosti, turističkoj ponudi i dodatnim atrakcijama, profilu ljudi koji najviše posjećuju i u kojem periodu godine je ta posjećenost najveća, kojim danima u tjednu te kako vremenska prognoza utječe na dolazak gostiju, koliko brinu o zaštiti te koji su im planovi za budućnost. Zbog činjenice da su koncesionari uglavnom privatnici, bilo je vrlo teško prilikom prikupljanja podataka o statističkoj posjećenosti. Određeni koncesionari nisu bili voljni ustupiti podatke, a javne i državne ustanove odbile su takve podatke dati u javnost bez suglasnosti koncesionara. Sukladno tome, nisu se uspjeli prikupiti statistički podatci za svaki objekt pa nije bilo moguće u potpunosti napraviti usporedbe na temelju broja posjetitelja. No, oni podatci koji su dobiveni prikazani su u tablici, a usporedba na temelju visine cijene

ulaznica prikazana je stupčanim grafikonom. Tabela prikazi korišteni su za bolji pregled ostalih statističkih podataka korištenih u radu. Za izradu tematskih karata koristio se program ESRI ArcGIS 10.1. (softver ArcINFO, aplikacija ArcMAP). Važno je spomenuti i problem prikupljanja katastarskih podataka o speleološkim objektima u Istri. Naime, kako se nacionalni katastar stalno nadopunjuje novim podacima, a javne ustanove ne žele izdavati podatke bez suglasnosti speleoloških društava (koji te podatke uostalom i predaju ustanovama i državi), teško je doći do njih. Za dobivanje tih podataka potrebno je dobiti posebno dopuštenje od svakog speleološkog društva ili udruge koja je te podatke prikupila i predala u katastar. Posredstvom Hrvatske agencije za okoliš i prirodu dobiveni su podaci od svih speleoloških društava i udruga koje su podatke predale u Katastar speleoloških objekata Republike Hrvatske, osim od Speleološkog društva Buje (Prilog 1; Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017). Zbog toga je od 281 objekta na prostoru istarskog poluotoka, dobiveno samo 236 speleoloških objekata. Podatci su iskorišteni za izradu tematskih karata i grafičkih priloga.

Temeljne hipoteze koje će se ispitati u radu:

H1. Veoma je mali broj turističkih speleoloških objekata u Istri zbog zahtjevnog procesa turističke valorizacije, odnosno zbog mnogih uvjeta koji trebaju biti ispunjeni da bi ona uopće mogla biti ostvarena.

H2. Istarska županija, kao vodeća turistička regija u Hrvatskoj, ima dobro razvijen način upravljanja špiljama i jamama koje se koriste za turističko razgledavanje.

H3. Turistička valorizacija speleoloških objekata u Istri je novijeg vijeka.

H4. Sve je veći broj pojavljivanja avanturističkih vidova turizma u Hrvatskoj, pa tako i u Istri, sukladno trenutnim trendovima u svijetu.

1.3. Prethodna istraživanja

Pregledom postojeće literature utvrđeno je da se konkretno o ovoj temi nije pisalo stoga je literatura podijeljena na više cjelina.

Brojni su znanstvenici iz različitih znanstvenih polja proučavali i pisali o kršu na teritoriju Republike Hrvatske i šire. Ford i Williams (2007) pisali su o kršu i dinarskom kršu. Oni detaljno opisuju procese nastanka krškog reljefa kao i nastajanje speleoloških objekata i

sedimenata u njima. Njihovi znanstveni zaključci veoma su cijenjeni i korišteni u svjetskim znanstvenim radovima. U djelu hrvatskog autora Mate Matasa (2009): „Krš Hrvatske – geografski pregled i značenje“ posebno se iznose činjenice vezane uz krš općenito te uz rasprostranjenost i posebitost krša u Hrvatskoj. Posebno se opisuje i krš na području Istre. Mihevc i suradnici (2010) pisali su detaljnije o dinarskom kršu, njegovoj rasprostranjenosti i glavnim obilježjima. Podijelili su dinarski krš na tri regije: niski obalni i otočni jadranski krš, kontinentalni planinski krš te niski sjeverozapadni i visoki jugoistočni krš u unutrašnjosti. Osim Forda i Williamsa, o sedimentima speleoloških objekata pisao je i Lacković (2000). On je opisao nastanak siga, brzinu njihova rasta, a posebno je opisao pojedini oblik siga.

O rasprostranjenosti, strukturi i brojnosti speleoloških pojava u Istri pisao je Srećko Božićević 1995. godine u svom članku: „Brojnost speleoloških pojava u Istri i njihova rasprostranjenost u odnosu na geološku građu“, a i njegova se disertacija bavi istom tematikom: „Morfogeneza speleoloških pojava Istre i njihova zavisnost o geološkim i hidrogeološkim uvjetima“ (1985). U svom je radu usporedio i analizirao 1 356 špilja i jama koje su do tada bile otkrivene. Zaključio je da na prostoru istarskog poluotoka ima više jama nego špilja. Najveći broj speleoloških objekata zabilježio je na području jugozapadne vapnenačke zaravni iako je najveća gustoća ipak na prostoru Ćićarije i Učke. Prema morfologiji mnogo su jednostavniji speleološki objekti na području vapnenačkog platoa od onih na području Učke i Ćićarije koji imaju često složene odnose kanala i vertikalala.

Velik broj radova o speleološkom turizmu napisao je znanstvenik Cigna Arrigo (2002, 2005, 2011a, 2011b), a važno je i djelo koje je napisao u suradnji s Paolom Fortijem (2013). Potreban je dobar monitoring i očuvanje ekosustava objekta, kao i dobar marketing za ostvarenje materijalnog dobitka.

Knjiga koja opisuje speleološki turizam u Hrvatskoj od početaka, a posebno i svaki speleološki objekt koji je uređen za turističke svrhe zove se „Vodič po pristupačnim špiljama i jamama u Hrvatskoj“ (2009) autora Vlada Božića. Autor dijeli turistički valorizirane speleološke objekte na one koji su potpuno uređeni za posjetitelje, na poluuređene špilje, uređene male špilje i polušpilje, špilje uređene bez turističke namjene te neuređene ali posjećivane špilje. U knjizi se navodi svih pet speleoloških objekata u Istri koji se koriste u turističke svrhe te se iznose osnovne turističke informacije.

2. KRŠKI RELJEF

2.1. Općenito o kršu

Riječ „krš” indoeuropskog je podrijetla (*kar* – stijena, kamen), a odnosi se na kameni kraj (Lončar i Garašić, 2002a; Perica 2011a). U hrvatskom se govornom području još upotrebljava i termin "kras", ali u manjoj mjeri (Lončar i Garašić, 2002a). Ta riječ indoeuropskog korijena, danas se u sličnim oblicima nalazi u gotovo svim svjetskim jezicima – engleski (karst), talijanski (carso), slovenski, slovački, češki, poljski i srpski (kras), njemački (karst) itd. (Lončar i Garašić, 2002a).

Kako bi nastao krški reljef potrebno je da budu ispunjena tri uvjeta – postojanje vodotopivih stijena, intenzivna tektonska aktivnost i prisutnost veće količine vode koja će djelovati na primarne stijene (Lončar i Garašić, 2002a). Najpoznatije topive stijene jesu vapnenci i dolomiti koje se razlikuju po svom mineralnom sastavu, kemijskim i mehaničkim svojstvima te po nastanku i starosti. Vapnenci se uglavnom sastoje od kalcita (CaCO_3), koji je najzastupljeniji, ali i od dolomita, kvarca, glina i organske tvari (Matas, 2009; Perica, 2011a). Osim kalcita, vapnenac može biti građen i od aragonita koji ima istu kemijsku formulu, ali nastaje pri višoj temperaturi te ima različitu strukturu (Perica, 2011a). Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) najzastupljeniji je mineral u građi istoimene stijene i on nastaje procesom dolomitizacije (Ford i Williams, 2007). Dolomitizacija je proces nastajanja dolomita i to najvećim dijelom zamjenom minerala kalcita ili aragonita dolomitom, a takav se proces još naziva i dijageneza (Ford i Williams, 2007).

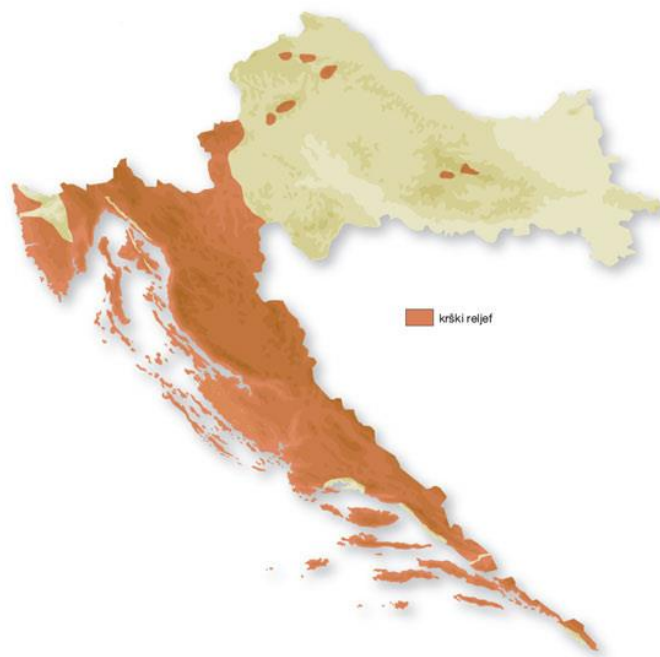
Karbonatne stijene vrlo su podložne kemijskom otapanju, a ono se znatno povećava s povećanjem koncentracije ugljičnog dioksida (CO_2) u vodi (Matas, 2009). Reakcijom vode i CO_2 nastaje slaba ugljična kiselina (H_2CO_3) koja otapa mineral kalcit (CaCO_3) te nastaje kalcijev hidrokarbonat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) koji je stabilan u vodi (Matas, 2009). Ovaj se proces odvija i u obrnutom smjeru, kada iz otopine dolazi do gubljenja ugljičnog dioksida pa se kalcijev karbonat taloži u obliku sedre ili siga u podzemlju (Matas, 2009). U kojoj mjeri će korozija nastupiti ovisi o klimatskim (količina i raspored oborina, temperatura), biogeografskim (vegetacija), pedološkim (debljina i prozračnost tala), reljefnim (nagib) i o svojstvima karbonatnih stijena određenog područja (Perica, 2011a).

Na svojstva karbonatnih stijena utječu razni tektonski pokreti koji su se odvijali kroz geološku prošlost čije se posljedice vide i danas u strukturi Zemljine kore (Bonacci et al., 2008). To pomicanje litosfernih ploča, uslijed čega dolazi do boranja ili savijanja slojeva, uvjetuje nastanak sekundarnih pukotina, koje mogu biti veće (dijaklaze i paraklaze) ili manje (brahiklaze i leptoklaze) (Bonacci et al., 2008). One svojiim položajem djelomično određuju raspored i kretanje podzemnih voda, a omogućavaju i poniranje vode koja pri tome otapa stijene (Bonacci et al., 2008). Bitnu ulogu u pojavi, kao i gustoći pojedinih krških reljefnih oblika, imaju nagib slojeva i vertikalna raščlanjenost reljefa (Perica, 2011a). Na koroziju bitno utječe i debljina karbonatnih slojeva. Naime, tamo gdje je deblji sloj karbonatnih stijena, oblikuju se pukotine različitih veličina te u njima prevladava proces otapanja, dok su tanji slojevi podložniji mehaničkom trošenju (Matas, 2009). Osim već navedenih, krški je reljef podlozan utjecaju različitih geomorfoloških procesa – eolskih, fluvijalnih, glacijalnih, itd. (Ford i Williams, 2007).

Za krški reljef je karakteristično da se većina vode nalazi u podzemlju jer karbonatne stijene ne pogoduju zadržavanju vode na njihovoj površini. Vodeni tokovi prisutni su na površini jedino ako se nalaze na vodonepropusnim stijenama, a ona voda koja se nalazi u podzemlju vrlo je neravnomjerno raspoređena (Ford i Williams, 2007). Prisutnost vode u podzemlju te njena cirkulacija na mjestima gdje postoje sekundarne pukotine uzrokuje progresivno proširivanje šupljina procesom otapanja i znatno povećanje propusnosti (Ford i Williams, 2007).

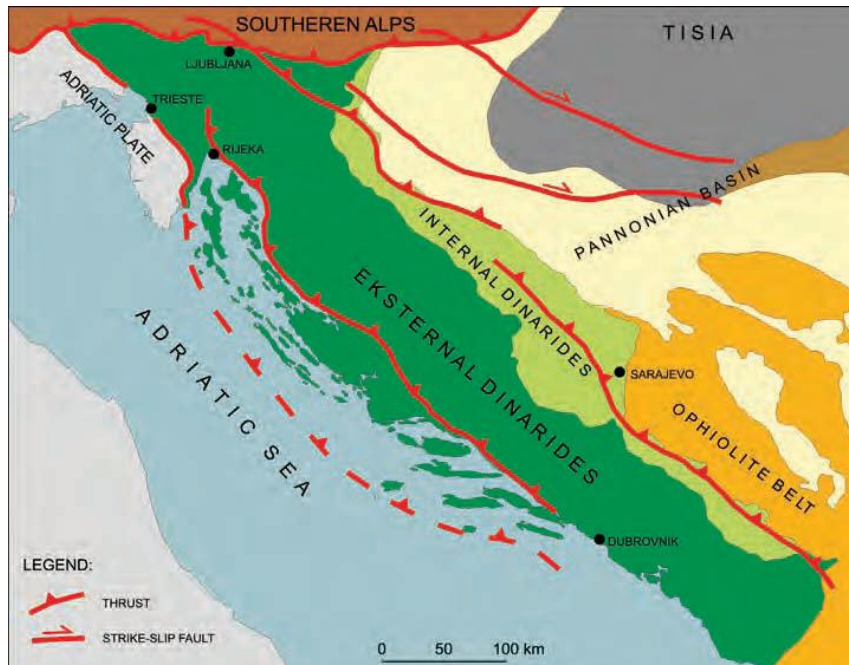
2.2. Dinarski krš

Dinarski krš, koji je u znanstvenoj literaturi poznat kao „locus typicus“, se u istraživanjima rasprostire od Istre do Boke kotorske, uključujući određene otoke i podmorje (Lončar i Garašić, 2002a; Bočić, 2006; Magaš, 2013). U unutrašnjosti se rasprostire u Gorskom kotaru, Lici, Dalmatinskoj zagori sve do Karlovca i granice s Bosnom i Hercegovinom (Lončar i Garašić, 2002a; Magaš, 2013). U Panonskoj Hrvatskoj je krški reljef prisutan u manjem postotku i to u dijelovima tzv. otočnih planina – Žumberak, Medvednica, Ivančica, Papuk i dr. (Slika 2) (Lončar i Garašić, 2002a; Magaš, 2013).



Slika 2. Rasprostranjenost krša u Hrvatskoj (URL3)

Dinarsko gorje na zapadnom dijelu Balkanskog poluotoka dobilo je ime po planini Dinari koja predstavlja granicu između Hrvatske i Bosne i Hercegovine (Kranjc, 2004).



Slika 3. Područja dinarskog krša (prema Schmid et al., 2004 i Šumanovac et al., 2009)
(preuzeto iz Mihevc et al., 2010)

Dinarski krš se nalazi na području s umjerenom humidnom klimom za koju je karakteristično maksimalno oblikovanje krškog reljefa (Perica, 2011a). Na temelju litoloških čimbenika, glavnih geomorfoloških struktura i hidroloških značajki dinarski se krš obično dijeli u tri regije: niski obalni i otočni jadranski krš, kontinentalni planinski krš te niski sjeverozapadni i visoki jugoistočni krš u unutrašnjosti (Slika 3) (Mihevc et al., 2010). Sva tri navedena područja su paralelna s položajem Jadranskog mora (Mihevc et al., 2010). Istočnu i sjeveroistočnu granicu je teže odrediti jer karbonatne stijene polako i diskontinuirano ustupaju mjesto drugim stijenskim formacijama (Kranjc, 2004). Duljina rasprostranjenosti dinarskog krša iznosi oko 650 kilometara, a širina je preko 150 kilometara (Mihevc et al., 2010). Površina na kojoj se proteže iznosi oko 60 000 km² što ujedno predstavlja i najveći kontinuirani krški kompleks u Europi (Mihevc et al., 2010). Dinarski krš geološki i geomorfološki čini dio Dinarida, a zauzima cijele Vanjske Dinaride i dio Unutrašnjih (Mihevc et al., 2010). Svi pojasevi imaju dinarski pravac pružanja sjeverozapad-jugoistok (Mihevc et al., 2010).

Hrvatski dio dinarskog krša razvio se na karbonatnim mezozojskim i paleogenskim sedimentima čija debljina može biti i do osam kilometara (Lončar i Garašić, 2002a; Vlahović et al., 2005). Geološkim se istraživanjima došlo do saznanja da su Vanjski Dinaridi nastali destrukcijom samo jedne karbonatne platforme – Jadranske karbonatne platforme (Vlahović et al., 2005; Mihevc et al., 2010). Glavne geomorfološke razlike između pojedinih dijelova Dinarida posljedica su različitog litološkog sastava (Mihevc et al., 2010). Centralni i vanjski pojas planinskog lanca Dinarida građeni su većinom od mezozojskih i tercijarnih stijena i to pretežito od vapnenaca i dolomita (Mihevc et al., 2010). Uski pojas uz obalu u cjelini je niži od drugih dijelova, a u sinklinalama tog područja nalazi se nekoliko uskih pojasa eocenskog fliša s mnogo kratkih tokova, bogatije zemlje i vegetacije (Kranjc, 2004). Na nekim mjestima postoje i bogata nalazišta boksita (Kranjc, 2004). Unutrašnji Dinaridi sastoje se od jurskih vapnenaca, a na istoku i sjeveroistoku karakteristične su stijene iz razdoblja trijasa, često dolomitne, ali s manje krša (Kranjc, 2004). Od stijena koje su značajne za dinarski krš, odnosno za krš Hrvatske, treba istaknuti promina naslage iz razdoblja eocena-oligocena i jelar breče („Velebitske breče“), koje su iz razdoblja oligocena ili mlađe (Mihevc et al., 2010 prema McCann, 2008; Perica, 2011a). Promina naslage se sastoje od dva različita dijela. Donji dio karakteriziraju naizmjenično lapor, pješčenjaci, konglomerati, vapnenci i rožnjaci, dok su u gornjem dijelu aluvijalne naslage (Mihevc et al., 2010). Jelar breče koje su nastale u tercijaru prekrivaju veliku površinu duž sjeveroistočne obale Jadranskog mora, odnosno

jugozapadni rub Velebita (Mihevc et al., 2010). Naslage su veoma debele, sežu čak do 500 m (Mihevc et al., 2010). Isto tako, imaju kompleksan sastav te mlađe tektonske deformacije (Mihevc et al., 2010). S obzirom na specifične mehaničke i petrografske značajke u jelar brečama se nalaze mnogi oblici koji su nastali otapanjem – škrape, ponikve, špilje, jame itd. (Mihevc et al., 2010 prema Perica i Marjanac, 2009).

Današnje hidrološke značajke dinarskog krša rezultat su kompleksne geološke strukture te duge i intenzivne geomorfološke evolucije (Mihevc et al., 2010). S obzirom da su na području dinarskog krša prisutne i propusne i nepropusne stijene, razvila su se dva glavna tipa cirkulacije. Riječ je o nekrškoj površinskoj cirkulaciji i široko rasprostranjenoj podzemnoj cirkulaciji (Mihevc et al., 2010).

Velik je broj speleoloških objekata registriran u Hrvatskoj. Ta brojka do danas prelazi 8 000 objekata što je veoma velik broj prilikom uspoređivanja s ostatkom svijeta gdje je do danas registrirano oko 120 000 jama i špilja (Lončar i Garašić, 2002a). Za dinarski krš karakteristično je i bogatstvo špiljske faune s mnogo enedemičnih vrsta životinja od kojih je najpoznatija čovječja ribica (*Proteus anguinus*) (Lončar i Garašić, 2002a; Mihevc et al., 2010). Isto tako, na području hrvatskog dinarskog krša nalazi se i najveće svjetsko krško polje (Ličko polje), ali i najveće ponornice svijeta (Lončar i Garašić, 2002a).

2.3. Endogeni oblici krškog reljefa

2.3.1. Speleogeneza

U geomorfološkom pogledu krški reljefni oblici se dijele na dvije osnovne grupe. Jednu grupu predstavljaju egzokrški reljefni oblici koji su nastali na samoj površini, a drugu endokrški oblici koji se nalaze ispod površine Zemlje (Lončar i Garašić, 2002a). Za potrebe ovog rada detaljnije se opisuju podzemni krški oblici dok je one površinske dovoljno samo nabrojati. Najznačajniji površinski reljefni oblici na krškome području jesu škrape, ponikve, krška polja, kamenice, doline, uvale i dr. (Lončar i Garašić, 2002a).

Podzemni krški oblici se obično u literaturi nalaze pod nazivom speleološki objekti (Ford i Williams, 2007). Speleološki objekti ili pojave predstavljaju najsloženije geomorfološke oblike na Zemlji, a na njihov postanak utječe cijeli niz faktora (Ford i Williams, 2007). Prema osnovnim uvjetima nastanka razlikuju se singenetski i epigenetski objekti (Garašić, 1995). Prvi nastaju istodobno s nastankom matične stijene, dok epigenetski

objekti nastaju raznim procesima na već formiranim stijenama (Garašić, 1995). Najčešće nastaju u karbonatnim stijenama pa je korozija jedan od najznačajnijih procesa (Garašić, 1995). U dinarskom krškom području singenetski objekti su vrlo rijetki (Garašić, 1995). Špilje i jame predstavljaju najčešći tip speleoloških objekata, a postoje još i ponori, kaverne i ledenice (Garašić, 1995).

Prema Garašiću (1995) u speleogenezi se razlikuju tri osnovna i nekoliko posebnih stupnjeva postanka speleoloških objekata. Prvi stupanj je inicijalni (početni) stadij (1. faza), pa slijedi glavni stadij (2. faza) i na kraju kasni (fosilni) stadij (3. faza). U hrvatskom su kršu uočena sva tri stadija razvoja, ali ima speleoloških objekata koji ih nisu sve prošli (Garašić, 1995). Presudnu ulogu ima tektonska predispozicija područja u kojemu se speleogeneza odvija (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). Inicijalni stadij je prisutan gdje je i okršavanje u tijeku, a najviše objekata u glavnom stadiju razvoja je registrirano u neposrednim blizinama krških polja i uvala (Garašić, 1995). Prisutnost vode u tim objektima ima značajnu ulogu za ovu fazu speleogeneze (Garašić, 1995). U Hrvatskoj ima oko 4% objekata koji su nastali abrazijskim djelovanjem vode uz obale mora, jezera i rijeka (Garašić, 1995). Osnovna karakteristika takvih objekata je da su oni gotovo uvijek horizontalni ili vrlo blago nagnuti, manjih dimenzija, glatkih stijena itd. (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). Nazivaju se još polušpiljama ili abrima (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). Erozijsko i korozijsko djelovanje nastupaju zajedno u postanku jama i špilja (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). Najveći broj speleoloških objekata nastao je upravo pod utjecajima ta dva krška procesa (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). Za drugu fazu speleogeneze važna je i neotektonska aktivnost koja je i danas aktivna u nekim objektima (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). Morfogeneza speleoloških objekata u dinarskom kršu Hrvatske u bliskoj je svezi s litostratigrafskim i tektonskim čimbenicima sredine u kojima su oblikovani, a isto tako i s abrazijskim, erozijskim i korozijskim djelovanjem vode (Garašić, 1995). Neotektonska aktivnost još više pogoduje i pospješuje okršavanje terena (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). Kakva će špilja ili jama biti (oblik, dužina, dubina, orijentiranost, nagib i sl.) ovisi o čimbenicima speleogeneze (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). U krednim vapnencima središnjeg i unutrašnjeg krškog pojasa razvijeni su speleološki objekti tzv. poligenetskog tipa, odnosno objekti koji su nastali primarnim utjecajem tektonike, abrazije, erozije i korozije (Garašić, 1995; Ford i Williams, 2007). Na otocima i planinama uz Jadran je najintenzivnija uloga erozije i korozije uz intenzivnu tektoniku (Garašić, 1995).



Slika 4. Proces nastanka speleoloških objekata (URL5)

Jednostavnije rečeno, proces nastanka speleoloških objekata odvija se tako da u prvotnoj fazi procjedne vode otapaju stijene duž pukotina, postupno ih proširuju te nastaju uske kaverne (Slika 4). U drugoj fazi, proširenjem prolaza špiljom teče veća količina vode pa se ujedno pojačava otapanje i mehaničko razaranje. Time nastaju prve dvorane koje se povremeno mogu urušiti te također dolazi i do taloženja sigovina. U ovoj fazi neki objekti bivaju potpuno potopljivi vodom, a nakon njenog povlačenja dolazi do taloženja špiljskih glina i sigovina. To taloženje događa se u trećoj fazi. Ponekad se dogodi da se strop špilje korozijom i erozijom uruši pa objekt nestaje, odnosno pojavljuje se na površini u obliku „špilje bez svoda”, kanjona i sl. (Kranjc, 2004; Matas, 2009).

Jame i špilje tipični su oblici u podzemlju krša kojima čovjek može pristupiti, a razlikuju se po nagibu kanala. Kada je prosječni nagib objekta veći od 45° riječ je o jamama, a kada je on u rasponu od 0° do 45° onda je riječ o špiljama (Garašić, 1995; Kuhta, 2000). U slučajevima kada je teško ili gotovo nemoguće odrediti karakter speleološkog objekta govorimo o kombiniranim ili kompleksnim objektima (Garašić, 1995). Prema duljini se speleološki objekti dijele na male (<50 m), srednje (50-500 m), velike (500-5 000 m) i izuzetno velike ($>5 000$ m) (Kuhta, 2000). Jame se sastoje od kanala razvijenog u okomitom smjeru i povezanog s drugim podzemnim šupljinama te najčešće čine složeni sustav (Matas, 2009). Otvor se prema podzemlju uglavnom nastavlja nizom okomitih kanala čiji se nagib u pravilu smanjuje sa smanjivanjem udjela topljivih sastavnica u stijenskoj masi (Matas, 2009). Špilje pak imaju vodoravne kanale kojih može biti u većem broju, koji mogu biti jedni iznad

drugih, povezani pukotinama, tunelima ili dokazanim kruženjem vode (Matas, 2009). U Hrvatskoj prevladavaju jame i to većinom u vanjskom pojasu (adriatiku), ali ih ima i unutrašnjem pojasu dinarskog krša (Garašić, 1995).

Čepelak i Garašić (1982) su u „Tumaču zapisnika speleoloških istraživanja” iznijeli podjelu speleoloških objekata prema morfološkim značajkama, hidrološkim karakteristikama, prema genezi ili postanku te hidrogeološkoj funkciji (Tablica 1). Podjela prema morfologiji objekata temelji se na podjeli prema izgledu, broju kanala i ulaza te međusobnom odnosu kanala (Garašić, 1995; Perica, 2011b).

Tablica 1. Podjela speleoloških objekata s obzirom na morfologiju, hidrološke karakteristike, genezu te hidrološku funkciju

	Prema morfološkom tipu	Prema hidrološkim karakteristikama	Prema genezi ili postanku:	Prema hidrogeološkoj funkciji:
1.	jednostavan	suh	tektonski	povremeni izvor
2.	razgranat	s nakapnicom	abrazijski	stalan izvor
3.	stubasti ili koljenasti	s povremeno stajaćom vodom	erozijski	povremen ponor
4.	etažni	sa stajaćom vodom	korozijski	stalan ponor
5.	sustav	s povremenim tokom	vulkanogeni	estavela
6.		sa stalnim tokom	umjetni	vrulja
7.		povremeno potopljen	poligenetski	protočan
8.		potopljen		

Izvor: Čepelak i Garašić, 1982.

Jednostavni speleološki objekti imaju samo jedan kanal. Obično se za njih pretpostavlja da su malih dimenzija, ali to ne mora biti slučaj. Većina takvih špilja ili jama je oblikovana u kompaktnim stijenama i dominirajući je oblik među speleološkim objektima (Garašić, 1995; Perica, 2011b). Glavno obilježje razgranatog tipa speleoloških objekata je postojanje barem dvaju kanala čija veličina varira, a oblikovani su na mjestima gdje se sijeku više pukotinskih sustava (Garašić, 1995). Stubasti ili koljenčasti tip speleoloških objekata više je karakterističan za jame, a prepoznaje se po postojanju dvaju ili više skokova. Uz tektonske pokrete za genezu ovoga tipa izuzetnu važnost imaju litološke razlike stijenskih kompleksa, odnosno njihova izmjena (Garašić, 1995; Perica, 2011b). Osnovna karakteristika objekata etažnog tipa je razvoj kanala u nekoliko katova u područjima neotektonskog izdizanja (Garašić, 1995). Najsloženiji tip speleoloških objekata po morfologiji jesu špiljski i jamski sustavi. Postojanje najmanje dvaju ulaza osnovna je karakteristika ovoga tipa. Može se reći da

takav tip objekta nastaje kada se dvoje ili više speleoloških objekata spoji u jedan (Garašić, 1995; Perica, 2011b).

2.3.2. Sedimenti u speleološkim objektima

Postoje dvije osnovne grupe sedimenata u speleološkim objektima: alohtone i autohtone. Alohtoni sedimenti mogu biti klastičnog i organogenog podrijetla. Prvi mogu biti fluvijalnog, marinskog, limničkog, glacijalnog, fluvioglacijalnog, padinskog i eolskog podrijetla, a organogeni sedimenti su često nanešeni vjetrom ili tekućicama. Također, mogu potjecati od ostataka životinja koje borave u speleološkim objektima. Autohtoni sedimenti se isto tako dijele na klastične i kemogene. Klastični sedimenti nastaju procesima osipanja i urušavanja fragmenata i blokova stijena koje se nalaze na bočnim stranama i svodovima objekata. Ti otrgnuti fragmenti i blokovi mogu biti dalje transportirani tekućicama te na taj način prijeći u fluvijalne sedimente (ilovače, gline, pijesak i šljunak). Mineralni sastav klastičnih sedimenata obično ukazuje na to s kojeg područja oni potječu. Najzastupljeniji minerali po čestini pojave jesu kalcit (CaCO_3), aragonit (CaCO_3), gips (rijedak u dinarskom kršu) i led (H_2O) (Perica, 2011b).²

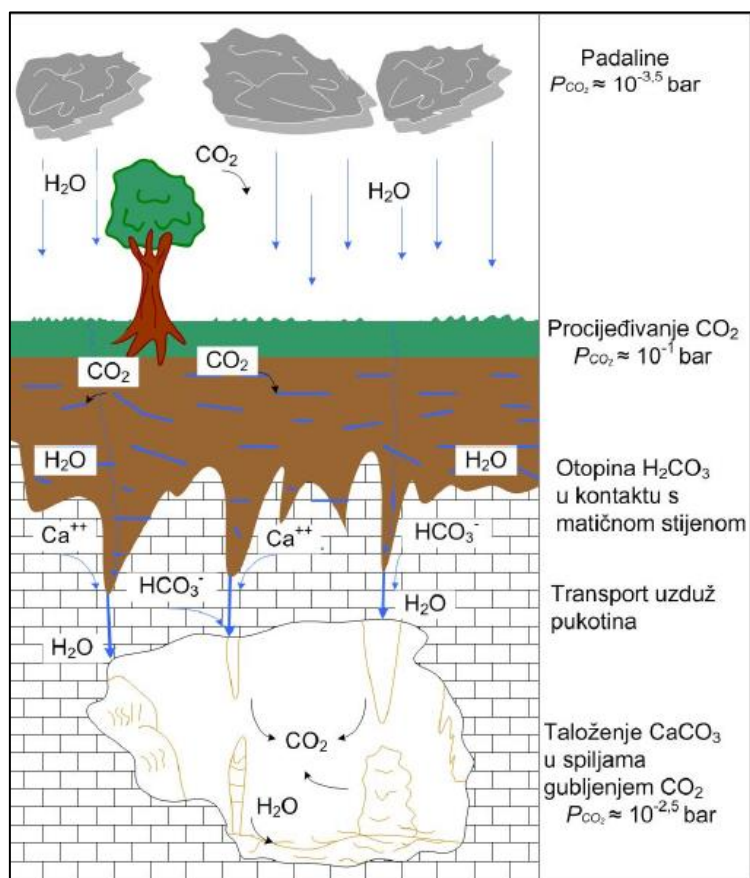
Sige (lat. *sigillum* – kipiće ili figura) ili speleotemi (grč. *spelaiion* – špilja; jama i *thema* – talog) istih oblika mogu nastati od različitih minerala. Njihov je nastanak prvenstveno vezan uz izlučivanje kalcita iz vode, odnosno iz karbonatne otopine zbog različite koncentracije CO_2 u zraku u špilji i vodi koja dolazi s površine. Kada voda s površine prodire kroz stjenjski nadsloj i dođe do podzemnih kanala, ona sa sobom donosi čak 25 do 250 puta višu koncentraciju CO_2 nego što je ima u speleološkom objektu. Iako je i koncentracija CO_2 u zraku speleoloških objekata oko 10 puta veća od one u zraku na površini, dolazi do evaporacije, odnosno do oslobađanja CO_2 iz pristigle vode dok se ne izjednači s koncentracijom u šupljini (Slika 5). Ovakav način taloženja siga najčešći je, iako u aridnim

² Kalcit (grč. *kallos* – lijep, lat. *calx* i *calcic*) je osnovni mineral vapnenačkih stijena i najčešći špiljski mineral. Poznat je po bogatstvu kristalnih formi, a najučestaliji su romboedarski i skalenoedarski koji mogu biti od mikroskopskih dimenzija pa do decimetarski velikih kristala. Prema Mohsovoj skali tvrdoće kalcit ima tvrdoću 3, što znači da je relativno mekan.

Aragonit je drugi špiljski mineral po učestalosti. Dobio je ime prema španjolskoj provinciji Aragoniji jer je tamo vrlo čest u špiljama i dobro razvijen. Istog je kemijskog sastava kao i kalcit samo što on kristalizira u rompskom kristalnom sustavu. Gotovo uvijek se javlja u igličastim ili stupičastim kristalima (Lacković, 2003).

Cijelo poglavlje napisano prema Perica, 2011b.

područjima postoji drukčiji mehanizam gdje isparavanjem vode pri dospijeću u šupljine dolazi do prezasićenosti hidrokarbonatom, što pogoduje kristalizaciji kalcita (Lacković, 2003).³



Slika 5. Proces stvaranja špiljskog sedimenta (Lončar, 2012 prema White, 2007)

Špiljski minerali bezbojni su samo u slučaju kada nemaju nikakvih primjesa, ali to je vrlo rijedak slučaj u špiljama i jamama. O primjesama ovisi i boja siga. Prema tome, kalcitne sige mogu biti raznih boja, od kremasto bijelih, preko žutih, žutosmedih i narančastih, do čokoladno smeđih i crvenih. Druge boje, kao npr. zeleni kalciti i plavi aragoniti se rjeđe pojavljuju. Aragonitne i gipsane sige obično nisu obojene, već su one bijele ili prozirne. Rjeđi špiljski minerali, kao što su oksidi željeza i mangana, pojavljuju se u intenzivnim bojama, a u prisutstvu organske materije boja siga varira od smeđe do crne. Općenito, boja siga ovisi o više faktora – o obližnjem izvoru mineralnih primjesa, o tlu iznad špilje, biljnom pokrovu, klimi i o općem špiljskom okolišu (Lacković, 2003).⁴

Sige su daleko najrasprostranjeniji akumulacijski oblici u kršu koji se razlikuju po obliku te po načinu na koji nastaju. Do danas je istraženo i imenovano čak 38 tipova siga, no

³Cijelo poglavlje napisano prema Lacković, 2003.

⁴Cijelo poglavlje napisano prema Lacković, 2003.

u ovom radu će se opisati samo najznačajniji. Prema čestini pojave prevladavaju stalaktiti i stalagmiti, odnosno sige koje rastu od stropa prema podu špilje ili one koje se talože na dnu špilje. Stalaktiti su ipak brojniji. U slučaju da narastu toliko da se dodirnu i spoje sa stalagmitom, mijenjaju naziv u stalagmit ili špiljski stup. Mnogi čimbenici (brzina kapanja, strujanja zraka, isparavanja, vlage zraka, temperature i dr.) utječu na veličinu, oblik, teksturu i sastav površine stalaktita. Središnji kanalić, koji je uobičajen kod stalaktita, građen je od kristala vertikalno orijentiranih izduženjem kroz koji prolazi voda, te vanjskog sloja od kristala radijalno orijentiranih izduženjem, izraslih okomito na središnji kanal. Ako dođe do začepljenja cjevčice u simetričnim stalaktitima i njihovog bočnog pucanja, onda voda počne bočno izlaziti ili se počne slijevati s vanjske strane pa dolazi do oblikovanja ekscentričnih formi. Ukoliko dođe do većeg pucanja i ako kroz pukotine izlaze male količine otopine, mogu se kristalizirati heliktiti koji rastu u svim smjerovima pod silom kristalizacije. Anemoliti ili zakošeni stalaktiti nastaju zbog trajnog strujanja zraka u objektu koji neznatno zakreće kristalizaciju u jednu stranu. No, ukošavanje se može dogoditi i zbog pomicanja stijena zbog potresa ili urušavanja, nečistoće u otopini i sl. Makaroni, uske tanke cjevčice, javljaju se kao samostalan oblik zbog nedostatka vode zasićene kalcij-bikarbonatom iz koje bi se s vanjske strane početne cjevčice stalaktita nataložio CaCO_3 . Brzina kapanja vode odlučuje o izgledu stalaktita tako da oni spororastući imaju deblji oblik a stalaktiti kroz koje voda brzo kapa imaju izdužen i tanak izgled (Lacković, 2003; Perica, 2011b).⁵

Za razliku od stalaktita, stalagmiti nastaju kapanjem vode sa stropa ili sa stalaktita iznad njih. Visina s koje kapljica pada, brzina kapanja, isparavanje i količina hidrokarbonata u otopini određuju veličinu i oblik stalagmita (Lacković, 2003). Zbog nepravilnog linijskog kretanja kapljica vode na svodovima i prevjesnim dijelovima špiljskog kanala dvorana, te taloženja kalcita u obliku tankog traga nastaju špiljske zavjese ili draperije (Perica, 2011b). Mogu biti ravne ili vijugaste, s glatkim rubom ili zupčastim rubom (tzv. pasji zub) (Lacković, 2003). Još jedan česti oblik siga jesu saljevi. Razni oblici saljeva nastaju polaganim slijevanjem tankoga sloja vode po širokoj površini, pri čemu CO_2 izlazi iz otopine u zrak te kalcit kristalizira (Lacković, 2003). Koraloide imaju zaobljene, gomoljaste, bubrežaste ili koraljima slične oblike, po čemu su i dobili ime, a veličina im varira od 1 mm pa sve do 1 m (Lacković, 2003). Sitne čestice prašine, pijeska ili otkinuti fragmenti stijena pogoduju nastanku špiljskih bisera ili pizolita - kuglaste forme kalcitinih agregata (Perica, 2011b). Na nagnutim dijelovima bočnih strana i dnima špilja mjestimično dolazi do oblikovanja

⁵ Cijelo poglavlje napisano prema Lacković, 2003 i Perica, 2011b.

kamenica. One nastaju prilikom tečenja zasićene vode preko manjih pregiba, gdje zbog turbulencije dolazi do gubitka CO₂ i taloženja kalcita (Lacković, 2003). Kapanjem vode s visokih stropova na mekani sediment mogu nastati udubljenja različitih dimenzija, a na njihovim stranama može se taložiti kalcit u obliku tanke kore (Lacković, 2003). Ako se mekani sediment naknadno ispere vodenim tokom, zaostaju kalcitne "čase" koje se zbog svojih konusnih oblika nazivaju konuliti (Lacković, 2003).

2.3.3. Brzina rasta i starost siga

Sige mogu rasti milijunima godina, no uobičajeno je da rastu samo desetke do stotine tisuća godina (Ford i Williams, 2007). Brzina rasta najčešće se odnosi na duljinu odnosno veličinu neke sige, a ne masu istaloženu u određenom vremenu (Ford i Williams, 2007). Na osnovi velikoga broja podataka o rastu siga uzima se da je prosječna brzina rasta od 1 do 2 mm na godinu, no postoje znatne razlike (Lacković, 2003). Brzina rasta ovisi o više čimbenika – brzini dotoka, sastavu otopine, temperaturi, vlazi, klimatskom području (iako se podatci znaju razlikovati i u speleološkim objektima istoga klimatskoga područja pa čak i unutar samo jednog objekta) (Lacković, 2003). Obilan rast siga podudara se s vlažnim, a oskudan sa sušnim razdobljima geološke prošlosti (Lacković, 2003).

Starost siga u speleološkim objektima može se datirati pomoću metoda apsolutnog i relativnog datiranja. Relativna starost siga određuje se uspoređivanjem redoslijeda rasta pojedinih siga, a apsolutna starost izražava se u godinama (Lacković, 2003). Određivanje starosti siga pomoću metoda apsolutnog datiranja moguće je na osnovi analiza radioaktivnih izotopa ugljika (¹⁴C) te uranija i torija (U-Th niz) koje sige sadrže (Lončar, 2012 prema Bradley, 1999). No, najčešće se primjenjuju metode ¹⁴C (¹⁴C AMS – *Accelerator mass spectrometry*), termoluminiscencije (TL), metoda elektronske spinske rezonancije (ESR) i metode kojima se mjeri stupanj neravnoteže u nizu uranija od kojih je najčešća i najpouzdanija metoda ²³⁰Th/²³⁴U koja mjeri omjere radioaktivnog izotopa uranija i produkta njegova radioaktivnog raspada torija korištenjem masenog spektrometra (Lončar, 2012 prema Smart, 1991). Metode određivanja relativne starosti siga jesu stratigrafske (opis sedimenata), paleontološke (fosilni ostaci) arheološke (razna antropološka nalazišta), biološke (polen analize), te geomorfološke (usporedno praćenje veličine pojedinih oblika) (Perica, 2011b).

3. SPELEOLOŠKI OBJEKTI U ISTARSKOJ ŽUPANIJ

3.1. Pregled istraživanja speleoloških objekata na području Istre

Čovjek je upoznao krško podzemlje još u prapovijesti kad je tražio sklonište od raznih nedaća u prirodi ili mjesto za obitavanje. Naravno, tada su ljudi pronalazili i istraživali špilje i jame jednostavnijeg oblika i one kojima su mogli lako pristupiti jer nije postojala nikakva oprema koja bi im olakšala i omogućila prolazak u dublje dijelove podzemlja. Glavna oprema za istraživanje jednostavnih speleoloških objekata tada bila je vatra. Mnoga arheološka i paleontološka istraživanja dokazala su postojanje fosilnog čovjeka u špiljama jer su pronađeni tragovi ognjišta, primitivnog kamenog i koštanog oruđa, zubi i kostiju raznih životinja, pa i ljudski ostaci (Malez, 1984a).

Prva saznanja koja postoje o istraživanjima speleoloških objekata na području istarskog poluotoka sežu u drugu polovicu 17. stoljeća (Božić 2003; Paar et al., 2011). Slovenski istraživač i znanstvenik Ivan Vajkard Valvasor je godine 1689. u knjizi „Slava Vojvodine Kranjske” opisao špilju Druška peć na Učki (Božić 2003; Paar et al., 2011). Nakon toga sljedeće spominjanje speleoloških objekata u Istri dolazi od strane talijanskog putopisca Alberta Fortisa. On je 1774. godine u djelu „Viaggio in Dalmazia” (dva sveska) navodio jame, ne samo na području Istre, već i na području Dalmacije (Božić, 1988-1989). Jules Verne, poznati francuski futurist, u romanu „Mathias Sandorf” (1885) također piše o istarskom podzemlju (Feresini, 2012). Naime, on dio radnje smješta u grad Pazin i poznatu Pazinsku jamu. Nekoliko godina kasnije, inspiriran romanom, francuski speleolog Alfred Martel dolazi u Pazin gdje vrši sustavna speleološka istraživanja u razdoblju od 1893. do 1896. godine (Božićević, 2008). Područje Učke i Ćićarije istraživali su austrougarski geolozi A. Morlot (1848, 1849), G. Stache (1859, 1889) i L. Waagen (1906, 1910, 1913), a talijanski geolozi u oblasti Ćićarije i Učke bili su T. Taramelli (1878) i A. R. Toniolo (1909) (Malez, 1960). Ta su istraživanja obično bila samo pregledna (Malez, 1960). Osnivanjem Riječkog planinarskog kluba vrše se istraživanja na području Hrvatskog primorja, Gorskog kotara i Istre (Božić, 2003). Na početku 1885. godine klub se zvao „Club Alpino Fiumano”, a godine 1919. mijenjaju naziv u „Club Alpino Italiano – Sezione di Fiume” (Božić, 2003). Članovi kluba bili su hrvatske i talijanske nacionalnosti, a istraživanja su se vršila sve do 1930. godine (Božić, 2003). Istražili su više od 200 raznih špilja i jama (Božić, 2003). Prevlad talijanskih speleologa u to vrijeme posljedica su toga da su Istra i dijelovi Hrvatskog primorja nakon Prvog svjetskog rata pripali Italiji. Članovi speleološkog kluba „XXX Ottobre” iz Trsta bili su

vrlo aktivni i istraživali su na području cijele Istre (Božić, 1988-1989). Značajni su zbog istraživanja Ponora kod Rašpora (današnji naziv, a prvotni naziv kojeg su istraživači dali bio je *Abisso Bertarelli*) pod vodstvom Eugenija Boegana (Božić, 1988-1989; Paar et al., 2011). Zbog nedostatka opreme istraživači su pokušavali više puta dospjeti do samoga dna Ponora, ali kada su 24. – 25. kolovoza 1925. godine to i uspjeli, krivo su izmjerili dubinu jame (Božić, 1988-1989; Božić 2003). Taj podatak o dubini jame bio je vrlo cijenjen u svojim počecima jer je dubina od 450 m tada značila obaranje svjetskog rekorda (Božić, 1988-1989; Božić 2003). No, kasnija mjerenja koja su 1974. i 1976. godine obavili hrvatski speleolozi pokazala su da je jama ipak plića te da njena dubina iznosi 355 m (Božić, 1988-1989; Božić 2003). Neki od značajnijih speleoloških objekata koje su istražili jesu Jama kraj Semića, ponor Kolinasi kraj Roča, divlja jama na brdu Tusar kraj Muna te jama, s prisutnom vodom dubine preko 100 m na području Vodnjana, iz koje se crpila voda za vodooskrbu okolnog stanovništva (Božićević, 2008). Talijanski speleološki klub iz Rijeke je nakon velikog broja istraživanja izdao katastar „Fenomeni carsici della Liburnia” u kojem se nalazi nekoliko desetaka speleoloških objekata s područja Istre (Božićević, 2008). Isto tako, u katastru tršćanskih speleologa „Catasto delle grotte Italiane” iz 1930. godine nalazi se nekoliko objekata s istarskog područja (Božićević, 1985). Ipak, jedno od najboljih i najdetaljnijih izdanja u ono vrijeme je knjiga „Duemila Grotte” koju su 1926. godine napisali Luigi Vittorio Bertarelli i Eugenio Boegan (Božić 2003; Božićević, 2008). Knjiga je veoma grafički bogata – sadrži 200 tablica s nacrtima, preko 370 crno-bijelih fotografija, raznih skica i crteža te karata (Božićević, 2008). U knjizi je istraženo i obrađeno 110 jama i špilja koje se nalaze u Istri (Božićević, 2008). Osim već navedenih istraživača, svoje radove su objavljivali i geolozi F. Sacco (1924) i T. Lipparini (1935) speleolozi C. I. Gariboldi (1926), V. Giusti, R. Battelini (1926), C. Prez (1928), G. Tamino (1936) i mnogi drugi (Malez, 1984a; Malez, 1960). Zavidan uspjeh talijanskih istraživača može se jednim dijelom pripisati vrsnoj, najmodernijoj opremi koju su tada posjedovali (Božić, 1988-1989). Paleontološka značenja u špiljama Učke i Kvarnera istraživao je B. De Lengyel 1933. godine (Malez, 1984b). On je sondiranjem sedimenata pronašao ostatke špiljskog medvjeda i neke prethistorijske nalaze (Malez, 1984b).

Izbijanjem Drugog Svjetskog rata istraživanja podzemlja se smanjuju ili čak i prekidaju. Prvi veliki istraživač nakon ratnih zbivanja bio je Marijan Salopek koji je 1954. godine sa svojom geološkom ekipom proučavao stratigrafske i tektonske odnose prostora Ćićarije i Učke (Malez, 1960; Božićević, 2008). Nakon njega veoma uspješan istraživač bio je njegov učenik Mirko Malez. Već kao student geologije krenuo je na terenska istraživanja uz

podršku Komisije za naučno istraživanje krša JAZU (Ozimec i Cvitanović, 2011). Upravo na području Istre obavio je svoje prvo istraživanje (Ozimec i Cvitanović, 2011). Naime, 1952. godine proveo je 25 dana na području Ćićarije i Učke te istražio čak 48 speleoloških objekata (Ozimec i Cvitanović, 2011). Njegov suradnik u ovim istraživanjima bio je Dragutin Malez, tada laborant Geološko-paleontološkog zavoda Sveučilišta u Zagrebu (Malez, 1960; Ozimec i Cvitanović, 2011). Istraživanja ovog područja se nastavljaju 1953. godine kada uspješno otkrivaju još stotinjak speleoloških objekata (Ozimec i Cvitanović, 2011). Nakon spomenute godine, Malez mijenja način svojih istraživanja tako da timski, osim geoloških, vrši i geomorfološka, hidrološka, klimatska, biološka, arheološka i paleontološka istraživanja (Ozimec i Cvitanović, 2011). Za svaki speleološki objekt koji istraži izrađuje topografski nacrt s karakterističnim presjecima i provodi opsežno fotodokumentiranje (Ozimec i Cvitanović, 2011). Ponovno se vraća istraživanju sjeveroistočnog dijela Istre u 1954. godini pri čemu mu pomaže geolog Milan Tonejec (Malez, 1960; Ozimec i Cvitanović, 2011). Nakon toga sva istraživanja koja provodi događaju se isključivo u okviru institucije u kojoj radi, a riječ je o današnjem Zavodu za geologiju i paleontologiju kvartara (Ozimec i Cvitanović, 2011). Od 1959. godine kreću istraživanja u zapadnoj i južnoj Istri (Ozimec i Cvitanović, 2011). Dvije godine kasnije otkriva se veoma važno prapovijesno nalazište – Šandalja I u blizini Pule (Malez, 1984a; Malez, 1984b; Ozimec i Cvitanović, 2011). Malez tada pronalazi najstarije ostatke fosilnog čovjeka iz skupine *Homo erectus* i njegove primitivne kulture za kojeg se smatra da potječe iz najdonjeg pleistocena (Malez, 1984a; Malez, 1984b). Kasnije otkrivaju špilju koju su nazvali Šandalja II u neposrednoj blizini one prve (Malez, 1984a). Tu pronalaze ostatke podvrste *Homo sapiens fossilis*, odnosno gornjepaleolitskog lovca za kojeg se smatra da je obitavao u ovoj špilji prije oko 12 320 +/- 100 godina (Malez, 1984a). Šezdesetih godina 20. stoljeća na području Šandalje I istraživali su i članovi SDH (Speleološko društvo Hrvatske) (Božićević, 1984a).⁶ Na istarskome poluotoku još je pronađeno nekoliko objekata s važnim paleontološkim i arheološkim nalazištima. Sondiranja vršena u Romualdovoj pećini u Limskom kanalu dokazala su postojanje gornjopleistocenskih sisavaca uz još neke paleolitske nalaze (Malez, 1984a). Osim u navedenim objektima, ostatci gornjopaleolitskog lovca pronađeni su još i u Vergotinovoj špilji kod Nove Vasi kod Poreča (Malez, 1984a). Mezolitički nalazi pronađeni su u Dančevoj

⁶ Speleološko društvo Hrvatske (SDH) prva je speleološka udruga osnovana nakon Drugog svjetskog rata, 1954. godine, koja je djelovala kao samostalna i neovisna udruga. Društvo se predstavljalo prema vani kao speleološki savez. Godine 1997. mijenjaju ime u Hrvatsko speleološko društvo (HSD) koje je potrajalo samo godinu dana jer je društvo prestalo postojati i jer se osnovao Hrvatski speleološki savez (HSS) (Božić, 2003).

špilji kod Baderne, Oporovini na istočnoj strani Učke i Klanjčevoj pećini iznad Bresta u Ćićariji (Malez, 1984a). Malez je značajan za istraživanja na području Istre i po tome što je 1967. godine istražio ponor Pazinčice i izradio njen detaljan nacrt (Ozimec i Cvitanović, 2011).

Još jedan poznati speleolog i hidrolog u Istri, ali i u Hrvatskoj, koji je započeo svoja istraživanja već u studentskim danima, bio je Srećko Božićević. Sudjelovao je u projektiranju mnogih hidroenergetskih zahvata. Njegovo najpoznatije nalazište u Istri vezuje se uz nabušenu kavernu u tunelu Učka (Božićević, 1984b). Istraživanjem te kaverne Božićević i ostali speleolozi koji su tada bili na terenu nastojali su „da se taj prostor što detaljnije ispita” i da se „pojava protočne vode u njemu iskoristi kao siguran vodozahvat za prostrano opatijsko područje” (Božićević, 1984b:134). To se kasnije i ostvarilo jer se nakon istraživanja izgradio sustav vodoopskrbe (Božićević, 1984b). Od 1958. godine Božićević je vršio istraživanja za izradnju hidrogeološke i inženjersko-geološke karte Istre (Božićević, 2008). Istraživao je, također, hidrogeološke značajke za izvor Gradole, okoliš Letaj i za područje industrijske zone grada Labina (Božićević, 2008). Registrirao je 480 novih speleoloških objekata na području istarskog poluotoka (Božićević, 2008). Sve do tada istražene objekte skupio je u svojoj doktorskoj disertaciji 1985. godine pod nazivom „Morfogeneza speleoloških pojava Istre i njihova zavisnost o geološkim i hidrogeološkim uvjetima” (Božićević, 1985). Obradene objekte (1 356 špilja i jama) locirao je na osam topografskih karata u mjerilu 1:50 000 s detaljnim nacrtima i 52 grafička priloga najistaknutijih pojava (Božićević, 1985; Božićević, 2008). Jedan od njegovih kolega, Branko Jalžić, 1999. godine s ing. Mladenom Kuhtom, preronio je gornji sifon na vrhu Kaverne Učka i otkrio za znanost nepoznatog špiljskog kornjaša (Jalžić, 2005). U znak zahvale speleologu Božićeviću registrirali su novu vrstu pod imenom *Croatodirus bozicevici* (Jalžić, 2005).

Mnogobrojna istraživanja počela su se provoditi po lokalnim sredinama osnivanjem brojnih speleoloških udruga i klubova. Godine 1998. osnovan je Hrvatski speleološki savez, a 2009. godine Istarski speleološki savez (Paar et al., 2011). Osim istarskih speleologa istraživali su i zagrebački i slovenski speleolozi (Paar et al., 2011). Najstarije speleološko društvo u Istri je upravo speleološko društvo koje dijeli ime s nazivom najvećeg hrvatskog poluotoka sa sjedištem u Pazinu, a djeluje od davne 1975. godine (Božić, 2003). Kratak prekid od sedam godina bio je za vrijeme Domovinskog rata, od 1989. do 1996. godine (Božić, 2003). Dvije godine kasnije osnovalo se društvo u Poreču – Speleološko društvo "Proteus" koje djeluje još i danas (Božić, 2003). Nakon toga kreću osnivanja ostalih društava:

Speleološko društvo "Rovinj", "Buje", "Had" u Vrsaru, "Ćićarija" sa sjedištem u Buzetu, Speleološko društvo "Gračišće", te Speleološka udruga "Pula" koja je ranijeg vijeka (Božić, 2003; URL8). Danas udruge i klubovi istražuju istarsko podzemlje, otkrivaju nove objekte, dodatno proučavaju one već otkrivene i to pod koordinacijom istarskog speleološkog saveza (Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011).

Biospeleološka istraživanja podzemlja Istre započinju u drugoj polovici 19. stoljeća. Istražuju hrvatski, njemački, slovenski i talijanski biolozi: Gustav Joseph, Ivan Andrej Perko, Adolf Stošić, Josef Stussiner, Antonio Valle i drugi. U prvoj polovici 20. stoljeća istraživanja provode Giuseppe Müller, Hans Krekich-Strassoldo, Karl Wilhelm Verhoeff, Albert Winkler, a u drugoj polovici 20. stoljeća Karl Strasser, Egon Pretner, Christa Deeleman, Jože Bole, Boris Sket, Fabio Stoch, Fulvio Gasparo i brojni drugi (Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011). Hrvatski biospeleolozi počinju istraživati tek nakon 1996. godine u sklopu Hrvatskog biospeleološkog društva. Mnogo je novih vrsta istraženo, ali uvijek postoje mjesta za daljnja i detaljnija istraživanja. Istarsko podzemlje, kao dio dinarskog krša, čuva brojne endemične vrste špiljske faune a široko najpoznatija od njih je čovječja ribica (*proteus anguinus*) (Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011).

Ulaskom Hrvatske u Europsku Uniju javlja se mogućnost sufinanciranja te nadnacionalne zajednice u raznim projektima. Stoga speleolozi i ostali stručnjaci za krško podzemlje počinju osmišljavati projekte kako bi zaštitili i popularizirali krš u podzemlju i njegovu važnost i značaj. Prvi projekt koji se veže uz speleologiju je "Underground Istria" koji je realiziran 2007. godine u sklopu Programa „Phare CBC/Interreg IIIA 2004-2006”, program za susjedstvo. Misao je bila prekogranična suradnja između Hrvatske, Slovenije i Mađarske. Projekt se provodio godinu dana, od listopada 2007. do listopada 2008. godine. Nositelj projekta bila je Istarska županija koja je surađivala s javnom ustanovom „Natura Histricom” i sa speleolozima nekih istarskih speleoloških društava. Kako je istarsko podzemlje dio dinarskog krša, mnogobrojni su speleološki objekti rasprostranjeni na tome području koje lokalno stanovništvo u načelu poznaje. Iako se zna da je odlaganje otpada u takve objekte ilegalno, stanovništvo i dalje čini takve stvari u određenoj mjeri. Zbog toga je potrebna aktivnija zaštita speleoloških objekata te podizanje svijesti kod lokalnog stanovništva (URL9).⁷ Ciljevi ovoga projekta bili su:

⁷ Cijelo poglavlje napisano prema URL9

- unaprjeđenje stanja okoliša i okolišnih uvjeta aktivnim pristupom zaštiti prirodnih vrijednosti u pograničnom području;
- jačanje kapaciteta, suradnje i koordinacijskog djelovanja svih institucija u domeni zaštite okoliša u regiji;
- zaštita podzemnih voda i izvorišta voda za piće od onečišćenja /zagađenja;
- podizanje razine osviještenosti lokalnog stanovništva (URL9).

Prve radnje koje su se dogodile bile su čišćenje devet speleoloških objekata u Istri za koje su istarski speleolozi smatrali da su najugroženije i najneočišćenije. Osim čišćenja održane su i tri radionice za lokalno stanovništvo, jedna stručna radionica za speleologe, te sedam školskih predavanja za nekolicinu srednjih škola u Istri (URL9).

Drugi projekt dijelom financiran od strane Europske Unije koji se tematski nadovezuje na projekt "Underground Istria" – "KUP" (Karst Underground Protection), trajao je od 2007. do 2013. godine. I na ovome projektu bilo je riječi o prekograničnoj suradnji, ali samo između Hrvatske i Slovenije (IPA CBC SI-HR 2007.-2013. program). Vodeći partner je Istarska županija, nacionalni JU "Natura Histrica", a slovenski partner ZRS SAZU Inštitut za raziskovanje krasa. Ciljevi su ponovno zaštita speleoloških objekata te osviještavanje lokalnog stanovništva o aktualnim problemima vezanima uz zaštitu krša i okoliša općenito (URL10).⁸ Točni ciljevi jesu:

- unapređenje stanja speleoloških objekata u cilju očuvanja kakvoće krškog vodonosnika na istarskom poluotoku;
- jačanje suradnje i zajedničko djelovanje regionalnih i državnih institucija u domeni zaštite okoliša;
- osiguranje prepoznatljivosti područja promocijom krajobraznih i prirodnih posebnosti;
- uspostava "Speleo kuće" kao centra djelovanja međunarodne mreže institucija i udruga civilnog društva koje se bave speleologijom i zaštitom okoliša;
- podizanje razine osviještenosti lokalnog stanovništva svih dobnih skupina o krajobraznoj i biološkoj vrijednosti krškog područja (URL10).

Tijekom trajanja projekta izvršena je rekonstrukcija "Speleo kuće" u selu Vodice (općina Lanišće) (URL10). Od tada je to mjesto edukacije i znanosti, mjesto za prenoćenje speleologa, sjedište međunarodne mreže speleologa te podružnica Međunarodnog

⁸ Cijelo poglavlje napisano prema URL10

speleološkog saveza (URL10). Isto tako, izvršeno je čišćenje 12 speleoloških objekata, i to polovica na hrvatskom i polovica na slovenskom području (URL10). Za veoma važna otkrića zaslužan je tim od četiri biospeleologa (Jana Bedek, Roman Ozimec, Slavko Polak i Valerija Zakšek) koji su skupili vrlo bogata saznanja o novim nalazima špiljske faune, ugroženim špiljskim vrstama i endemima istarske špiljske faune (URL10, Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011). Zaključak je da ima veoma veliki broj onečišćenja u podzemlju i da određene biljke i životinje koje tamo obitavaju polako nestaju te su potrebna stalna nadziranja i ekološka osviještenost ovdašnje ljudske populacije (URL10, Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011).

Kao i u prethodnom projektu, organiziran je velik broj radionica, prezentacija i seminara u Istri i u Sloveniji. Ostvarena su educiranja speleologa, suradnja s raznim školama, fakultetima i institucijama (URL10). Ono što nije zaživjelo u punom sjaju, a planirano je za oba projekta, veoma je važna stvar. Riječ je o katastru, odnosno bazi speleoloških podataka u GIS formatu za sve speleološke objekte istražene u Istri. Jedino što postoji je WebGIS aplikacija na Internetu koja pruža uvid u geografsku rasprostranjenost određenog broja speleoloških objekata (URL10).

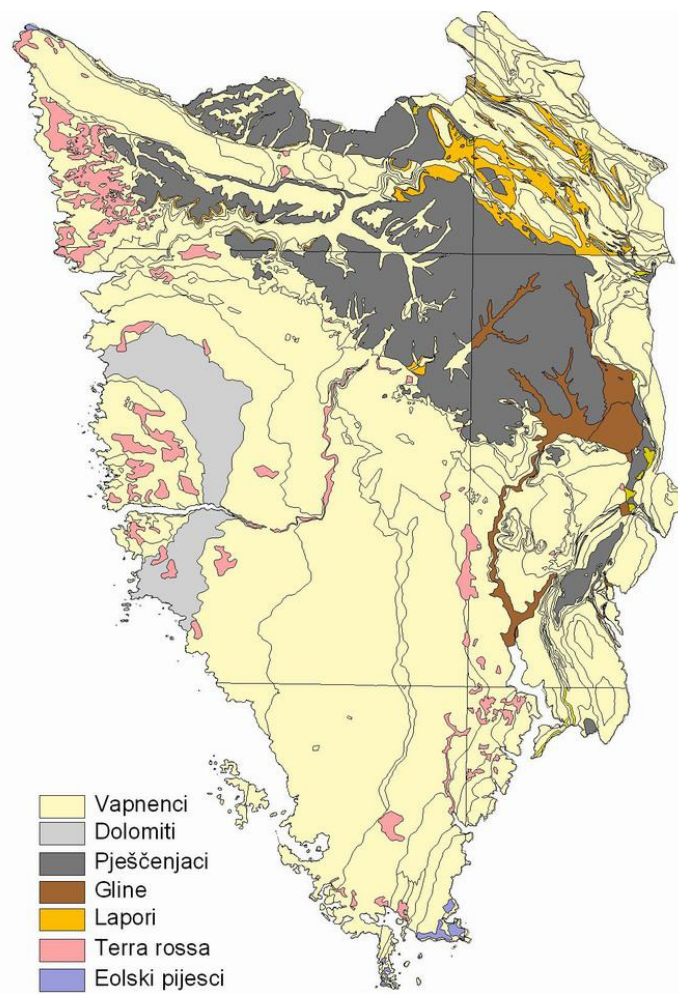
3.2. Osnovne značajke speleoloških objekata na području Istre

3.2.1. Prirodna osnova Istarskog poluotoka kao osnova za oblikovanje speleoloških objekata

Istarski poluotok kao reljefna cjelina veoma je kompleksan, sa specifičnim geomorfološkim i geološkim osobitostima. Nalazi se na rubu prostornog sustava Dinarida pa je više od polovice poluotoka dio tzv. dinarskog krša. Gorski masiv Učka na sjeveroistoku predstavlja prirodnu barijeru prema ostatku Hrvatske što je utjecalo i na snažni regionalizam stanovništva ovoga područja. Geomorfološki gledano mogu se izdvojiti tri najveće prirodne cjeline, iako neki autori dijele Istru i na drukčije prirodne regije. Najpoznatija podjela je ona koju je još davne 1907. godine osmislio njemački regionalni geograf Norbert Krebs na osnovu geološkog sastava i različitih vrsta tala (Lončar, 2005). To je tradicionalna podjela na tzv. *Bijelu, Sivu i Crvenu Istru* (Lončar, 2005).

Bijela Istra dio je brdovitog sjevernog i sjeveroistočnog ruba poluotoka, odnosno obuhvaća područje Ćićarije i Učke. Nazvana je *bijela* po ogoljelim vapnenačkim liticama s vodopropusnom podlogom. *Siva Istra* obuhvaća flišno područje u unutrašnjosti po kojemu je i dobila ime. Karakteristične su pliocenske flišne naslage te žućkasti i sivkasti lapor na vrlo

dinamičnom terenu s mnogo brda, udolina te povremenih ili stalnih vodenih tokova. Ovaj prostor jugozapadno od *Bijele Istre* čini hidrološku barijeru prema vapnenačkoj zaravni na jugozapadu. Ta zaravan nazvana je *Crvena Istra* po crvenici koja prevladava na litološkoj podlozi. Rjeđe se može pronaći boksite, smeđa tla i pretaloženi prapor. Ovo je područje s najvećim poljoprivrednim površinama u Istri, veoma jednostavne topografije zbog malih nagiba, ali su vrlo česti površinski krški oblici kao što su ponikve, škrape, udoline, itd. (Lončar, 2005).⁹



Slika 6. Geološko-litološko karta Istarske županije (Program zaštite okoliša Istarske županije, 2006)

Što se geološke građe tiče, najrasprostranjenije su naslage iz mlađeg mezozoika i starijeg kenozoika (Vlahović et al., 2005). Istra pripada dijelu stare jadranske platforme pa postoje naslage njenog unutrašnjeg dijela i naslage koje su nastale tijekom dezintegracije

⁹Cijelo poglavlje napisano prema Lončar, 2005.

navedene platforme (razdoblje od jure do eocena) (Vlahović et al., 2005). Reljefne cjeline koje se mogu izdvojiti temeljem geoloških karakteristika podudaraju se u većini s geomorfološkom i pedološkom podjelom na *Bijelu*, *Sivu* i *Crvenu Istru*. Po geološkoj starosti prvo se izdvaja jursko-kredno-paleogenski ravnjak u zapadnom i južnom dijelu Istre, zatim kredno-paleogensko-karbonatna klastična zona na području sjeveroistoka i istoka te paleogenski flišni bazen (lapori, gline, pješčenjaci) u sredini (Slika 6) (Vlahović et al., 2005).

Područje istarskog poluotoka tektonski je aktivno na sjeveroistoku što za posljedicu ima brojne reversne rasjede (Lončar, 2005). Vodeni tokovi površinski otječu samo na području flišnih pobrda pa je većina vodenih zaliha u podzemlju (Lončar, 2005). To je posljedica visoke propusnosti krških stijena pa vodeni tokovi na površini ostavljaju suhe kanjone i poniru u podzemlje (Lončar, 2005). Sukladno tome, najveći broj speleoloških objekata nalazi se upravo na tim područjima.

3.2.2. Broj, osnovne značajke i distribucija speleoloških objekata u Istri

Na području Istre istražen je velik broj speleoloških objekata, no točnu brojku je teško navesti zbog nepotpunog katastra. Godine 2015. postignut je dogovor između Državnog zavoda za zaštitu prirode i speleoloških udruga te je pokrenuto stvaranje Katastra speleoloških objekata za prostor cijele Republike Hrvatske (URL11). U prvoj fazi prikupljanja podataka skupilo se 1 480 speleoloških objekata, od kojih je 281 na prostoru Istre (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017). Naravno da ta brojka nije niti približno jednaka stvarnom stanju na terenu. Do danas je registrirano oko 2 000 špilja i jama na prostoru istarskog poluotoka (Županijska razvojna strategija Istarske županije 2011.-2013). Svi podatci koji su do sada prikupljeni dostupni su široj javnosti putem web portala Informacijskog sustava zaštite prirode – Bioportala, no u ograničenom opsegu (URL11). Potpuni pristup imaju samo speleološke udruge koje surađuju s državom, institucije unutar sektora zaštite prirode te određene državne i javne institucije (URL11). Za korištenje navedenih podataka u ovome radu bilo je potrebno ishoditi dopuštenje od svakog speleološkog društva koje je određene podatke poslalo u Katastar. Podatci su dobiveni od svih speleoloških udruga i društava koji su podatke poslali u Katastar, osim od speleološkog društva Buje. Dobiveni su podatci za 236 špilja i jama, što je 45 objekata manje od stvarnog stanja u Katastru. Najveća baza speleoloških objekata na području Istre stvorena je tijekom već spomenutog KUP projekta kada je prikupljeno 1 300 objekata (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017), no ti podatci nisu dostupni javnosti. Manji broj podataka o špiljama i jamama za područje Istre (244) nalazi

se i na mrežnim stranicama *Čistog podzemlja* (www.cistopodzemlje.info) koju su napravili članovi Zagrebačkog speleološkog saveza (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017). Božićević (1985) je u disertaciji obradio 1 365 špilja i jama u Istri i to je jedino djelo koje sustavno obrađuje sve do tada poznate speleološke objekte. U nastavku rada iznijeti će se njegovi zaključci, ali i analiza temeljena na dobivenim podacima iz Katastra speleoloških objekata Republike Hrvatske.

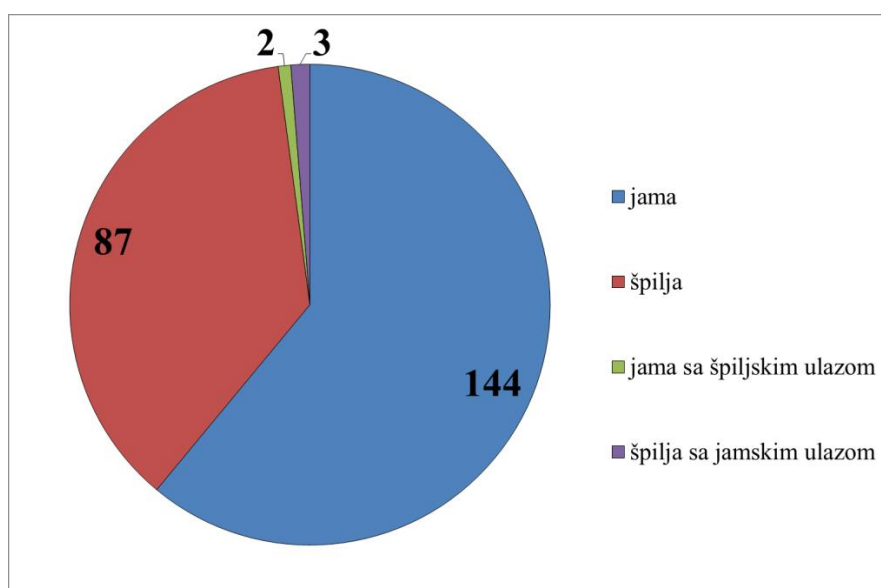
Božićević (1985) je geološku starost naslaga u kojima se speleološki objekti javljaju očitao iz Osnovne geološke karte istarskog poluotoka. Kako naslage kredne starosti prekrivaju najveći dio Istre, logično je da su i speleološki objekti u njima najbrojniji (79%). Špilje koje su nastale u jurskim naslagama obično su kratke – negdje do 24 m dužine, a jame relativno plitke – preko 20 m. Sveukupno ima samo 2% objekata u sedimentima jurske starosti, a 19% u sedimentima iz paleogena. Jurske i kredne naslage zauzimaju prostore vapnenačkog platoa i uzvišenja na sjeveroistoku, a paleogenske su na dijelu terena oko rijeke Raše, uz rub fliške sinklinale, te dijelom u području Ćićarije (Božićević, 1995).¹⁰

Speleološki objekti na području vapnenačkog platoa mnogo su jednostavniji od onih na području Učke i Ćićarije koji imaju često složene odnose kanala i vertikala, kako u jamama tako i u špiljama. Razlog tome je navlačna tektonika, a s time i poremećenost naslaga. Ista stvar je i sa objektima u sedimentima paleogenske starosti gdje su današnji manji objekti zapravo ostaci nekada većih i složenijih speleoloških objekata. Kako je već rečeno, relativno je mali broj objekata u sedimentima jurske starosti, a gledajući brojnost po 1 km², ona iznosi od jednog do maksimalno četiri objekta. U naslagama donje krede sedimenti su dodatno oslabljeni tektonskim pokretima pa je i okršavanje intenzivnije. Zbog toga je zastupljenost jama i špilja veoma velika. Postoje primjeri gdje je na području od 1 km² pronađeno oko desetak objekata. Takav slučaj nalazi se na području Baderne pa sve od Nove Vasi do Višnjana i Vižinade. U centralnom dijelu Istre, oko gradova Pazina i Žminja, gustoća speleoloških objekata malo je manja te iznosi od četiri do šest speleoloških objekata na 1 km². Na istočnijem dijelu, oko grada Barbana, veoma je slična situacija ovoj prethodnoj, ali se ona mijenja idući prema jugu. Tamo je gustoća objekata vrlo mala – od jednog do tri objekta po 1 km² uz rijetke iznimke. Najveća gustoća je na prostoru Ćićarije i Učke jer je to ujedno i najmanja prirodno-geomorfološka cjelina, a zbog vapnenačkih stijena i tektonske aktivnosti je pojava speleoloških objekata veoma česta. Tu se nalazi i najdublja jama (Jama Rašpor, dubine

¹⁰ Cijelo poglavlje napisano prema Božićević, 1995.

preko 360 m), a špiljski sistemi daleko su složeniji (nabušeni špiljski sistem uz cestovni tunel "Učka" dug 1 490 m s visinskom razlikom od 150 m). Gustoća objekata na ovome području iznosi od 10 do 15 objekata na kilometar kvadratni (Božićević, 1995).¹¹

Od speleoloških objekata prevladavaju jame nad špiljama – 75% jame, 22% špilje i pećine te 3% ponori (Božićević, 1995) što se podudara i s podacima iz speleološkog katastra (Slika 7). Također, vrlo je mali broj jama sa špiljskim ulazom i špilja sa jamskim ulazom (Slika 7).



Slika 7. Udio pojedinog tipa speleoloških objekata u Istri 2017. godine prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017)

Najviše speleoloških objekata ima na području jugozapadne vapnenačke zaravni, ali riječ je i o najvećoj reljefnoj cjelini (Božićević, 1995). Prema podacima dobivenim iz Katastra najveći broj speleoloških objekata nalazi se na području Ćićarije i Učke, ali to je zbog toga što nedostaju podatci upravo sa područja zapadne Istre. Na nadmorskim visinama od 100 do 300 m ima najviše jama i špilja, a nakon toga slijedi prostor od 600 do 800 m nadmorske visine (Tablica 2) (Božićević, 1995). Prema Božićeviću (1995), velik broj speleoloških objekata nalazi se na dodiru propusnih i vodonepropusnih stijena, odnosno na području prijelaza flišne zone i vapnenačkog platoa. Manji broj objekata može se pronaći i u zoni fliša, tamo gdje je zbog nekih drugih okolnosti voda dospjela do podzemlja (npr. rasjedanjem) (Božićević, 1995).

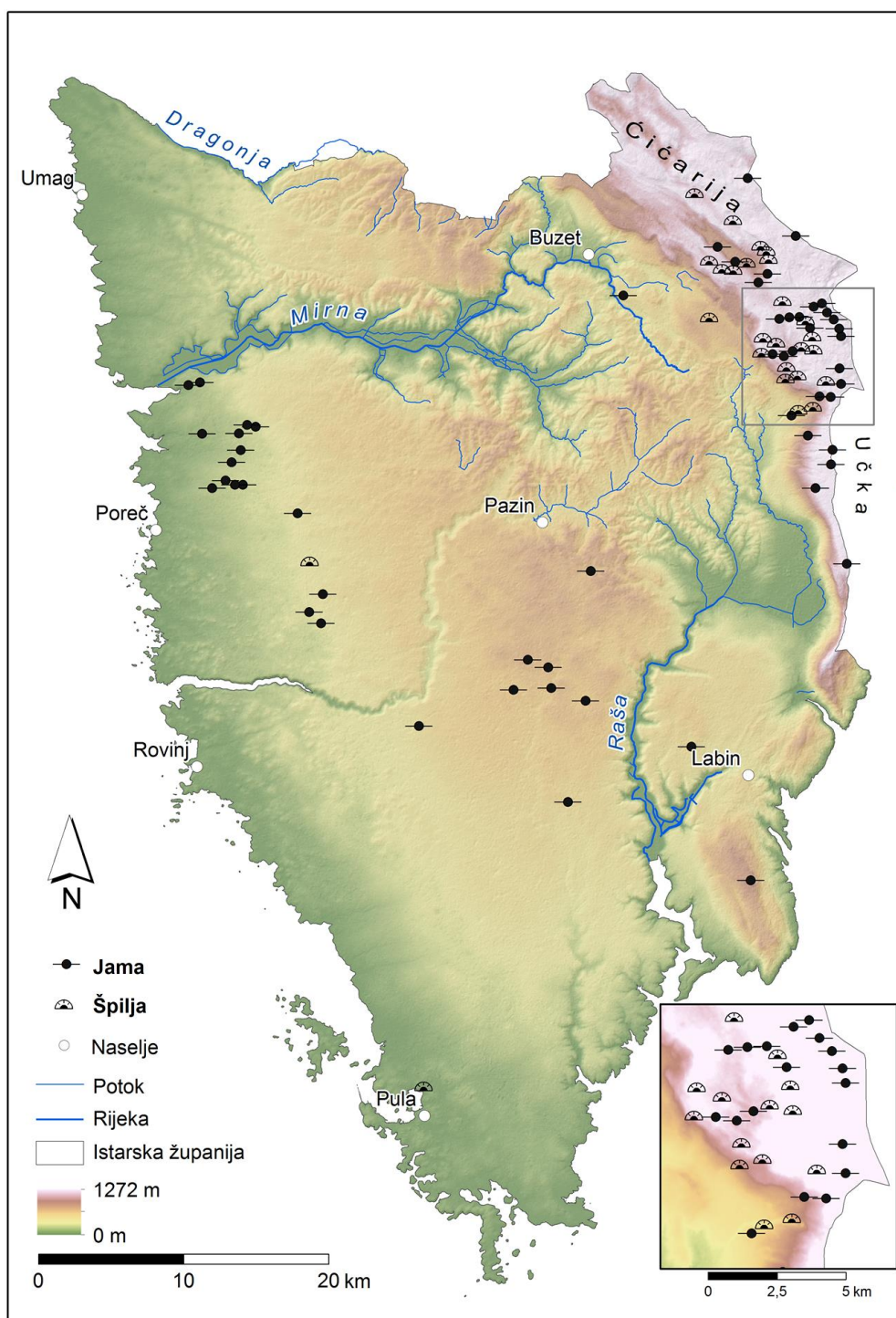
¹¹ Cijelo poglavlje napisano prema Božićević, 1995

Tablica 2. Zastupljenost speleoloških objekata na području Istre prema nadmorskoj visini

Vapnenački plato		Prijelazni prostor		Ćićarija i Učka	
Visina	Broj objekta	Visina	Broj objekta	Visina	Broj objekta
0 – 100	218	0 – 400	97	450 – 600	75
100 – 300	380	400 – 450	58	600 – 800	213
300 – 400	207			1 000 – 1 300	22
805		155		396	
Sveukupno: 1356					

Izvor: Prema Božićević, 1995.

Prema podacima iz Katastra može se zaključiti da se najveći broj jama i špilja nalazi na visinama do 500 m i u rasponu od 500 do 750 m nadmorske visine (Slika 8). Značajan broj speleoloških objekata rasprostranjen je i na području od 750 do 1 000 m nadmorske visine. Na najvišim visinama, onima iznad 1 000 m, ima najmanji broj speleoloških objekata (Slika 8; Tablica 2).



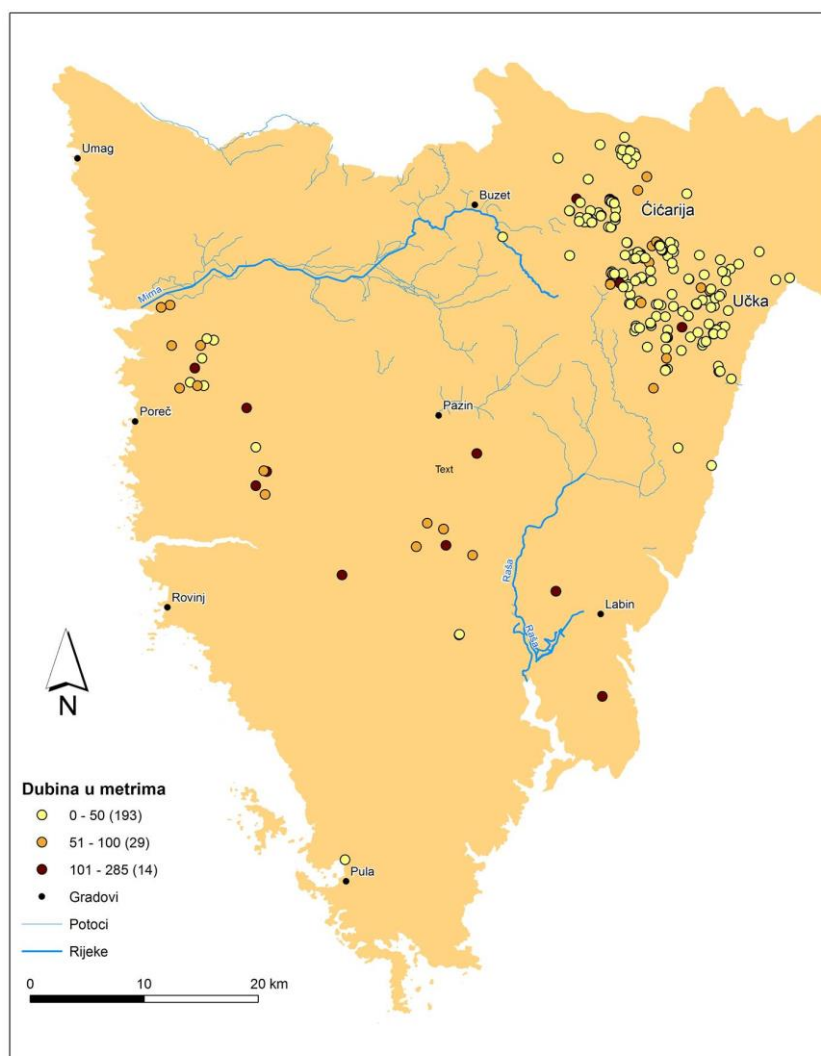
Slika 8. Rasprostranjenost špilja i jama na području Istarske županije prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH

Prema speleološkoj morfološkoj klasifikaciji, na temelju podataka dobivenih iz Katastra speleoloških objekata RH (236 objekata), prevladavaju oni objekti koji su na dubinama do 50 m, što je sukladno i zaključcima Božićevića 1995. godine (Slika 9). Manji broj objekata je dublje od 100 m, a samo je jedna jama dublja od 300 m (Tablica 3).

Tablica 3. Dubina jama u Istri prema speleološkoj morfološkoj klasifikaciji

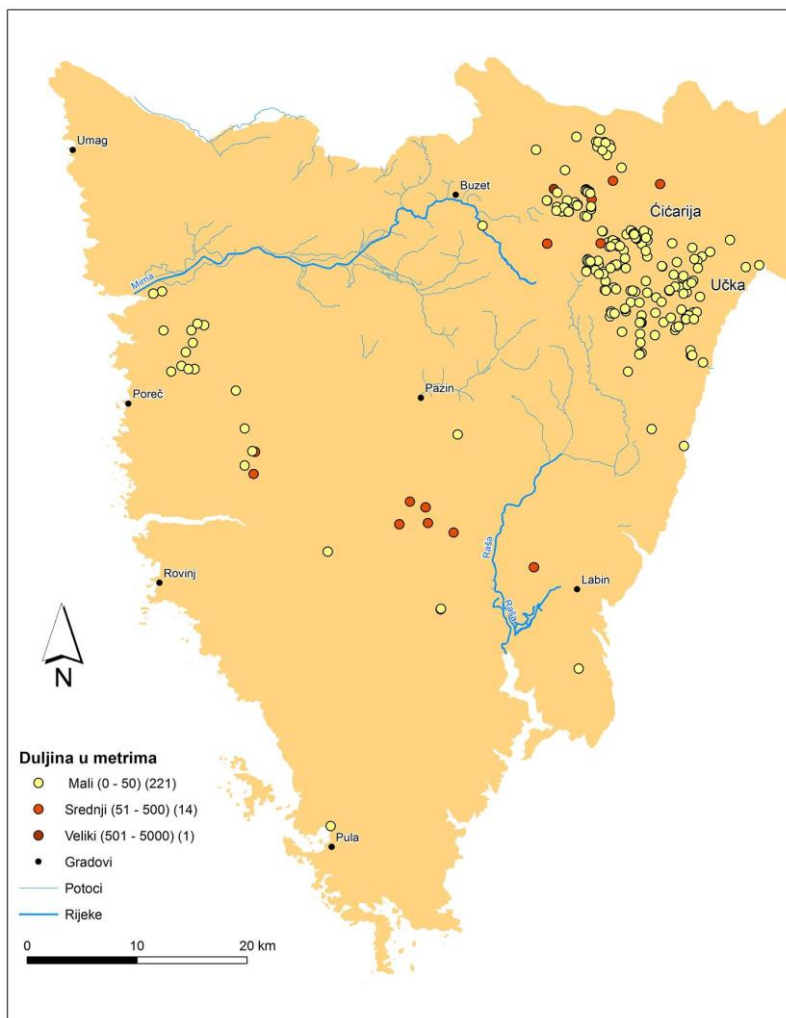
Dubine jama	Broj objekata
do 10 m	86
10 – 60 m	512
60 – 100 m	87
100 – 300 m	47
veća od 300 m	1

Izvor: Prema Božićević, 1995.



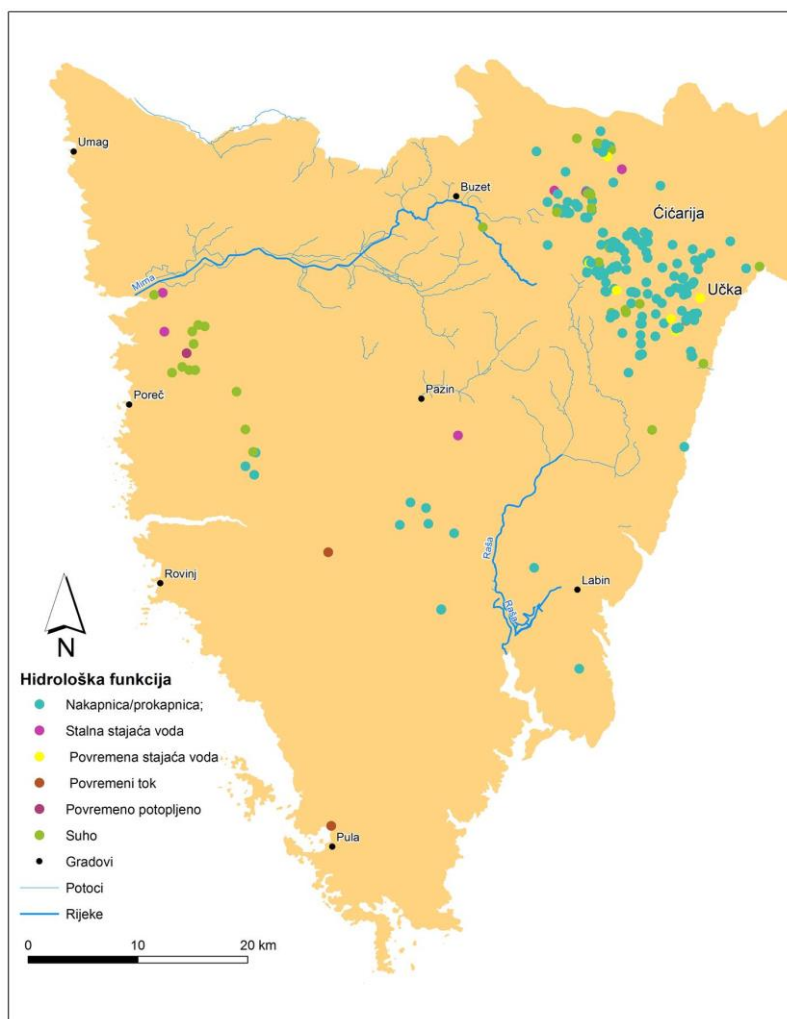
Slika 9. Rasprostranjenost jama na području Istre prema dubini u metrima (prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH)

Prema klasifikaciji špilja temeljenoj na duljini kanala najviše ima malih špilja, onih do 50 m, dok su one duže od 500 m zastupljene u neznatnom broju (Slika 10). Prema Božićeviću (1995) malih špilja ima 182, srednjih špilja (od 50 do 500 m) 53 te velikih (od 500 do 5 000 m) samo 3 objekta (Božićević, 1995).



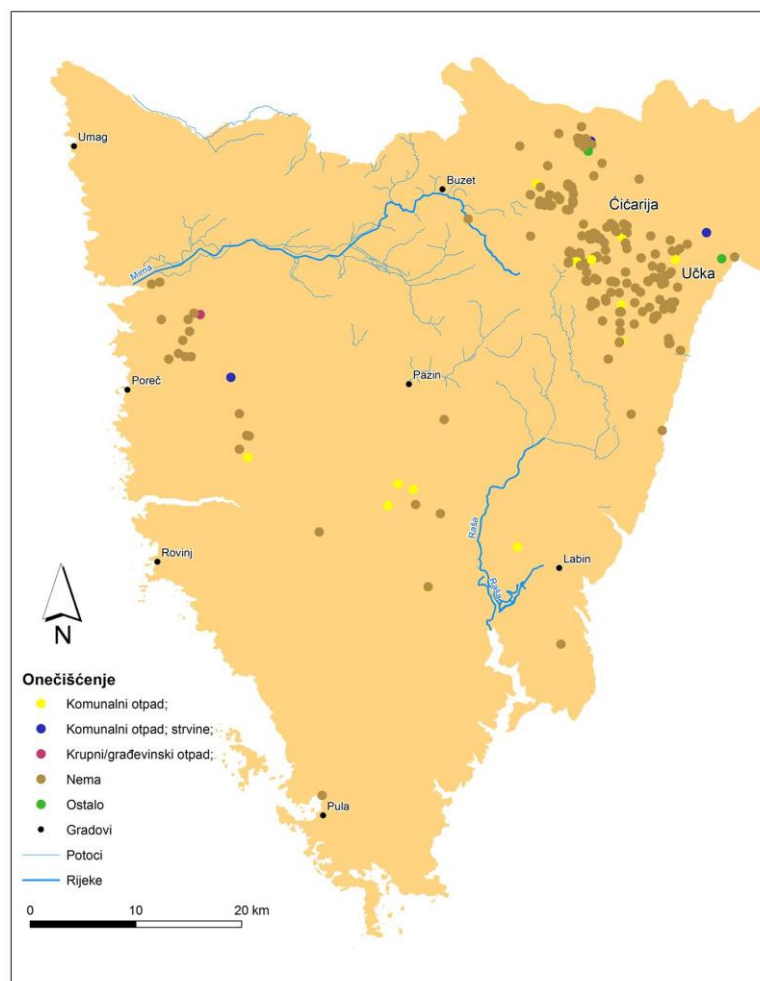
Slika 10. Klasifikacija špilja na području Istre prema duljini u metrima (prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH)

Što se tiče pojave vode u objektima, kao stalna hidrološka pojava voda je registrirana u stotinjak objekata (Božićević, 1995). Prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH (236 objekata) najveći je broj objekata u kojima je prisustvo vode u obliku nakapnice – točnije njih 177, a 40 objekata je za vrijeme istraživanja bilo suho (Slika 11) (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017). Ostali oblici prisustva vode unutar speleoloških objekata zastupljeni su u manjoj mjeri. Prema hidrogeološkoj funkciji samo su dva objekta protočna, a tri služe kao povremeni ponori no zasigurno je stanje na terenu drukčije zbog malog broja podataka na temelju kojih je zaključak donesen (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017).



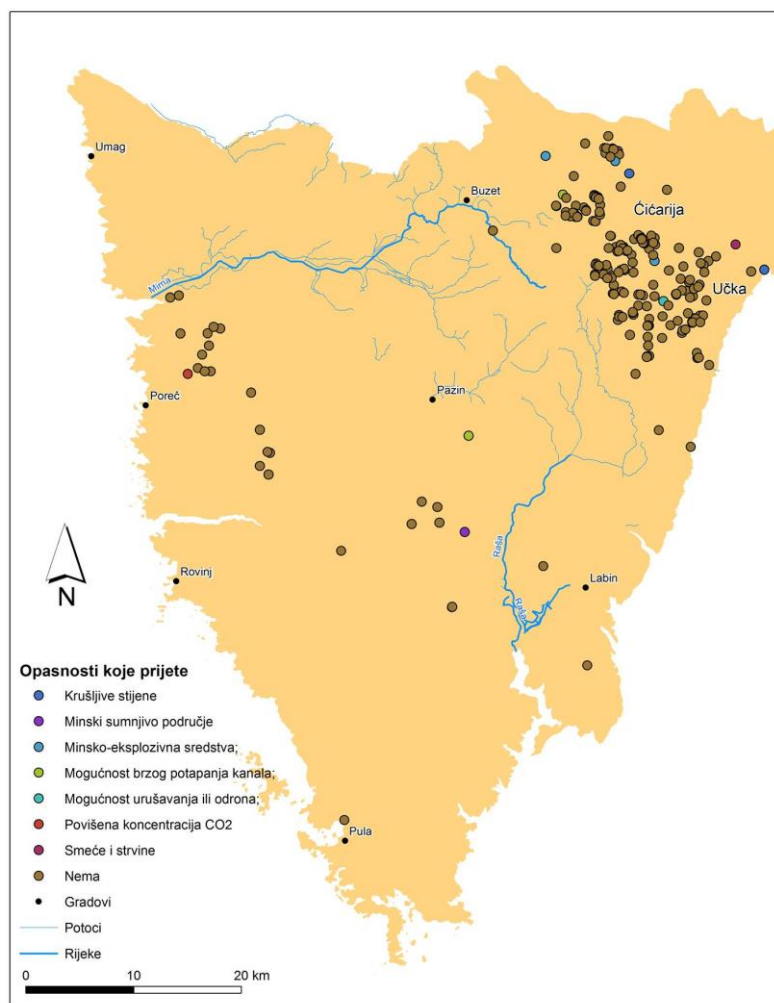
Slika 11. Rasprostranjenost speleoloških objekata na području Istre prema hidrološkim karakteristikama (prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH)

Poznato je da su u prošlosti speleološki objekti u Istri služili kao odlagališta raznog otpada, no ta se praksa polako smanjuje iako nije u potpunosti nestala (URL9). Tijekom održavanja spomenutih projekata "Underground Istria" i "KUP" očišćeni su oni speleološki objekti za koje se smatralo da su najugroženiji. Prema podacima iz Katastra veći dio objekata je bez onečišćenja, a ukoliko ono ipak postoji prevladava onečišćenje komunalnim otpadom (Slika 12) (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017).



Slika 12. Rasprostranjenost speleoloških objekata na području Istre prema vrstama onečišćenja u njima (prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH)

Velik je broj jama i špilja na području Istre pretežito siguran - 222 objekta od 236, no određene opasnosti ipak postoje (Slika 13) (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017). Prema dostupnim podacima, pojedini objekti u velikoj su opasnosti zbog prisustva minsko-eksplozivnih sredstava koji su često bacani u jame nakon završetka ratova. Nadalje, sljedeća opasnost koja prijeti određenim speleološkim objektima je urušavanje zbog lako lomljivih stijena, ali i prisustvo strvina zbog čega je promijenjena koncentracija zraka unutar objekta.

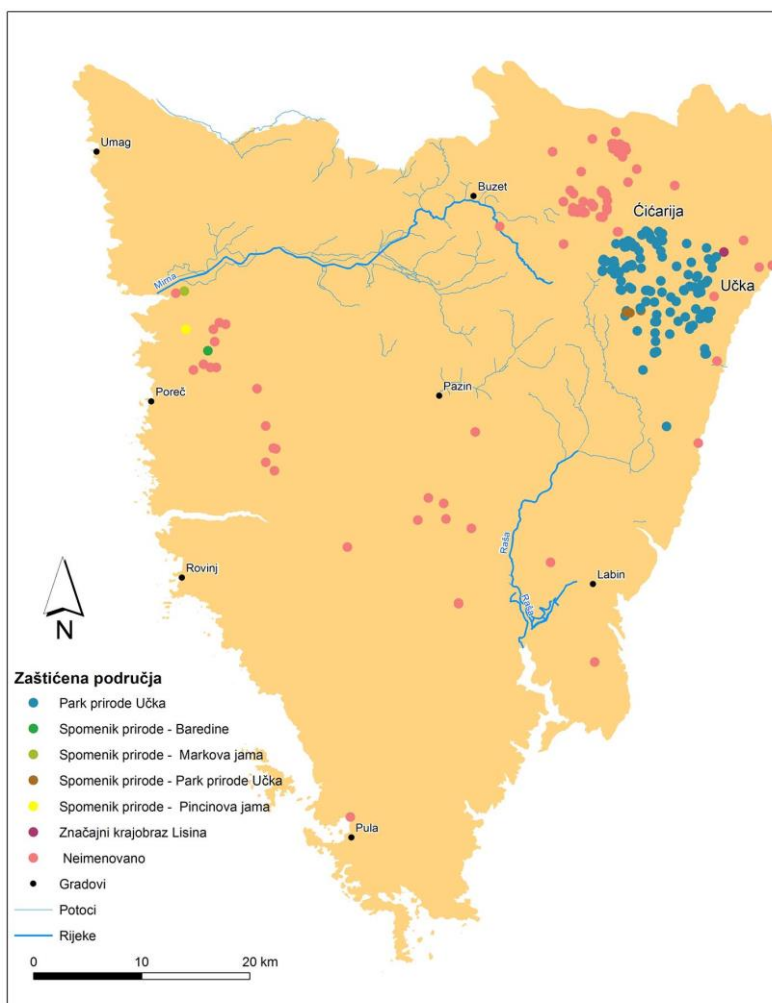


Slika 13. Opasnosti koje prijete speleološkim objektima na području Istre prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH

3.2.3. Posebno zaštićeni speleološki objekti u Istarskoj županiji

Proglašenje posebno zaštićenih dijelova prirode najbolje je razvijen i najduže prisutan oblik zaštite prirode, kako u Hrvatskoj, tako i u Istarskoj županiji. Prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) prirodne se vrijednosti mogu zaštititi kao zaštićena područja, strogo zaštićene vrste (flora, fauna, gljive) i zaštićeni minerali i fosili.¹² Definicija zaštićenog područja objavljena u Zakonu o zaštiti prirode RH (NN 80/13) glasi: "Zaštićeno područje je geografski jasno određen prostor koji je namijenjen zaštiti prirode i kojim se upravlja radi dugoročnog očuvanja prirode i pratećih usluga ekološkog sustava." (URL6). Na razini Hrvatske postoji nekoliko Javnih ustanova koje upravljaju zaštićenim područjima.

¹²Prema definiciji IUCN-a (International Union for Conservation of Nature) zaštićeno područje je "jasno definirano područje koje je priznato sa svrhom i kojim se upravlja s ciljem trajnog očuvanja cjelokupne prirode, usluga ekosustava koje ono osigurava te pripadajućih kulturnih vrijednosti, na zakonski ili drugi učinkovit način." (URL6).



Slika 14. Posebno zaštićeni speleološki objekti Istre te oni objekti koji se nalaze na posebno zaštićenom području prema podatcima iz Katastra speleoloških objekata RH

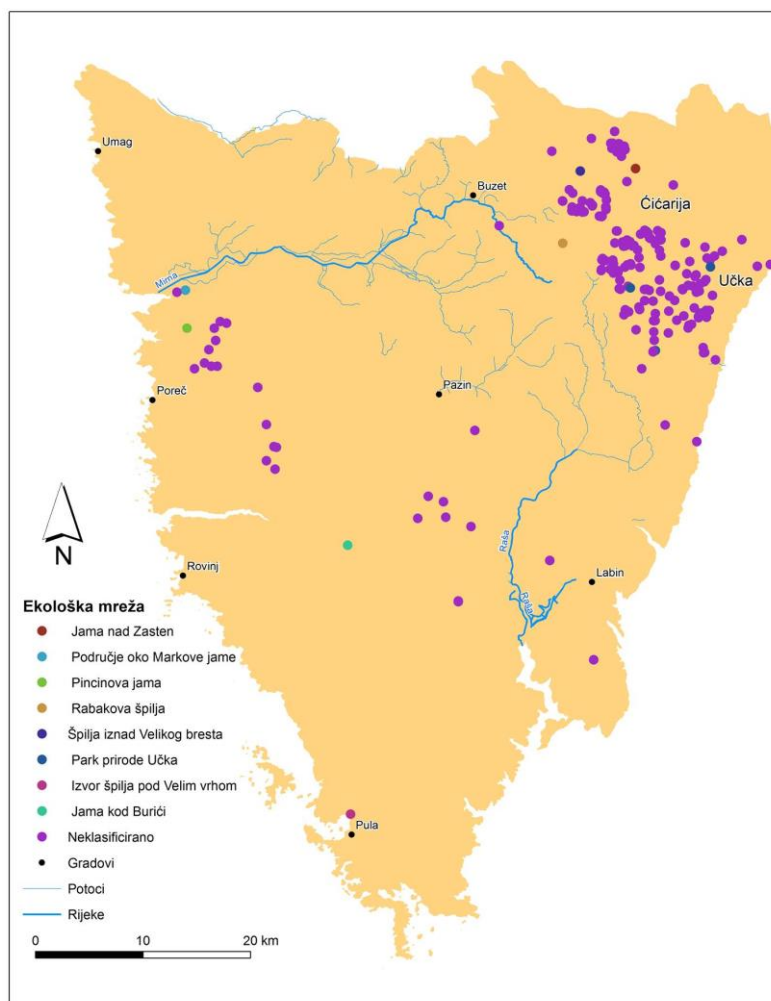
Na području Istre postoji 35 zaštićenih područja koja obuhvaćaju oko 7,4% ukupne površine županije (Herak et al., 2014). Ona su razvrstana u različite kategorije zaštite: nacionalni park (1), park prirode (1), posebni rezervati (5), spomenici prirode (10), značajni krajobrazi (9), park šume (6) i spomenici parkovne arhitekture (3) (Herak et al., 2014). Ovisno o kategorijama zaštite i aktu o osnivanju, područjima upravljaju četiri Javne ustanove: JU NP Brijuni, JU Park prirode Učka, JU Kamenjak te JU Natura Histrica (Herak et al., 2014).

Speleološki objekti na području Istre zaštićeni su kao spomenici prirode, kao dio ekološke mreže RH odnosno dio europske mreže Natura 2000 (Slika 14) (Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011). Na području Istarske županije su kao spomenici prirode zaštićena tri objekta (Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske

županije, 2011). Zahvaljujući aktivnosti porečkih speleologa nekadašnja je Skupština općine Poreč 1986. godine zaštitila jamu Baredine i Markovu jamu kao geomorfološke spomenike prirode, a Pincinovu jamu kao zoološki spomenik prirode (Herak et al., 2014). Baredine su značajne zbog bogatih špiljskih ukrasa i čovječe ribice, Markova jama zbog podzemnih ponora, dva jezera, velikog broja šišmiša te endemičnog kornjaša, a Pincinova jama kao stanište endemične čovječe ribice (Herak et al., 2014). Markova i Pincinova jama namijenjene su samo za istraživanja te je slobodan ulaz u jame zabranjen (Herak et al., 2014). Znatan se broj speleoloških objekata nalazi na području koje je posebno zaštićeno. Kao primjer se navodi velik broj speleoloških objekata koja se nalaze na području PP Učka (Slika 14).

Ekološka mreža Republike Hrvatske dio je ekološke mreže Europske unije Natura 2000. Godine 2015. izvršena je zadnja izmjena Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15) koju sačinjavaju "područja očuvanja značajna za ptice – POP (područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihovih staništa, te područja značajna za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti) i područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove – POVS (područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju)." (URL7). U okviru ekološke mreže zaštićena su ukupno 72 speleološka objekta na području Istarske županije (Slika 15) (Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011).

Cilj osnivanja Nature 2000 je zaštita bioraznolikosti za buduće naraštaje, a Hrvatska je postala obvezna pristupiti toj mreži ulaskom u Europsku uniju (URL7). Na područjima koja su uključena u Naturu 2000 treba održavati postojeće stanje prirode, nastaviti s odvijanjem održivih djelatnosti, a spriječiti one djelatnosti koje će djelovati štetno na prirodu (URL7). Mjere očuvanja blaže su nego u ostalim kategorijama zaštite prirode u Hrvatskoj pa je ljudska aktivnost na tim područjima moguća, dapače, i poželjna kako bi održivi razvitak funkcionirao (URL7).



Slika 15. Jame i špilje koje se nalaze na području ekološke mreže prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH

Osim posebne zaštite speleoloških objekata, važno je štititi i živi svijet u njima. U knjizi "Crveni popis špiljske faune Hrvatske" (Ozimec et al., 2009) navodi se zaštićena špiljska fauna na području dinarskoga krša. Veliki je broj ugroženih vrsta, ali najlošiji podatak je da je preko 80% ugroženih vrsta zapravo endemično (Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011). Na području istarskog podzemlja utvrđeno je 16 ugroženih svojiti špiljske faune u više kategorija ugroze (Plan upravljanja speleološkim objektima Istarske županije, 2011).

4. OPĆENITO O SPELEOLOŠKOM TURIZMU

4.1. Podjela speleološkog turizma

Turizam je postao jedna od glavnih gospodarskih grana u svijetu i smatra se jednom od najbrže rastućih industrija. Naime, velik broj turista koji dopijeva na određeno područje veoma utječe na prirodu i okoliš, na kulturu ljudi i njihov način života. Problem se pojavljuje jer se događaju situacije da se velika koncentracija ljudi nalazi na relativno malom prostoru i pritisak na prirodu i okoliš postaje prevelik. Razlog tome je što ljudi masovno posjećuju ona mjesta i države koje su privlačne zbog svojih prirodnih ljepota ili kulturnih i povijesnih znamenitosti. Hrvatska kao mediteranska zemlja ima izrazito razvijen sezonski turizam zbog toplog Jadranskog mora, ugodne klime i lijepe i razvedene obale koja privlači turiste iz hladnijih dijelova Europe (Nikolić, 2016 prema Hitrec, 2002). Iako su na prostoru Hrvatske u određenoj ili manjoj mjeri razvijeni svi tipovi turizma, ipak je kupališni turizam taj koji prednjači i koji je prvotan razlog dolaska turista u Hrvatsku (Luković, 2008). Upravo zbog tih nesrazmjera i sve većeg onečišćenja okoliša, unutar i van turizma, dolazi do pojave alternativnog turizma, odnosno selektivnih vrsta turizma. Te vrste turizma suprotstavljaju se masovnom turizmu, a cilj je uskladiti turističke radnje s prirodnim i društvenim vrijednostima lokalne zajednice (Luković, 2008). U središte događaja stavljaju se turist i njegove potrebe pa se turistička ponuda prilagođava manjem broju ljudi (Luković, 2008). Želi se postići obostrano zadovoljstvo te pozitivno i dragocjeno iskustvo i domaćina i turista (Luković, 2008). Speleološki turizam spada u selektivne vrste turizma jer je prihvatni kapacitet špilja i jama ograničen. Kasnije će se u radu detaljnije objasniti zbog čega je to tako.

Prema Buzjaku (2008) najučinkovitija podjela speleološkog turizma je podjela s obzirom na želje, interese i očekivanja posjetitelja pa se tako razlikuju četiri osnovne skupine:

1. Turisti koji nemaju speleološke ambicije već je njihov cilj samo turističko razgledavanje speleološkog objekta.
2. Turisti koji su zainteresirani za posjet neuređenih speleoloških objekata, odnosno zainteresirani su za organizirani posjet lako prohodnih objekata, s osobnom rasvjetom i stručnim vodičima-
3. Zahtjevni speleo turisti koji su zainteresirani za posjet teže prohodnim speleološkim objektima u kojima je potrebno koristiti osnovne speleološke tehnike napredovanja.

Ovakve posjete organiziraju specijalizirane turističke agencije koje posjetiteljima osiguravaju svu potrebnu opremu, osnovnu obuku i stručne vodiče – speleologe.

4. Speleolozi koji su završili speleološku školu u organizaciji speleološke udruge i koji se organizirano bave speleologijom. Na njih se gleda kao na turiste samo kada posjećuju speleološke objekte bez namjere istraživanja, odnosno radi rekreacije (Buzjak, 2008).

Sukladno ovakvoj podjeli posjetitelja, speleološki turizam se može podijeliti na klasični, avanturistički i rekreativni. U klasični speleološki turizam spada prva skupina turista. On je prilagođen najširem krugu posjetitelja svih starosnih skupina. Najteži dio posla obavlja odgovorna osoba za posjetitelje (najčešće je to koncesionar) jer mora uskladiti iskorištenost i zaštitu prirode, očekivanja turista, potrebne mjere osiguranja i ekonomski dobitak. Avanturistički speleološki turizam obuhvaća drugu i treću skupinu turista koji uz stručne vodiče i odgovarajuću opremu posjećuju neuređene speleološke objekte. Nije potrebno ograničiti ponudu samo na one lakše prohodne objekte. Ovisno o sklonostima i psiho-fizičkim sposobnostima posjetitelja bira se težina rute. Ukoliko je turistička ruta zahtjevnija, onda je potrebna odgovarajuća edukacija prije posjeta samome objektu koju mogu vršiti samo licencirani speleolozi. Edukacija se sastoji od tri ključna elementa, a to su: a) pravila ponašanja tijekom posjeta s obzirom na zahtjeve zaštite prirode, b) upoznavanje s funkcioniranjem i korištenjem speleološke opreme i c) tehnike kretanja kroz kanale. U rekreativnu speleologiju spadaju speleolozi koji speleološke objekte posjećuju zbog rekreacije (Buzjak, 2008).¹³

Uz selektivne oblike turizma, pa tako i uz speleološki turizam, može se vezati sve poznatiji vid turizma, a to je ekoturizam. Kada se promatra kao tržišna niša, ekoturizam se vezuje za avanturistički turizam, turizam u prirodi, a često i uz ruralni turizam (Klarić i Gatti, 2006). Kada se promatra kao koncept, onda ga prema definiciji UNWTO-a čine "svi oblici prirodnog turizma u kojima je glavna motivacija turista promatranje i uvažavanje prirode i tradicionalnih kultura koje dominiraju u prirodnim područjima" (Klarić i Gatti, 2006:152, prema www.world-tourism.org). Cilj ekoturizma je što više smanjiti negativne utjecaje na mjesto koje se posjećuje i pridonijeti održivom razvoju cijelog područja i lokalne zajednice. Isto tako, cilj je podizanje svijesti kako među lokalnim stanovništvom tako i među turistima o prijeko potrebnom očuvanju okoliša (Klarić i Gatti, 2006). U Hrvatskoj se ekoturizam slabo razvija unatoč velikim prirodnim potencijalima. Često se zbog nedostatka sredstava zaštita

¹³ Cijelo poglavlje napisano prema Buzjak, 2008.

okoliša provodi više deklarativno nego stvarno, posebice u područjima van nacionalnih parkova i parkova prirode (Klarić i Gatti, 2006). Zbog toga pravi ekoturisti doživljavaju razočaranje kada u zaštićenim područjima prirode nailaze na veće količine smeća i time Hrvatska dobiva lošu ocjenu kao ekoturistička zemlja (Klarić i Gatti, 2006).

Osim korištenja speleoloških objekata u turističke svrhe, Cigna i Forti (2013) navode još dva slučaja čovjekova korištenja špilja i jama. Riječ je o religijskom korištenju te korištenju u zdravstvene svrhe. Osim radi zaštite, jedan od prvih čovjekovih odlazaka u špilje povezan je s obavljanjem vjerskih obreda, što potvrđuju rezultati iz nekoliko pećina na području Francuske, Italije, Španjolske itd. Velik interes za pećine kod različitih religija dokazuju svete špilje na području Nepala u Indiji vezane uz budizam, svete špilje u Mianmaru te špilje u kojima su Maye iz Meksika obavljale religijske dužnosti. Čak i danas postoje svete špilje vezane uz neku od tri najraširenijih monoteističkih religija (judaizam, kršćanstvo i islam) koje godišnje posjećuje velik broj hodočasnika (Cigna i Forti, 2013).

Drugi način korištenja speleoloških objekata je u vidu speleoterapije. Speleoterapija je "metoda koja se bazira na doziranom boravku pacijenata u posebno odabranim špiljama, a služi za tretman kroničnih i alergijskih respiratornih poremećaja" (Paar, n.d.:URL36). Ono što u špiljama utječe na ljudsko zdravlje je vrlo čist zrak s aerosolom, bez alergena i uzročnika bolesti, prirodna radioaktivnost te specifični mikroklimatski uvjeti (konstantna temperatura i visoka vlažnost, specifična špiljska koncentracija CO₂) (Paar, n.d.). Ova vrsta korištenja speleoloških objekata raširena je samo u Europi i to u Češkoj, Slovačkoj, Poljskoj, Njemačkoj, Mađarskoj, Rumunjskoj, Italiji, Sloveniji i Rusiji (Paar, n.d.). Iako je broj špilja uključenih u ovakav način korištenja neznatan, njihov broj se povećava i počinje širiti i izvan područja Europe (Cigna i Forti, 2013).

Danas kad se govori o uređenim speleološkim objektima u Hrvatskoj, obično se misli samo na one koji su potpuno turistički uređeni. Taj se pojam kod nas definirao tek 1973. godine (Božić, 2009). Prema navodima Božića (2009) speleološki objekt se može smatrati turističkim ukoliko ima određenu estetsku, povijesnu i znanstveno-obrazovnu vrijednost te uz određenu ekonomsku opravdanost. Isto tako, objekt mora imati organiziran turistički posjet uz uređen pristup do objekta, osvjjetljenje, putove, vratima osiguran ulaz od devastacije unutrašnjosti, vodičku službu, promidžbu i stalni nadzor (Lončar i Garašić, 2002b; Božić, 2009). Prije no što se pojavila navedena definicija, turističkom špiljom se smatrala svaka špilja koja je uređena s namjerom da ju posjećuju ljudi (Božić, 2009).

Prema načinu uređenja, turističkom interesu i turističkim mogućnostima speleološki objekti u Hrvatskoj podijeljeni su u pet skupina(Božić 2009):

1. turistički uređene ili turističke špilje,
2. poluuređene ili poluturističke špilje,
3. uređene male špilje i polušpilje,
4. špilje koje nisu uređene s turističkim namjerama,
5. neuređene, ali posjećivane špilje.

4.2. Uređenje speleološkog objekta za turističko valoriziranje

Nije svaki speleološki objekt pogodan za turističku posjećenost. Mnogo čimbenika utječe na to hoće li se određeni speleološki objekt urediti za dolazak turista ili ne. Za početak, da bi neki speleološki objekt bio zanimljiv za posjetitelje on bi trebao imati zanimljivu unutrašnjost – lijepe sigaste ukrase, raznih boja, oblika i veličina, kamenice, saljeve, zavjese, kao i ostale podzemne krške oblike koji nastaju djelovanjem tektonskih sila i vode, a koji se na površini rijetko mogu vidjeti. Isto tako, velik broj speleoloških objekata, posebice špilja, ima raznih arheoloških i paleontoloških nalaza i iskopina. Osim toga, neki objekti imaju veoma zanimljiv biljni i životinjski svijet, kojeg se na površini kopna ne može pronaći, pa im to dodatno proširuje značaj i vrijednost.

Postoje uvjeti koji trebaju biti zadovoljeni da bi se određeni speleološki objekt mogao koristiti u turističke svrhe. Drugim riječima elementi turističkog korištenja koje određeni speleološki objekt treba imati jesu zadovoljavajuća infrastruktura s osiguranim parkiralištem, prihvatnim mjestom za posjetitelje, uređenim pristupom do ulaza objekta, uređenim putovima u objektu, osiguranom rasvjetom i prodajnim mjestom (ulaznice i suveniri, ukoliko postoje) (Buzjak, 2008). Drugi važan čimbenik je postojanje vodičke službe koja će provesti posjetitelje kroz objekt uz priču o zanimljivostima špilje ili jame (Buzjak, 2008). Kako bi turisti uopće čuli za turističku špilju ili jamu, važna je dobra promidžba te isto tako stalna služba koja će vršiti nadzor i održavanje nad objektom i njegovom okolicom (Buzjak, 2008).

Da bi neka špilja ili jama postala i ostala dugoročni turistički proizvod potrebno je da se prije samog početka isplaniraju i izvide svi bitni elementi. Potrebno je da se detaljno razmotri zaštita okoliša samog objekta i površine izvan njega, sigurnost posjetitelja te upravljanje objektom i materijalni dobitak (Cigna, 2011a; Cigna i Forti, 2013). Dakle, bitno je da se dugoročno održi i zaštita okoliša i dobra ekonomija a to je moguće jedino uz održivi

razvitak.¹⁴ Dva velika stručnjaka za upravljanje speleološkim objektima, Russell i Jeanne Gurnee, pisali su o tome 1981. godine (Cigna, 2011a). Naime, oni su iznijeli nekoliko čimbenika o kojima ovisi uspješan razvoj i djelovanje jedne turističke špilje ili jame. Ti čimbenici su znanstvena istraživanja, umjetnost, tehnologija i poslovanje (Cigna, 2011a). Znanstveno istraživanje preporuča se u početnoj fazi kako bi se utvrdile moguće prirodne nepogode i rizici, odnosno postoje li neki geološki i hidrološki procesi koji bi mogli utjecati na razvoj (Cigna, 2011a). Nakon toga, postavljanje staze i rasvjete jedan je dio umjetnosti jer je bitno da se staza postavi pored najatraktivnijih mjesta gdje su najveći i najljepši sigasti oblici, ali se mora paziti da se pritom ne ošteti prirodna ravnoteža objekta i sedimenata u njoj (Cigna, 2011a). Isto tako, o razmještanju rasvjetnog tijela uvelike ovisi estetika unutrašnjosti objekta (Cigna, 2011a). Rasvjeta je dijelom povezana i sa sljedećim faktorom – s tehnologijom. Tehnologija je potrebna za fizičke radove, postavljanje staze i kontrolu prirodnih sila unutar objekta (Cigna, 2011a). Staza mora biti dovoljna čvrsta da izdrži veliku vlažnost i moguće poplave (Cigna i Forti, 2013). U prošlosti su se izrađivale drvene staze, ali danas su one pretežito napravljene od nehrđajućeg čelika (Cigna, 2005; Cigna i Forti, 2013). Kakva je rasvjeta u objektu je vrlo važno za zaštitu sedimenata i živog svijeta u njoj. Danas se koristi LED rasvjeta koja je zbog svoje hladne svjetlosti vrlo prikladna za podzemne prostore špilja i jama jer stvara realniji ugođaj i ima minimalan učinak na ekosistem objekta (Cigna, 2011a; Cigna i Forti, 2013). Za ovu vrstu rasvjete potrebno je manje energije za rad, iskoristivost je bolja kao i pouzdanost, ne sadrži štetne elemente, a omogućuje širok spektar boja svjetlosti (Cigna i Forti, 2013). Zadnji faktor, ekonomija, odnosno menadžment, važan je od samog početka realizacije projekta pa sve kroz operativnu fazu i dalje (Cigna, 2011a). Da bi se neki speleološki objekt uspješno pretvorio u turistički proizvod, potrebna je suradnja između poduzetnika, umjetnika, inženjera, speleologa i konzervatora (Cigna, 2011a).

4.2. Utjecaj turističkog korištenja na speleološke objekte i njihova zaštita

Špilje i jame su podzemne pojave koje imaju vrlo mali doticaj s vanjskim svijetom pa se njihova ravnoteža lako mijenja unosom dodatne energije izvana (Cigna, 2005). Zbog toga

¹⁴ Održivi turizam se prema UNWTO-u definira kao "turizam koji udovoljava potrebama turista i domicilnog stanovništva istodobno čuvajući resurse budućeg razvoja, što podrazumijeva upravljanje resursima tako da se zadovolje osnovni ekonomski, socijalni i estetski zahtjevi uz istodobno očuvanje kulturnog integriteta, osnovnih ekoloških procesa i bioloških raznolikosti" (Klarić i Gatti, 2006:153).

turistička posjećenost takvih objekata ima razne negativne učinke na njihov prirodni sustav. Neke od najčešćih posljedica turističkog korištenja speleoloških objekata jesu:

1. promjene fizičko-kemijskih svojstava zraka (temperature i vlage zraka, koncentracije plinova, i to posebno CO₂, strujanja zraka),
2. promjene fizičko-kemijskih svojstava vode (temperature, kemijskog sastava),
3. biološko onečišćenje (unošenje spora, sjemenki, bakterija, komadića organskog materijala) i promjene bioloških značajki,
4. svjetlosno onečišćenje (zbog krivo postavljene ili pogrešne vrste odabrane rasvjete),
5. fizičke promjene (promjene u sedimentima na dnu ili stijenama izazvane učestalim gaženjem, gradnjom staza i kopanjem, zatim površinska oštećenja na stijenama),
6. unošenje otpada (papir, plastične vrećice, folije, baterije, hrana, komadići metala, tekstila itd.) i
7. buka (Buzjak, 2008:76-77).

Koliko će negativan utjecaj posjetitelja u objektu biti izražen, ovisi naravno o veličini objekta, brzini prirodnih procesa, složenosti kanala ili postojanja drugih ulaza s kojima posjetitelji nemaju dodira. Kakva je rasvjeta i koliko je ima, također je jedan od faktora koji utječu, kao i broj posjetitelja i dužina obilaska. Zbog toga špilje i jame većinom imaju limitiran broj posjetitelja na dan ili na određeno vremensko razdoblje kako bi se ravnoteža objekta održala (Cigna, 2005; Buzjak, 2008; Cigna, 2011a).

Važno je spomenuti nastanak lampenflore koja je posljedica loše i pretjerane rasvjete (Slika 16). U normalnim špiljama i jamama jedine biljke koje postoje nalaze se uz sam ulaz, odnosno postoje do onog mjesta gdje dopire sunčeva svjetlost koja im je potrebna za rast i razmnožavanje. U turistički valoriziranim objektima mogu se pojaviti biljke oko rasvjetnih tijela, i to su u pravilu alge, mahovine i paprati. Ta tzv. lampenflora ima negativne učinke jer organska kiselina koju biljke proizvode može korodirati i sediment, a time i razne oblike siga. Njen rast i distribucija ovise o intenzitetu svjetlosti, temperature, vlage i raznih supstrata. Postoje različiti postupci za kontrolu lampenflore: bitno je držati upaljena svjetla samo kada je to potrebno, postaviti lampe najmanje jedan metar od zida ili od siga, isključiti UV lampe kada nema posjetitelja te sniziti spektar emisije ultraljubičastih valova na minimum (u rasponu od 430 do 490 nm), kao i infracrvenih valova (u rasponu od 640 do 690 nm). Ukoliko

već dođe do pojavljivanja lampenflore onda je potrebno istu ukloniti kemijskim metodama, i to korištenjem natrijevog hipoklorita ili vodikovog peroksida (Cigna, 2011b).¹⁵



Slika 16. Prikaz lampenflore unutar speleološkog objekta (URL12)

Zbog svih navedenih štetnih učinaka koje turistička valorizacija donosi potrebno je stalno vršiti nadzor nad određenim čimbenicima koji su najštetniji. Tako je određeno da se monitoringom moraju mjeriti temperatura i vlaga zraka, temperatura vode, koncentracija ugljičnog dioksida i radona te drugih plinova. Isto tako, vrlo je važan i biološki monitoring gdje se analiziraju sedimenti. Koliko često će se mjeriti ovisi o potrebama, ali jednogodišnje praćenje je obvezno na početku turističke valorizacije. Učestalost mjerenja u rasponu od četiri puta dnevno (6:00h, 12:00h, 18:00h i 24:00h) do jednom dnevno može biti prihvaćena kada je u pitanju normalno praćenje. Kada se obavi minimalno jednogodišnje praćenje na početku valorizacije, nakon toga je potrebno mjerenja vršiti u preventivne svrhe isto kao i do tada ili instalacijom automatskog nadzora mreže (Cigna, 2002).¹⁶

Osim negativnih čimbenika, turistička valorizacija ima i svoje pozitivne strane, a to su promocija regije kroz njene prirodne ljepote i znanstvene vrijednosti, gospodarski i kulturni razvoj te regije, zapošljavanje domaće radne snage, gospodarska dobit te edukacijska vrijednost (Priručnik za turističke vodiče špilje Lokvarka, 2013).

¹⁵ Cijelo poglavlje napisano prema Cigna, 2011b.

¹⁶ Cijelo poglavlje napisano prema Cigna, 2002.

4.3. Zakonska podloga i način upravljanja speleološkim objektima u turizmu

Svi speleološki objekti u vlasništvu su Republike Hrvatske i pod njenom su zaštitom. Postoje pravila kako se treba ponašati u svakom speleološkom objektu i u onima koji su posebno zaštićeni. Kada se otkrije neki speleološki objekt ili samo njegov dio, istraživači su to dužni prijaviti Ministarstvu i Zavodu u roku osam dana od otkrića. Isto tako, kada se želi neki speleološki objekt urediti za turističke svrhe, potrebno je za to dobiti dopuštenje Ministarstva kulture Republike Hrvatske kao i za bilo kakvu drugu aktivnost u speleološkom objektu. Zabranjeno je oštećivati, uništavati i odnositi sige, živi svijet speleoloških objekata, fosilne, arheološke i druge nalaze, odlagati otpad ili ispuštati otpadne tvari u speleološke objekte, kao i provoditi druge zahvate i aktivnosti kojima se mijenjaju stanišni uvjeti u objektu (prema Zakonu o zaštiti prirode NN 80/2013).

U Republici Hrvatskoj pa tako i u Istarskoj županiji sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/2013) koncesiju za ekonomsko korištenje speleološkog objekta dodjeljuje nadležno Ministarstvo, ali upravljanje i nadzor ostaju na nadležnoj javnoj ustanovi. Ako speleološki objekt nije posebno zaštićen ili ako se nalazi izvan područja koje je zaštićeno, a uređuje se radi posjećivanja, povjeriti se može pravnoj ili fizičkoj osobi na temelju odluke o dodjeli koncesije. Ukoliko se objekt ipak nalazi na zaštićenom području, onda njime upravlja nadležna javna ustanova. Dobivanjem koncesije stječe se pravo na korištenje speleoloških objekata uz mjere zaštite i to na rok od 6 do 55 godina (prema Zakonu o zaštiti prirode NN 80/2013).

Koncesijsko odobrenje mogu zatražiti fizičke ili pravne osobe koje su registrirane za obavljanje obrta za gospodarsko korištenje prirodnih dobara. Nadležne javne ustanove mogu dati koncesijsko odobrenje na vrijeme do pet godina uz poštivanje propisa i zakona, uz nadzor javne ustanove te uz godišnja izvješća koja joj moraju slati. Ukoliko se traži koncesijsko odobrenje na zaštićenom dijelu prirode, onda se ono izdaje prema posebnom propisu uz suglasnost Ministarstva. Koncesionar je dužan plaćati novčanu naknadu za koncesiju u iznosu i na način kako je to uređeno ugovorom o koncesiji u skladu s odredbama posebnog zakona. Procijenjenu vrijednost koncesije računa davatelj koncesije, a ugovor o koncesiji može se zaključiti na određeno vrijeme (prema Zakonu o koncesijama NN 143/2012 i navodima Elvise Zahtile, 2016).

Praćenje stanja očuvanosti prirode uspostavlja Zavod. Neposredni nadzor u zaštićenim područjima i područjima ekološke mreže obavljaju glavni čuvar prirode i čuvari prirode javne ustanove koja upravlja zaštićenim područjem. Inspekcijske nadzore obavljaju državni službenici inspekcije zaštite prirode Ministarstva. Inspekcijski nadzor provode glavni inspektor zaštite prirode, viši inspektor zaštite prirode i inspektor zaštite prirode (prema Zakonu o zaštiti prirode NN 80/2013).

Na području Istarske županije za upravljanje zaštićenim područjima prirode zadužena je Javna Ustanova "Natura Histrica" (Herak et al., 2014). Osnovana je 1994. godine, a kao zasebna pravna osoba obavlja svoju djelatnost od 1996. godine (Herak et al., 2014). Riječ je o prvoj županijskoj ustanovi osnovanoj u Republici Hrvatskoj. Zadaća ustanove je zaštita, održavanje i promicanje zaštićenih područja Istarske županije (Herak et al., 2014). Cilj je postići neometano odvijanje prirodnih procesa i održivo korištenje prirodnih dobara. Nadzire područja kojima upravlja, prikuplja podatke u svrhu praćenja stanja očuvanosti prirode (osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Isto tako upravlja područjima ekološke mreže (Herak et al., 2014). JU "Natura Histrica" može izdavati koncesijska odobrenja za ona područja kojima upravlja sukladno odredbama Zakona o zaštiti prirode (osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Isto tako, vrši razna predavanja, edukacije i stručna vođenja u zaštićenim područjima (Herak et al., 2014). Od 2013. godine, izlaskom novoga Zakona o zaštiti prirode, "Natura Histrica" je dužna izraditi Plan upravljanja za svaki objekt koji je pod njenom zaštitom (osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Prvi plan koji je još uvijek u izradi je Plan upravljanja za Pazinski ponor (Herak et al., 2014; osobni intervju Elvis Zahtila, 2016).

5. TURISTIČKI VALORIZIRANI SPELEOLOŠKI OBJEKTI U ISTRI

5.1. Feštinsko kraljevstvo

Riječ je o špilji koja se nalazi kraj sela Feštini nedaleko Žminja, na 330 m nadmorske visine (URL13). Priče govore kako je špilja slučajno otkrivena 1930. godine i to prilikom obrade vinove loze (URL13). Kako je špilja bila lako dostupna javnosti, u prošlosti se je događala fizička devastacija njezine unutrašnjosti. Obitelj Božac, na čijem se zemljištu objekt nalazi, 2005. godine započela je s projektom zaštite i uređenja *kraljevstva* (URL14). Prvotna želja bila je zaštita objekta, a tek kasnije se počelo razmišljati o turističkoj valorizaciji (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016). Pri realizaciji projekta sudjelovali su djelatnici Ministarstva

kulture, JU "Natura Histrica", speleolog Silvio Legović, te Juraj Posarić, tadašnji djelatnik Ministarstva zaštite okoliša (URL14). Također, pomogli su i iz Državnog zavoda za zaštitu prirode, Ministarstva turizma, turističkih zajednica, iz speleološkog društva "Proteus" koji su surađivali sa spelološkim klubom "Željezničar" iz Zagreba, kao i članovi speleološkog društva "Istra" iz Pazina (URL14). Isto tako, u realizaciji projekta pomoglo je mnogo poznanika, poslovnih kolega, susjeda, prijatelja i rodbine (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016). Špilja je otvorena za javnost od 2008. godine u koncesiji obrta Sige d.o.o. čiji su vlasnici Mirjana i Aldo Orbanić (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016).



Slika 17. Unutrašnjost Feštinskog kraljevstva s vidljivim "špagetima", debelim stalagnatima i odlomljenim stalagmitima (Autor: Aleksandar Gospić, URL29)

Kako se špilja nalazi na terenu koji je nekad bio u potpunosti pokriven bujnom vegetacijom unutrašnjost je prepuna istaloženih sedimenata (Slika 17). Unutrašnjost špilje uređena je kružnom stazom duljine oko 120 metara (Božić 2009). Ulaz u špilju je jamski, u obliku nepravilnog ovalnog lijevka promjera pet do sedam metara (URL16). Špilja je 67 m dugačka i 27 široka s najvećom visinom od šest metara i dubinom od devet metara (URL16). Prosječna temperatura unutar objekta varira od 13° do 15°C (URL13; URL16). Turističko razgledavanje traje svega dvadesetak minuta (URL13). Posjetitelji mogu vidjeti velik broj raznih sigastih oblika od kojih su neki posebno imenovani prema oblicima na koje asociraju. Na tlu se nalaze i malena jezercica nastala iz vode nakapnice. Obilni sigasti stupovi, odnosno stalagnati praktično su pregradili špilju tako da se čini kao da se sastoji od dviju dvorana koje

su međusobno povezane s dva prolaza. Oku privlačne su i razne boje siga koje se izmjenjuju, od zagasito crvene do mliječno bijele boje, a prisutni su i plavo-ljubičasti tonovi. Od životinjskog svijeta u *kraljevstvu* se nalaze šišmiši (*Myotis myotis*) koje je teško uočiti jer se zavuku između sigastih ukrasa, te babure (kopneni jednakonožni rakovi *Titanethes albus*) (URL16). Osim ljepote u podzemlju, posjetitelji mogu uživati i u ljepotama prirode koja okružuje samu lokaciju Feštinskog kraljevstva. Djeca mogu uživati na velikoj travnatoj površini na kojoj se nalazi velik broj drvenih igračaka te razgledavajući manje domaće životinje u tzv. *Mini farmi*. Tradicionalno se održavaju i sportske manifestacije u suradnji s lokalnim vrtićima (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016).

Na području Žminjštine nalaze se napušteni rudnici kremenog pijeska vrhunske čistoće od 97% koji su se iskorištavali još za vrijeme Rimskog Carstva, ali i kasnije, za vrijeme vladavine Italije između dva Svjetska rata (URL14). Izvađena ruda se prala u moru, te brodovima prevozila sve do Murana za proizvodnju muranskoga stakla (URL14). Gospodin Aldo je znao gdje se nalazi jedna varina te je u suradnji s talijanskom regijom Veneto i uz potporu općine Žminj osmislio projekt "Varine" (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016). To je projekt o rudnicima kremenog pijeska koji se na ovome području koriste još od vremena antike, a taj se materijal koristi kao podloga za izradu *murano* stakla (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016). Pretpostavlja se da je prvo *murano* staklo proizvedeno na temelju kremenog pijeska upravo iz ovih rudnika na području sve od Žminja do Pule (URL14). Godine 2012. je na prostoru "Feštinskog kraljevstva" održan stručni skup i tada je nastala izložba o rudnicima kremenog pijeska koja i danas stoji u dodatnoj ponudi (URL14). Iste je godine snimljen i dokumentarno-igrani film Borisa Vučkovića Habera naslova "Od Žminja do Murana, eksploatacija i prerada kremenog pijeska" uz financiranje regije Veneto (URL14). Vlasnici se trude da konstantno obogaćuju ponudu kako špilja ne bi bila preopterećena (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016).

Špilja je otvorena tijekom turističke sezone od lipnja do rujna, dok je u travnju, svibnju i listopadu posjet moguć preko vikenda (URL13). Unatoč tome, postoji mogućnost razgledavanja špilje i van turističke sezone, ali uz prethodnu najavu. Vlasnici nude pratnju vodiča na tri strana jezika – talijanskom, engleskom i njemačkom (URL13). Potreba za povećanjem radne snage prisutna je tijekom ljetnih mjeseci kada zapošljavaju dodatne vodiče (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016). Maksimalan prihvatni kapacitet posjetitelja je 400 ljudi u jednome danu (URL15). Što se tiče najveće cirkulacije posjetitelja, uglavnom je to od polovice srpnja do 20. kolovoza, no često varira i zavisi o više čimbenika (osobni intervju

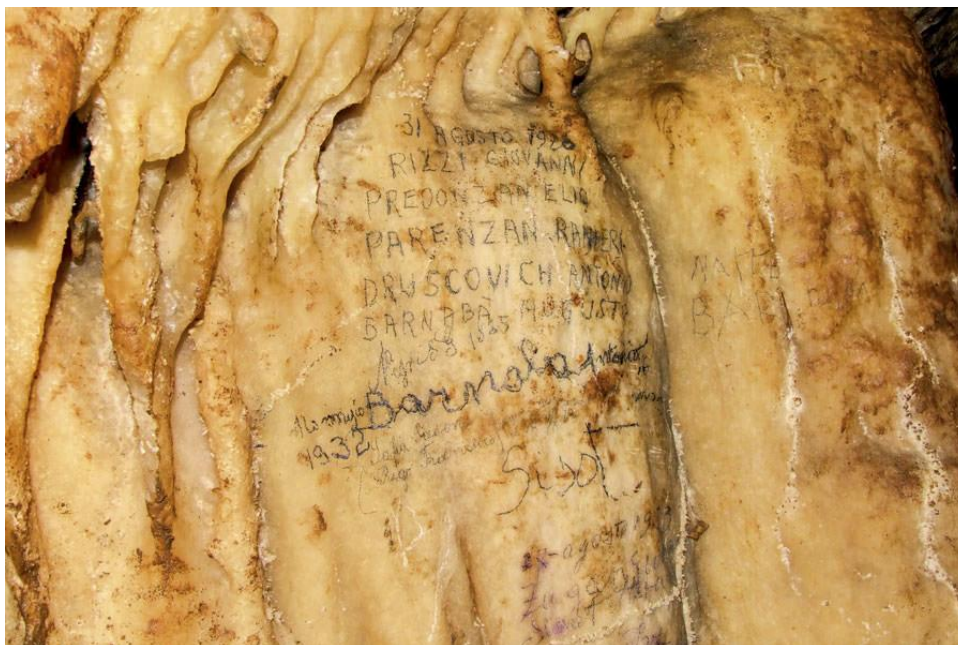
Aldo Orbanić, 2016). Po navodima Alda Orbanića, nekada bude više posjetitelja tijekom mjeseca lipnja, a ponekad tijekom rujna. To ovisi i o tome u koje vrijeme su ljetni praznici škola u Europi jer se njihov kalendar često mijenja, pogotovo onih koji su bliže Hrvatskoj i koji uobičajeno dolaze u ove krajeve na godišnji odmor (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016). Što se tiče tjednog rasporeda posjećenosti najviše posjetitelja dođe od ponedjeljka do srijede i to su najčešće obitelji s djecom iz Njemačke i Nizozemske (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016). Lokalno stanovništvo je dolazilo na početku valorizacije špilje, ali ljudi kada jednom pogledaju teško da će se vratiti. Da nema vrtića i školske djece, ponekad i umirovljenika, u predsezoni i postsezoni bio bi veoma mali broj posjetitelja (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016).

Koncesionari veoma brinu o zaštiti objekta jer samo jedan krivi potez može uništiti ono što je priroda godinama stvarala. Primjera radi, od dopuštenih 700 W struje koje je odredilo Ministarstvo, oni snižavaju tu brojku ispod 400 W (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016). "Natura Histrica" iako nije obvezna nadzirati rad ovog obrta, ona to ipak čini, pa čuvari prirode triput godišnje obilaze *kraljevstvo* – u predsezoni, tijekom sezone i u postsezoni (osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Isto tako, minimalno jednom godišnje dolazi glavni inspektor iz Ministarstva zaštite prirode koji ocjenjuje stanje zaštite te određuje eventualne radove koje je potrebno obaviti (osobni intervju Aldo Orbanić, 2016).

5.2. Špilja Mramornica

Smještena je na krajnjem sjeverozapadu Istre, južno od mjesta Brtonigla, na agroturističkom imanju – "Stancija Drušković". Njeno se ime spominje još od davne 1771. godine u pismu Alberta Fortisa u kojemu on opisuje svoja istraživanja krša između Pule i Rovinja, kao i svoj pregled špilje Mramornice koju je posjetio godinu dana prije toga (URL17; Božić, 2009). U ovoj špilji nisu pronađeni tragovi života iz prapovijesti, ali s obzirom da je ulaz u nju jednostavan, nije isključena mogućnost da su je i naši preci koristili i obitavali u njoj. O kasnijim istraživanjima koja su se vršila piše u knjizi "Duemilla Grotte" (1926), odnosno tamo se navodi istraživanje članova kluba "Societa Alpina delle Giulie" koje je obavljeno 16.08.1885. godine (Boegan i Bertarelli, 1929). U tome istraživanju sudjelovao je i E. Boegan, ujedno i jedan od autora spomenute knjige, koji je izradio prvi nacrt "Grotte del Marmo" objavljen u časopisu "Alpi Giulie" 1898. godine (Boegan i Bertarelli, 1929). Unatoč slabim povijesnim zapisima, unutar špilje postoje i danas grafiti ispisani na sigama koje su ispisivali nekadašnji posjetitelji (Slika 18). Ti grafiti su dokaz da je špilja ipak bila

posjećivana kao i polomljeni ostaci siga koje su posjetitelji lomili za uspomenu, ali i tamna boja određenih siga koja je posljedica ljudskog dodirivanja. Najstariji grafit potječe iz 1775. godine (URL17).



Slika 18. Grafiti ispisani na sigama špilje Mramornice (URL21)

Špilja je uređena za turističku valorizaciju 2008. godine i to od strane obitelji Sterle na čijem se zemljištu nalazi (Elisa Sterle, 2016). Koncesionar, gospodin Franko Sterle, još je kao dječak posjećivao ovu špilju te je turističkom valorizacijom htio svima omogućiti da dođu i nagledaju se ovog podzemnog bogatstva (Elisa Sterle, 2016). Uređivanje špilje nije bio nimalo lak zadatak. Kroz otvor širok tek jedan metar iznijeto je oko 180 m³ blata, a unijeto tone i tone kamena kako bi se uredila pješačka staza za posjetitelje (URL22). Danas se ulaz nalazi u dnu ponikve na 116 m nadmorske visine (URL17). Ima oblik nepravilnog ovalnog lijevka koji je u gornjem dijelu dug 9 m a širok 4 m, dok je u donjem dijelu kružnog oblika promjera 1,2 m (URL17). Sjeverna strana ulaza je gotovo okomita, dubine nešto više od pola metra, pa se tu nalaze strme čelične ljestve nakon kojih se nagib smanjuje (URL17). Podzemna prostorija Mramornice ovalnog je oblika dužine 93 metra, te širine 51 metar (Božić 2009, URL17). Na visini od pet metara nalazi se velik broj stalaktitnih cjevčica, tzv. makarona ili špageta. Osim stalaktita i stalagmita, velik je broj ostalih sigastih oblika koji su dokaz tisućljetnog djelovanja vode. Tu se nalaze rijetki heliktiti kao i nazubljene zavjese. Mramornicu još nazivaju i draguljom među istarskim špiljama zbog velikih stalagnata promjera do 0,8 m (URL17). Te velike špiljske stupove čine skupine zasiganih stalagmita sa

saljevima presjeka dužine do 13 m i širine do 10 m (URL17). Estetski doživljaj u špilji daju i razne boje siga koje se prelijevaju od bordo, oker, boje rđe, sive pa do čisto bijele boje po kojoj je i dobila ime (URL17). Veoma su interesantni za vidjeti zasigani zidovi kao i stalaktiti i stalagmiti koji su se preoblikovali za vrijeme potresa. Na tlu se pretežito nalazi kamenje koje je otpalo sa svoda, a na nekim dijelovima je ono zatrpano zemljom i glinom. Naročito je to vidljivo kod samoga ulaza jer je očito netko u prošlosti pokušavao zatrpati ovo bogatstvo istarskog podzemlja (URL17). Od životinjskih vrsta, današnji stanovnici su šišmiši (*Myotis myotis*) i babure ili kopneni jednakonožni rak (*Titanethes albus*) (URL17). Temperatura zraka je konstantna i ona iznosi 14°C (URL17). Zbog toga se u ulaznoj dvorani nalazi pet Barrique bačvi u kojima sazrijevaju vina domaće proizvodnje. To se vino, uz razglednice, prodaje kao suvenir (Elisa Sterle, 2016). Turistički obilazak po šljunčanoj kružnoj stazi dužine 220 metara traje oko pola sata (Elisa Sterle, 2016). Zanimljivosti o špilji posjetitelji mogu čuti od strane vodiča i to na tri strana jezika – engleskom, talijanskom i njemačkom (Božić 2009).

Mramornica nije otvorena tijekom zimskih mjeseci zbog izrazite sezonalnosti, ali je špilju moguće posjetiti i u razdoblju kada je ona zatvorena, no uz prethodnu najavu. Posjećenost špilje se povećala za razliku od samih početaka turističke valorizacije. Najviše posjećuju ljudi srednjih godina i to obitelji s djecom iz Njemačke, Austrije, Nizozemske, Danske i susjedne Italije. Školska djeca i umirovljenici češće dolaze u predsezoni i postsezoni. Lokalno stanovništvo nije toliko često, ali ako i posjete špilju onda je to u vrijeme proljeća. Najveća koncentracija posjetitelja je tijekom ljetnih mjeseci, obično sredinom tjedna. Vremenska prognoza dosta utječe na posjećenost jer prilikom hladnijeg vremena ili pojave kiše, turisti traže atrakcije van sunčanja i kupanja u moru. Kako se Mramornica nalazi u blizini agroturizma *Sterle*, turistima se nudi razgledavanje domaćih životinja, kušanje istarske tradicionalne hrane te istarskih vina u restoranu, ali i izložba "Povera Istria persa" gdje je predstavljen istarski ruralni život. Ta je izložba odvojena od špilje pa se ulaz posebno naplaćuje. Cijeli taj kompleks ujedinjen je u obrtu kojeg vodi Franko Sterle sa svojom obitelji. O zaštiti objekta veoma brinu, iako smatraju da su i posjetitelji ekološki osviješteni te da ne bi napravili nikakvu štetu. Minimalno jednom godišnje dolazi inspektor za zaštitu prirode koji sa stručne strane pregleda špilju i njen ekosustav. Do sada nije bilo nikakvih nezgoda, a u slučaju da do istih dođe pozvali bi Hrvatsku gorsku službu spašavanja koja je ovlaštena za takve situacije (Elisa Sterle, 2016).¹⁷

¹⁷ Cijelo poglavlje napisano prema navodima Elise Sterle, 2016.

5.3. Romualdova špilja

Postoje dvije Romualdove špilje: prva je zapravo polušpilja kraj samostana Sv. Mihovila u kojoj se nalazi kip Sv. Romualda, a druga se nalazi u blizini crkvice Sv. Martina i predstavlja pravu špilju koja se prvi put spominje već 1590. godine (Matica, 2008; Božić 2009). Za nju je dokazano da je u njoj živio čovjek iz starijeg kamenog doba (Matica, 2008). Ova špilja spada u poluuređene ili poluturističke špilje. Nalazi se na južnoj padini krajnjeg istočnog dijela Limskog kanala. Do nje vodi uređena staza s razine zaljeva pa posjetitelji moraju proći oko 120 metara visinske razlike (URL20; Božić, 2009).

Pećina je dobila ime po Sv. Romualdu, pustinjaku koji je, prema legendi, živio u Limskom kanalu od 1001. do 1003. godine (URL20). Kada je na prijelazu tisućljeća došao iz Ravene u ove krajeve, već je bio poznat po čudesima (URL23). Kao bivši pripadnik benediktinskog reda i osnivač reda kamaldoljana, gradio je samostan u Kloštru iznad Limskog kanala dvije godine (URL23). Nakon toga posvetio se samotnjačkom životu te je prvo vrijeme obitavao u Kapetanovoj špilji, na sjevernoj strani Limskog kanala, nedaleko crkve Sv. Mihovila (URL20; URL23). No kako su ljudi bili znatiželjni i lako dolazili do njega, odlučio se preseliti (URL20; URL23). Mir je pronašao u pećini na suprotnoj, južnoj padini Lima, ispod crkvice Sv. Martina (URL20; URL23). Kako su ljudi mislili da u toj špilji vladaju mračne sile, naširoko su je obilazili pa je Romualdo živio u svome miru tri godine (URL20). Produhovljen se vratio u Italiju i pozivao narod na obraćenje i molitvu (URL20). Povijesni izvori kažu kako je Sv. Romualdo živio na kraju glavne dvorane (URL20). Tek kad je otišao iz pećine počeli su dolaziti vjernici u nju pa se još i danas svakog sedmog veljače svetkuje uspomena na njega (URL20). Vjernici se okupljaju na misi u crkvi Sv. Martina te nakon toga u procesiji hodaju do ulaza u pećinu (URL20; URL23).

Smatra se da je špilja nastajala u razdoblju od donjeg do srednjeg pleistocena (URL24). Velik broj istraživača je provodio vrijeme u njoj od kraja 19. stoljeća, ali prva hvalevrijedna istraživanja vršio je akademik Mirko Malez šezdesetih godina 20. stoljeća koji je prvi otkrio ostatke paleolitskog lovca (Janković et al., 2015; URL20). Pronašao je veći broj kamenih oruđa i koštanih rukotvorina koje je paleolitski lovac upotrebljavao – šila, rezači, strugači, svrdla, itd (Janković et al., 2015). Vrlo važan nalaz su zubi kutnjaci mlađeg pripadnika vrste *Homo sapiens fossilis* što predstavlja najstariji ostatak pračovjeka pronađen u Istri (Janković et al., 2015). Istraživanjima su pronađeni ostaci špiljskog medvjeda, špiljskog lava, leoparda, vuka, lisice, smeđeg medvjeda, špiljske hijene, snježnog zeca, velike

voluharice, divljeg konja, jelena, srne, kozoroga i više kostiju ptica (ukupno 41 vrsta) (URL20; URL24; Matica, 2008). Današnji stanovnici pećine su kolonije velikog šišmiša (*Myotis myotis*) i endemske vrste kornjaša – Romualdov trčak (*Laemo stenus cavicola* subsp. *romualdi*), endemska podvrsta kukca koja je karakteristična za špilje istarskoga područja, te više vrsta kukaca koji dolaze izvana (URL20; URL24).

Arheolozi su obavili revizijsko istraživanje tijekom 2007. godine, pod vodstvom stručnjaka Darka Komše, kako bi prikupili uzorke za razne analize i apsolutne datacije (Matica, 2008; Janković et al., 2015). Dokazano je još jednom postojanje neandertalaca na ovome istarskom području, no pretpostavlja se da su rabili samo ulazni dio pećine jer u njenom unutrašnjem dijelu nisu pronađeni njihovi ostatci (Matica, 2008; Janković et al., 2015). U postavljenoj sondi pronađeni su kameni artefakti, tragovi prapovijesne keramike i nešto kostiju (Janković et al., 2015). Zabilježeni su do sada nepoznati slojevi (Janković et al., 2015). Zbog vrlo dobro očuvanih slojeva, pećina se pokazala kao zanimljiva za daljnja istraživanja takve vrste. Stoga se 2014. godine osmislio trogodišnji projekt pod nazivom "Arheološka istraživanja kasnog pleistocena i ranog holocena u Limskom kanalu (ARCHAEOLIM)" pod vodstvom dr. sc. Ivora Jankovića sa zagrebačkog Instituta za antropologiju (URL19). Projekt financira Hrvatska zaklada za znanost (URL19). Istraživanja vrši tim od desetero ljudi iz različitih struka – arheologije, antropologije, geofizike, zooarheologije, sociologije, ali i iz međunarodnih zemalja (URL19). Cilj projekta je bolje razumijevanje razdoblja paleolitika i mezolitika na istarskom području, a istražiti će se Romualdova pećina i Pećina kod Rovinjskog sela, lokaliteti Abri Kontija 002 i Lima 001 kao i podmorje Limskog zaljeva (URL19). Prve godine istraživanja pronađeni su fauna i kameno oruđe iz razdoblja pleistocena, keramika i faunalni nalazi iz holocena, te ljudski kosturni ostaci (odrasle osobe i djeteta) iz brončanog i željeznog doba (Janković et al., 2015). Metodom radioaktivnog ugljika vršena su datiranja slojeva a rezultat je smjestio nalaze iz srednjeg paleolitika u vrijeme starije od 48 000 godina prije sadašnjosti (letak projekta na web stranici URL19). Taj podatak je trenutno najstariji pokazatelj ljudskog prisustva na području Limskog zaljeva pa i šire (URL19). Projekt je još u tijeku i tokom 2017. godine pa će zasigurno biti novih i zanimljivih podataka.



Slika 19. Unutrašnjost "Romualdove pećine" (URL24)

Ulaz u pećinu je malih dimenzija i polukružno nasvođen, izgleda kao jajolika polupećina (Matica, 2008). Objekt ima tunelasti izgled dužine 105 metara sa sedam većih prostorija koje su međusobno povezane tunelima (Matica, 2008; URL18; URL20). Špilja je uglavnom ravna s malim padom prema kraju. Visina varira od jednog metra do pet metara, a širina od dva do sedam metara (URL18). Prosječna temperatura varira od 12 do 15°C, a vlažnost od 70 do 75% (URL20). Nema izrazitih i suviše bogatih akumulacijskih krških oblika, iako je zanimljivo to da se oni nalaze samo na lijevoj strani pećine (Slika 19).

Prostor Limskog zaljeva zaštićen je u dvjema različitim kategorijama – kopneni dio kanjonskih strana kao značajni krajobraz, a morski dio kao posebni rezervat u moru (Herak, 2014). Romualdova pećina sama po sebi nema posebnu zaštitu, ali se nalazi u dijelu značajnog krajobraza pa je zbog toga pod upravom javne ustanove "Nature Histrice". "Natura" je zaslužna da se 2001. godine uredila pješačka staza do pećine te da se uz suradnju speleologa iz SD "Istra" iz Pazina krenulo s organiziranim grupnim posjetima tijekom ljetnih mjeseci (Herak, 2014). Godine 2009. je "Natura" preuzela i taj dio pa samostalno educira svoje vodiče koji obilaze pećinu s posjetiteljima (Herak, 2014). Unatoč nezaštićenosti objekta posjete pećini su ograničene zbog obitavanja ugroženih i zaštićenih vrsta šišmiša u njoj tijekom ljetnih mjeseci (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Oni dolaze u tom periodu po svoju hranu koje ima u obilju u ovoj pećini, te ostaju do mjeseca rujna (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Obilazak objekta je za posjetitelje jedna prava avantura. Kako pećina nije posebno uređena za turističku valorizaciju, posjetitelji dobivaju zaštitne kacige i

lampe kako bi si osvijetlili put (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Do pećine vodi strmi i nedovoljno uređen šumski put, a dolaskom pred njen ulaz posjetitelji se trebaju spustiti na koljena zbog uskog i niskog početnog kanala. Unutar špilje moguće je vidjeti niz stalaktita, stalagmita i stalgnata na lijevoj strani, kao i postojeću faunu ako ima sreće. Isto tako, kako su trenutno aktualna arheološka istraživanja u pećini, posjetitelji sa zanimanjem proučavaju postavljene sonde (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Svi uglavnom budu oduševljeni prilikom izlaska iz pećine, upravo zbog toga jer dožive stanje netaknute prirode, a time i jedno novo iskustvo (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Obilazak unutrašnjosti traje svega petnaestak minuta, a odjednom posjećuje najviše 15 ljudi (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Posjete su moguće od svibnja do listopada, iako se može dogovoriti i grupni posjet tijekom zimskih mjeseci ukoliko se zatraži nadležnu javnu ustanovu (URL24). Koliko se brinu o zaštiti govori činjenica da se prilikom turističke posjete mjeri temperatura zraka na dva mjesta i čim se ona digne na 15°C posjete za taj dan prestaju unatoč tomu što je dopušteno 100 posjetitelja dnevno (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016; osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Trenutno nema postavljenog info punkta gdje bi se prodavale ulaznice, i eventualno suveniri, već se grupa okuplja na početku staze gdje ih čeka dvoje vodiča (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Vodiči su najčešće studenti koji nude mogućnost stručnog vodstva na hrvatskom ili engleskom jeziku (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Intencija je da se u budućnosti za pećinu izda koncesija, te da se neposredno na početku staze, na prostranoj livadi, postave štandovi na kojima bi se prodavali lokalni izvorni proizvodi iz lokalnih OPG-ova (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Postoji potreba za animiranjem posjetioca prilikom čekanja da se spusti prethodna grupa (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Isto tako, trebalo bi izgraditi stazu do ulaza u pećinu jer je za vrijeme kišnih razdoblja nemoguće hodati po zemljanom šumskom putu pa je posjet pećini onemogućen (osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Trenutno postoje štandovi s tradicionalnim poljoprivrednim proizvodima i nakitom, nekoliko metara prema unutrašnjosti Lima, čije koncesije izdaje "Natura", no želja je te štandove približiti početku staze (Herak, 2014, osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Prihodi od dobivenih naknada koriste se za uređivanje područja i plaćanje stručnoga vodstva (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016). Dugoročni planovi su povezati kopno i more, odnosno, povezati znamenitosti iz unutrašnjosti toga područja sa znamenitostima u Limskom kanalu (osobni intervju Klaudio Jadreško, 2016).

5.4. Jama Baredine

Jama u potpunosti zadovoljava kriterije koje jedan speleološki objekt mora imati da bi se koristio u turističke svrhe. Nalazi se pokraj sela Nova Vas u neposrednoj blizini grada Poreča. Iako su službena istraživanja dokumentirana tek od 1926. godine, jama je zasigurno poznata od davnina što svjedoči pronalazak ostataka prapovijesne keramike. Te navedene godine tršćanski su speleolozi istražili jamu do dubine od 80 m, a sljedeća istraživanja dogodila su se tek 1973. godine kada se za jamu zainteresirala skupina speleologa entuzijasta. Jama ih je dočekala skoro zatrpana jer su lokalni stanovnici često ubacivali u nju kamenje koje im je smetalo pri oranju. Sustavnim istraživanjima jame otkrili su nove dijelove te istražili jamu do samoga dna. Spustili su se do dubine od 116 m na kojoj se nalaze podzemna jezera čija je voda u razini mora – jedno dubine šest metara, a drugo 16 m. Nekoliko godina kasnije, 1978. godine, speleolozi su prokopali 35 m kanala nakon jedne manje prostorije koju su otkrili kopanjem u prvoj dvorani. Isto tako, obavljala su se arheološka i biospeleološka istraživanja. Prva speleoronjenja u podzemnim jezerima obavljena su 1995. godine i to za potrebe mađarske televizije (Legović, 2007).¹⁸

Jama je svojom ljepotom zadivila tadašnju grupu speleologa koja je kasnije osnovala speleološko društvo "Proteus" u Poreču koje postoji još i danas (Silvio Legović, 2016). Nakon istraživanja jame, a posebice nakon otkrivanja endemske čovječje ribice (*Proteus anguinus*), oni su željeli upoznati javnost s tim bogatstvom istarskog podzemlja (Legović, 2007). Iako se jama nije odmah uredila za turistički obilazak, uspjelo ju se zaštititi od raznih neovlaštenih ulaza. Tako je 1986. godine jama proglašena geomorfološkim spomenikom prirode odlukom općine Poreč (Silvio Legović, 2016; Legović, 2007). Zaslugom članova SD "Proteus" zaštitilo se još dva speleološka objekta u neposrednoj blizini – Markovu i Pincinovu jamu (Silvio Legović, 2016; Legović, 2007). Iako je jama službeno otvorena za turističko korištenje u svibnju 1995. godine, posjetitelja je bilo i godinu dana prije. Naime, tada su hrabriji posjetitelji mogli obići poluuređenu jamu samo sa kompletnom speleološkom opremom i to uz pratnju vodiča speleologa (Dečak, 1994-1995; Legović, 2007). Prvi i jedini koncesionar jame Baredine od njenih početaka je speleolog Silvio Legović u čijem je vlasništvu i parcela na kojoj se jama nalazi (Silvio Legović, 2016). On je ljepotom ove jame bio oduševljen od prvog silaska 1973. godine te je nakon mnogo uloženog truda, u suradnji sa svojim kolegama, uspio valorizirati jamu (Silvio Legović, 2016). Još uvijek ima planove za daljnje

¹⁸ Cijelo poglavlje napisano prema Legović, 2007.

nadograđivanje i obogaćivanje turističke ponude u cijelom kompleksu jame Baredine (Silvio Legović, 2016).

Jama se nalazi na ravnom terenu prekrivenom tzv. *terra rossom* na 117 m nadmorske visine (Legović, 2007). Okolni teren čine obrađene poljoprivredne površine vinove loze, masline, žita i raznih voćki. Taj se teren oko jame od davnih dana nazivao "baredine" pa je jama po njemu dobila ime (Legović, 2007). Iako je riječ najvjerojatnije nastala od istarske riječi *bared* što bi značilo zapušteno, neobrađeno tlo, danas to nije slučaj na tome prostoru (Legović, 2007). Sam ulaz u jamu ima oblik lijevka koji je promjera 10 m (Legović, 2007). Dubina jame iznosi 132 m, ali se posjetitelji spuste samo do dubine od 60 m (Božić 2009). Temperatura zraka unutar jame je konstantna i iznosi 14°C (URL25; Legović, 2007). Kamenje koje je lokalno stanovništvo često bacalo u jamu proteže se od dna prve pa sve do kraja druge dvorane (Legović, 2007). Dosta je siga polomljeno u prvome dijelu prilikom bacanja samog kamenja tako da je tu jama dosta oštećena (Legović, 2007). Spomenuta hrpa kamenja iskorištena je na veoma vješt način prilikom uređivanja tako da se od njega gradio suhozid ili ga se ugrađivalo u stazu (Legović, 2007). Druga dvorana bogatija je akumulacijskim krškim oblicima, širine 10 m, a visine 25 m (Legović, 2007). U ovoj se dvorani nalaze rijetki heliktiti i mnogobrojni stalaktiti smečkasto-crvene boje. Na kraju dvorane zanimljiv je veliki kameni blok koji se u prošlosti odlomio sa stropa, a još su zanimljiviji stalagmiti u njegovom podnožju koji "kad se osvijetle jačim svjetlom, doimaju poput užarene lave" (Legović, 2007:8). Provlačenjem pokraj kamenog bloka ulazi se u treću dvoranu koja je specifična jer je najniža od svih dvorana. Ovdje je visina samo dva do tri metra (Legović, 2007). Nakon najmanje, ulazi se u najveću dvoranu širine 15 m, a visine 18 m u kojoj se nalazi i grotlo promjera 4 m, koje vodi do podzemnih jezera 66 m dublje (Legović, 2007). Spuštanjem na dubinu od 60 m dolazi se do pete i posljednje dvorane duguljasta oblika (Legović, 2007). Tu je kapanje vode još uvijek aktivno pa je velik broj zanimljivih sigastih oblika bijele boje. Isto tako, stalnim kapanjem na tlu stvaraju se malena jezera, točnije kamenice. U jednoj se nalazi poznata čovječja ribica kao i sićušni bijeli račići (*Niphargus sp.*). U petoj se dvorani nalazi i slavni "Snješko-lučonoša". Riječ je o velikom stalagmitu čiji je put prema spajanju sa stalaktitom iznad njega uspješno praćen fotografiranjem speleologa (Slika 20) (Legović, 2007). Naime, oni su uočili brz rast navedenog stalagmita pa su ga stalno fotografirali (Legović, 2007). Spajanje se dogodilo 1986. godine i od tada je ova sigasta skulptura zaštitni znak jame Baredine (Legović, 2007; Božić, 2009).



Slika 20. Peta dvorana sa Snješkom-lučonošom, Bogorodicom i ostalim akumulacijskim krškim oblicima (Autor: Vinko Počanić, ustupila Jama Baredine)

Obilazak jame traje 40 minuta po uređenoj i osvijetljenoj stazi s čvrstim rukohvatima dužine 150 m u jednome smjeru (URL25). Najviše posjetitelja dolazi u ljetnim mjesecima i to sredinom tjedna (Silvio Legović, 2016). U predsezoni i postsezoni najviše posjećuju školarci i umirovljenici i to najčešće kao grupe, a sezona je rezervirana za obitelji s djecom (Silvio Legović, 2016). Grupne posjete dolaze najviše iz Njemačke, te ponešto iz Belgije, Francuske i Velike Britanije (Silvio Legović, 2016). Što se pak tiče nacionalnosti posjetitelja, najviše ih dolazi iz Njemačke i Austrije, pa onda iz Nizozemske, Italije, Danske i Skandinavije (Silvio Legović, 2016). Raspored posjećenosti domaćeg stanovništva je donekle kontinuiran tijekom godine (Silvio Legović, 2016). Dolazi velik broj školske djece ili grupe umirovljenika, no ima i individualnih posjetitelja koji znaju dovesti svoje goste ili rođake u posjetu. Tijekom kišnog vremena je naravno više posjetitelja, no svakako je kvalitetnija posjeta kada nema kiše (Silvio Legović, 2016). Pratnja vodiča je obavezna, a jezici vođenja koji se nude osim hrvatskog jesu engleski, talijanski, njemački i ruski (URL25). Iako po zakonu nije određeno da turistički vodič u jamama i špiljama mora imati licencu, njih dvanaestero koji rade u jami Baredine imaju ili završen tečaj za turističkog vodiča, ili završen tečaj za vodiča po turističkim špiljama pohađan u Italiji (Silvio Legović, 2016). Koncesionar ove jame mnogo radi na njenoj promidžbi što je zasigurno jedan od razloga da je Jama toliko poznata široj javnosti i da je

posjećenost vrlo velika. Od 7 000 posjetitelja prve godine turističke valorizacije, danas je ta brojka dostigla 86 000 (Silvio Legović, 2016). Izgled unutrašnjosti, ali i prostor za prihvat posjetitelja, nadograđivao se iz godine u godinu kako bi ponuda bila što kvalitetnija (Silvio Legović, 2016). Na početku je zemljana površina oko ulaza bila manja nego danas pa je bilo i manje dodatnih atrakcija. S vremenom se broj pojetitelja povećavao, što je omogućavalo stalne dorade i nadograđivanja te kasnije i otkupljivanje susjednog zemljišta (Silvio Legović, 2016). Danas je na prostoru jame Baredine mnogo dodatnih atrakcija. Tu se nalazi ugostiteljski objekt u kojemu se nude neka od tradicionalnih istarskih jela, štandovi sa suvenirima i razglednicama, prostor za piknik, domaće životinje, te "Speleo galerija" gdje su izloženi ostatci keramičkih posuda koje je koristio prapovijesni čovjek kao i tematska galerija fotografija koja promovira ljepote krša i speleologije općenito (Silvio Legović, 2016; URL25). U planu koncesionara je modernizirati postav u galeriji pa se zbog toga prijavljuje na europske fondove za projekte kojima bi taj cilj i ostvario (Silvio Legović, 2016). Za zaljubljenike u geologiju izradio je dr. sc. Srećko Božičević geološki stup površinskih naslaga Istre koji prikazuje u kojim je slojevima nastala Jama te okvirnu dataciju njena nastanka (Slika 21) (Silvio Legović, 2016).



Slika 21. Geološki stup (Autor: Silvio Legović, ustupila Jama Baredine)

Brinu li djelatnici Jame Baredine dovoljno o zaštiti provjeravaju inspektori zaštite prirode po svojim planovima i programima. No, kako su većinom svi djelatnici Jame speleolozi, logično je da o zaštiti Jame veoma brinu. Mnogo se pazilo na zaštitu prilikom

samog uređivanja Jame pa su prema tome postavljene zaštitne ograde na opasnim mjestima, a sama staza unutar objekta je projektirana tako da sige ne budu na dohvat ruke. Na mjestima na kojima to nije bilo moguće postići su postavljene zaštitne mreže. Mnogo se pazi na rasvjetu pa se pojedine lampe gase kada nema posjetitelja u određenoj dvorani. Isto tako, vodiči ne služe samo za informiranje posjetitelja već i da pripaze na njihovo ponašanje kako bi se spriječila moguća devastacija. No, ne brine se samo za sigurnost Jame, već i za sigurnost samih posjetitelja. Stoga se svako jutro pregledavaju rukohvati, ispravnost staze te rasvjeta. Ukoliko dođe do nekih manjih kvarova koje mogu popraviti sami djelatnici onda to i učine, no ukoliko je potrebno izvršiti veće radove onda angažiraju vanjske firme. Od samog otvaranja Baredina bile su samo dvije manje ozljede. Jama Baredine ima izrađenu studiju za procjenu opasnosti i plan evakuacije iz Jame. U organizaciji Hrvatske Gospodarske Komore i Gorske službe spašavanja jedan je djelatnik osposobljen za pružanje prve pomoći u raznim situacijama, a jedan je djelatnik i član Gorske službe. Prema tome može se reći kako se mnogo radi na sigurnosti i zaštiti, i posjetitelja, ali i ekosustava jame (Silvio Legović, 2016).¹⁹

Ukoliko postoje posjetitelji koji su željni adrenalina i koji su voljni na nekoliko sati postati speleolozi i posjetiti jamu iz te perspektive, onda je poligon "Speleolit" pravi izbor za njih. Naime u neposrednoj blizini ograđenog ulaza u jamu postoji od 2003. godine nova ponuda za posjetitelje kojima nije dovoljna sama šetnja po uređenoj stazi (URL26). Nude se dvije mogućnosti – speleo penjanje i speleo avantura. Speleo penjanje jednostavnije je od speleo avanture i odvija se na prirodnoj stijeni, odnosno poligonu "Speleolit", gdje se posjetitelji užetom spuštaju i penju (Slika 22) (URL26).

¹⁹Cijelo poglavlje napisano prema navodima Silvija Legovića, 2016.



Slika 22. Poligon "Speleolit" – penjanje na prirodnoj stijeni (Autor: Božo Ljepović, ustupila Jama Baredine)

Speleo avantura ipak je zahtjevnija, ali unatoč tomu prilagođena je za amatere, a vodič je licencirani speleolog (osobni intervju, Alen Žužić, 2017). Sudionici dobivaju svu potrebnu spelološku opremu koja uključuje zaštitno odijelo, zaštitnu kacigu sa svjetlom, zaštitne rukavice te gumene čizme (URL26). Počinje se na poligonu gdje se najprije vrši obuka sudionika kako bi naučili osnove korištenja speleološke opreme te kako bi izvježbali spuštanje i penjanje po užetu (osobni intervju, Alen Žužić, 2017). Nakon toga sudionici se osiguranim prijevozom odvoze do jame u neposrednoj blizini u koju će se spustiti (osobni intervju, Alen Žužić, 2017). Speleoavantura izgleda tako da se sudionici spuste užetom do dubine od 15 metara te onda svi zajedno ulaze 35 m u unutrašnjost jame kako bi doživili što realnije speleološko istraživanje (Slika 23) (osobni intervju, Alen Žužić, 2017; URL26). Iako ova jama nije bogata akumulacijskim krškim oblicima, za posjetitelje je prava avantura samo spuštanje u nju sa svom speleološkom opremom i korištenjem speleološke tehnike (osobni intervju Alen Žužić, 2017).



Slika 23. Doživljaj prave speleološke avanture korištenjem osnovne speleološke opreme (URL27)

Poligon "Speleolit" je otvoren tijekom turističke sezone kada je najveći broj posjetitelja, ali je svejedno potrebna rezervacija prije dolaska (osobni intervju, Alen Žužić, 2017; URL26). Najviše se u ovoj atrakciji okušala mlađa populacija (mladi parovi, mlade skupine prijatelja ili obitelji s djecom) iako ima iznimaka (osobni intervju Alen Žužić, 2017). Grupne posjete su najčešće i to redovito dolaze maturanti iz njemačkih srednjih škola (osobni intervju Alen Žužić, 2017).

Još jedna novija atrakcija nedaleko samog kompleksa jame Baredine je izložba "Traktor Story" i galerija "Konobon" otvorene 2010. godine (URL28). "Traktor Story" je zapravo etnografska izložba starih traktora, strojeva koji su se koristili u poljoprivredi, raznih vršilica, kao i starih fotografija i dokumenata vezanih uz žitelje toga kraja (URL28). U galeriji su izložene priče o tradicionalnim poljoprivrednim kulturama ovoga kraja - o kruhu, maslinama i maslinovom ulju te raznim sortama vinove loze (URL28). Posjet ovom kompleksu posebno se naplaćuje, ali svi posjetitelji jame Baredine dobivaju popust prilikom kupnje ulaznice za ove interesantne izložbe (URL28).

5.5. Pazinska jama

Pazinska jama, kao što joj i samo ime kaže, nalazi se podno grada Pazina, u centralnom dijelu istarskoga poluotoka. Na dodiru propusnih i nepropusnih stijena, rijeka Pazinčica nastavila je svoj put u podzemlju. Mnogo se istraživao daljnji tok ove ponornice u prošlosti, a ni danas nije u potpunosti istražen. Zbog svoje misterioznosti i grandioznog izgleda, jama je nerijetko bila inspiracija mnogih pisaca, a plijenila je pažnju i mnogih znanstvenika i speleologa (URL30). Prvi pismeni trag o Pazinskoj jami pronađen je u pismu poznatog putopisca Alberta Fortisa iz 1770. godine (URL30). Nakon Fortisa jamu, u putopisu "Obale Jadranskog mora", opisuje francuz Charles Yriarte 1878. godine (Feresini, 2012). Velikoj popularnosti Pazinskoj jami 1885. godine pridonio je slavni francuski pisac Jules Verne u romanu "Mathias Sandorf" (Feresini, 2012). On smješta radnju prvih poglavlja romana u pazinski Kaštel i samo podzemlje Pazinske jame (Feresini, 2012). Iako nije nikad uživo vidio ovu prirodnu atrakciju, njegovi su opisi veoma realistični jer je fotografije i opise dobio od tadašnjeg pazinskog podestata, profesora Giuseppea Cecha (Feresini, 2012). Prva znanstvena istraživanja zbila su se 1893. godine i to od strane francuskog speleologa E. A. Martela (URL30). On je u suradnji s M. Putickom (inženjerom za šume i vode iz Kranjske u Sloveniji) vršio mjerenja jame na temelju kojih je izradio prvi detaljni nacrt (Feresini, 2012; URL30). Kasnijim istraživanjima koja su se obavljala do 1896. godine potvrdio je postojanje podzemnog jezera u unutrašnjosti jame koje je nazvano njegovim imenom (Feresini, 2012). Nakon njega značajan broj istražitelja dolazio je u podzemlje Pazinske jame, no za vrlo važno otkriće zaslužan je geolog Carlo D'Ambrosi koji je 1927. godine prvi ukazao na podzemnu povezanost Pazinčice s dolinom rijeke Raše (Feresini, 2012; URL30). Tu je tvrdnju pobio hrvatski paleontolog Mirko Malez koji je istraživanjima 1967. godine došao do zaključka da Pazinčica izvire na zapadnoj obali Istre, točnije u Limskom kanalu (URL30). Ipak, ta je teza kratko postojala jer se iste te godine obavilo trasiranje voda Pazinske jame koje je potvrdilo D'Ambrosijeva nagađanja (URL30). Ponovljena su još dva trasiranja 1978. i 1981. godine kojima se došlo do istih rezultata (URL30). Članovi lokalnog speleološkog društva iz Pazina 1975. godine detaljno istražuju završni sifon u kojeg voda ponire iz prvog jezera te otkrivaju novu dvoranu s malim jezerom (URL30). Ono je nazvano po speleologu koji ga je otkrio Mitru Marinoviću, Mitrovo jezero (URL30). No, novije speleoroničko istraživanje "Sifon 2015." nije to potvrdilo (Dagostin, 2015). Nakon 40 godina od prvog i posljednjeg istraživanja daljnjih podzemnih kanala Pazinčice SD "Istra" pod vodstvom Mladena Jekića organiziralo je istraživanje sa stručnim speleoronilacima i modernom opremom (Dagostin,

2015; Jekić, 2016). Petra Kovač-Konrad, Vedran Jalžić i Branko Jalžić iz speleološkog odsjeka "Željezničar" te Antonio Ciceran iz SD "Had" zaronili su u podzemlje Pazinčice te su na drugoj strani sifona izronili u vodeni kanal koji završava vodopadom (Dagostin, 2015). Dalje od njega nisu mogli zbog pomanjkanja vremena i kisika u ronilačkim bocama, ali se snimilo oko 90 m novog prostora pa trenutni podatak o dužini jame iznosi 278 m (Dagostin, 2015; Jekić, 2016).

Pazinski ponor zaštićen je zakonom kao značajni krajobraz već 1964. godine i danas je pod nadzorom JU "Natura Histrice" (Herak et al., 2014). To zaštićeno područje veličine 1 ha obuhvaća kanjon, dužine oko 500 m i dubine oko 100 m, te ponor rijeke Pazinčice (Herak et al., 2014; URL30). Dio prostora Pazinskog potoka (70 ha) nalazi se u ekološkoj mreži Natura 2000 (Herak et al., 2014). Zaštićene vrste na području ekološke mreže jesu uskousćani zvrčić (*Vertigo angustior*) i lombardijska smeđa žaba (*Rana latastei*) koja nije zaštićena u samome ponoru Pazinčice, ali bujičnim tokovima tamo dospijeva s područja Cerovlja (Brana, 2016). Mjesto na kojemu Pazinčica postaje ponornica nalazi se na 185 m nadmorske visine ispod 198 m visoke vertikalne stijene (Herak et al., 2014). Sam ulaz u jamu, ili kako se još naziva Danteovo predvorje (prema uvodnom dijelu "Božanstvene komedije"), čini šupljina, polukružno nadsvođena, visine oko 20 m i širine u rasponu od 30 do 50 m (Heral et al., 2014). Prolaskom kroz sam otvor dolazi se do kanala dugačkog stotinjak metara koji vodi do šire dvorane (80 x 20 m) u kojoj se nalazi podzemno Martelovo jezero nazvano po francuskom istraživaču koji ga je otkrio (Herak et al., 2014; URL30). Nastavak tog potopljenog sifona čini Mitrovo jezero, no taj je podatak postao upitan nakon speleoroničarskog istraživanja 2015. godine (Dagostin, 2015). U ponoru zbog bujičnih tokova dolazi do nakupljanja ilovače i drvenih trupaca, što za vrijeme većih kiša može dovesti do poplavlivanja i stvaranja jezera u kanjonu Pazinčice jer uski sifon ne uspije *progutati* toliku količinu vode (Slika 24) (Feresini, 2012). Najveće poplave su zabilježene 1896. (240 m/nm), 1964. (234 m/nm) i 1993. (235 m/nm) godine, iako je podizanje razine vode u kanalu normalna pojava za dugotrajna kišna razdoblja (Feresini, 2012; URL30).



Slika 24. Poplavljanje kanala Pazinčice za vrijeme velikih oborina 8. studenog 2014. godine
(Autor: Mladen Jekić, URL31)

Često rijeka svojim tokom donosi velike količine otpadnog materijala (plastične boce, granje i drugo smeće) koji zagađuje okoliš i dodatno začepљуje sifon, kao i velike količine blata, odnosno vodonepropusnog glinovitog tla (osobni intervju Radenko Sloković, 2016; osobni intervju Mladen Jekić, 2016). Tijekom bujičnih tokova dolazi do urušavanja infrastrukture postavljene na stranama kanala, ali i tijekom klizanja terena. Velik problem predstavljaju komunalne otpadne vode i industrijske otpadne vode koje još uvijek nisu sanirane u potpunosti, pa ljeti kada Pazinčica presuši posjetitelji i građani umjesto čistog šumskog zraka, moraju udisati neugodne mirise (osobni intervju Radenko Sloković, 2016). Zbog takvih problema, koji su posljedica mnogih čimbenika, teško je turistički valorizirati Pazinsku jamu (osobni intervju Radenko Sloković, 2016). Naravno, takva valorizacija nije nemoguća, ali zahtijeva mnogo truda i nadzora, ne samo od koncesionara, već i od gradskih vlasti i ustanova zaduženih za zaštitu prirode (osobni intervju Radenko Sloković, 2016). Naprije bi trebalo napraviti dobar i sveobuhvatan plan upravljanja Pazinskom jamom (trenutno u tijeku), obaviti potrebne fizičke radove i sanacije na vodotoku Pazinčice i njenom kanjonu, podignuti ekološku svijest građana te nakon toga raditi na obogaćivanju turističke ponude (osobni intervju Radenko Sloković, 2016).

5.1.1. Poučno-pješačka staza

Jama pripada tipu neuređivanih, ali posjećivanih speleoloških objekata. Ono što je uređeno je poučno pješačka staza dužine 1 200 m u kanjonu Pazinske jame. Staza je nastala tokom volonterske akcije "Pazin-Jama-Ekologija" 1989. godine, ujedno i najveće ekološke akcije na Pazinštini (Blažević, 1998).²⁰ Pješačka staza ima dva ulaza, i to jedan pokraj Kaštela u starome dijelu grada, a drugi pokraj hotela "Lovac" na suprotnoj strani kanjona. Put staze, ukoliko je početna točka kod mosta "Vršić" u blizini Kaštela, vodi do dna kanjona te ponovno uzbrdo do stijene "Piramida" (odakle se pruža direktan pogled u grotlo ponora), i dalje do motela. Preko toka Pazinčice izgrađen je mali most tijekom spomenute akcije koji je često uništavan bujičnim tokovima (Slika 25). "Natura" je izdala koncesijsko dopuštenje Muzeju grada Pazina 2007. godine za korištenje staze i od tada se ona naziva "Poučno-pješačka staza" (Benić, 2008; osobni intervju Denis Visintin, 2016). Staza je te godine nadograđena i popravljena na dijelovima gdje je to bilo potrebno, a početkom proljeća počeo se je naplaćivati ulaz za njeno korištenje (Benić, 2008). To je bila dodatna atrakcija Muzeju grada Pazina koja se pokazala kao pozitivna stvar jer se njenom valorizacijom povećala i posjećenost samog muzeja (osobni intervju Denis Visintin, 2016).

²⁰ U ovoj akciji sudjelovalo je 288 sudionika koji su radili blizu 3 000 radnih sati. Veliki broj poduzeća, obrtnika, privatnih poduzetnika, ali i pojedinaca pomoglo je u realizaciji akcije doniranjem novčanih sredstava, ali i materijala potrebnih za rad i za gradnju staze. Ukupna vrijednost akcije procijenjena je na otprilike 900 000 eura (Blažević, 1998).



Slika 25. Bujičnim tokovima uništen most preko kanjona Pazinčice (preuzeto iz Labinjan, 2016)

Razgledavanje po ovoj stazi bilo je samostalno, bez pratnje vodiča, pa su zbog toga postavljene višejezične table pomoću kojih posjetitelji mogu saznati osnovne stvari o fenomenu krša, hidrografiji, biljnom svijetu, legendama i istraživanjima Pazinske jame (osobni intervju Denis Visintin, 2016). Posjećenost prve godine otvaranja staze iznosila je oko 4 200 posjetitelja i ta se brojka iz godine u godinu povećavala za nekih 20% (Benić, 2008; osobni intervju Denis Visintin, 2016). Pretežno su preko ljeta bili zaposleni studenti (dva do četiri) koji su se izmjenjivali između prodaje karata i dijeljenja letaka (osobni intervju Denis Visintin, 2016). Najveći broj karata prodavao se tijekom srpnja i kolovoza, a pretežito su dolazile obitelji s djecom ili agencijske grupe (osobni intervju Denis Visintin, 2016). U početcima je najveća posjećenost bila od utorka do četvrtka, a poslije nije više bilo pravila (osobni intervju Denis Visintin, 2016). Inspekcije prema svojem rasporedu vršila bi "Natura Histrica", a za eventualna oštećenja na stazi bili su zaduženi radnici Muzeja (osobni intervju Denis Visintin, 2016). No, ta se oštećenja nisu uvijek popravljala, često zbog nedostatka financijskih sredstava koje je Muzej trebao dati firmama koje bi oštećenje popravile jer radnici Muzeja nisu za to educirani. U ožujku 2016. godine staza je službeno zatvorena pa su posjetitelji mogli ulaziti samo na vlastitu odgovornost zbog velikih oštećenja nakon sezonskih

poplava (Dagostin, 2016). Na pitanje zbog čega je staza zatvorena, gradska pročelnica za društvene djelatnosti Nevija Srdoč objašnjava:

"Zbog nedostatnih ljudskih i financijskih kapaciteta, koji su u cijelosti angažirani na obavljanju temeljnih muzejskih djelatnosti, Muzej grada Pazina nije u mogućnosti izvršiti nužne popravke na stazi kao ni daljnja unaprjeđenja ponude staze, koja su nužna u cilju formiranja kvalitetnijeg turističkog proizvoda. Zbog navedenog Muzej grada Pazina neće u narednom periodu biti nositeljem koncesijskog odobrenja, a obvezu uređenja i podizanja kvalitete staze preuzet će na sebe novi koncesionar." (Dagostin, 2016:URL32).

Novi koncesionar od svibnja 2016. godine postala je tvrtka "Quadrivium" čiji je vlasnik speleolog i inženjer građevine Luka Labinjan, koji već godinama nad kanjonom Pazinske jame održava sportsko-rekreacijsku aktivnost – popularni Zip line (Dagostin, 2016). Te je godine PP staza (Poučno-pješačka staza) i dalje ostala službeno zatvorena jer se njeno detaljno uređenje nije moglo izvoditi tijekom trajanja turističke sezone. Posjetitelji su mogli na vlastitu odgovornost šetati od ulaza iza hotela "Lovac" do "Piramide", a donji dio staze bio je zatvoren (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Labinjan planira za sljedeću sezonu (2017.) velikim dijelom promijeniti stazu. Zbog pozicije neposredno pokraj ulaza na PP stazu, turisti su se često žalili djelatnicima Zip line-a, što je Labinjana potaklo na razmišljanje o preuređivanju staze kako bi gosti odlazili zadovoljni i širili pozitivnu sliku o gradu Pazinu i Pazinskoj jami (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Naime, kako su određeni dijelovi staze vrlo podložni bujičnim tokovima Pazinčice i pod utjecajem su kliznog tla, plan je te dijelove u potpunosti izbaciti i zatvoriti jer nisu samoodrživi (Labinjan, 2016). Riječ je o ulaznom dijelu pokraj mosta "Vršić" koji vodi prema kanjonu i dalje do tzv. "Piramide" (Labinjan, 2016). Isto tako, ulaz u blizini "Lovca" više ne bi bio u funkciji, već bi se napravio novi, spektakularniji ulaz pomoću drvenih mostića koji bi se nalazio pokraj Zip line-a (Labinjan, 2016). Time bi se spojile dvije aktivnosti koje se turistima nude i sav popratni sadržaj koji se nudi korisnicima Zip line-a bio bi pristupan i korisnicima PP staze (info punkt, sanitarni čvor, klupe i stolovi) (Labinjan, 2016). Na vrhu stijene "Piramide" izradila bi se drvena platforma sa koje bi se sa visina pružao pogled na kanjon Pazinčice (Labinjan, 2016). Kako se posjetitelji često žale da ne mogu uopće vidjeti samo grotlo Pazinske jame, planira se izraditi stazu do njega. Na mjestima koja su pod čestim udarima vode, staza bi se napravila na konzolama uz desnu stjenovitu obalu potoka, a obilazak bi završavao na drveno-metalnoj

platformi iznad grotla jame (Labinjan, 2016). Također, potrebno je promijeniti info ploče postavljene po stazi, te postaviti klupe i koševе uzduž nje (Labinjan, 2016).

Dosta je turista svojevolumno řetalo uz kanjon rijeke ne bi li dořli do samoga ulaza u podzemlje (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Da bi se takve radnje spriječile najbolje je imati stručnog vodiča koji bi pratio turiste na putu prema podzemlju i vratio ih na vrh litice jer je neovlašteni ulaz u samo podzemlje jame zakonski zabranjen, a turisti to ne znaju ukoliko negdje ne pročitaju ili im netko ne kaže. Isto tako, pratnja vodiča omogućuje bolju informiranost posjetitelja (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Oni su zadovoljniji kada razgledavajući prirodu istovremeno slušaju zanimljivosti o Jami (i još bolje ako je priča vodiča ispričana na šaljiv način), umjesto da sami čitaju sa info table (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Obilazak bi završavao na platformi pokraj grotla Jame gdje bi se grupa skupila i vratila natrag po istoj stazi (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Zbog kvalitetnije ponude cijena ulaznice bi se povećala na 75,00 kn za odrasle, a za djecu od 6 do 12 godina iznosila bi 40,00 kn (Labinjan, 2016). Do sada je ulaznica za odrasle iznosila 30,00 kn, a za djecu 15,00 kn (osobni intervju Denis Visintin, 2016). Jedini nedostatak ovakve valorizacije Pazinske jame je taj što bi staza bila otvorena za posjetitelje samo tijekom turističke sezone pa lokalno stanovništvo koje je uobičavalo koristiti stazu ne bi imalo pristupa prema njoj izvan tog razdoblja. Iako je omogućeno uz dogovor sa koncesionarom pristupiti stazi i van sezone, ukoliko se skupi grupa ljudi, lokalno stanovništvo i dalje biva zakinuто jer ne može besplatno prošetati kanjonom Pazinčice – stazom koju su prvotno gradili sami stanovnici grada Pazina i okolice, i to volontirajući. No, prema navodima Radenka Slokovića (2016), građani grada Pazina su voljni prepustiti područje Pazinske jame turistima, ali zauzvrat žele da se Zarečki krov ne promovira. Taj znameniti slap se nalazi u kanjonu Pazinčice tri kilometra od Pazina prema Cerovlju, i godinama je glavno ljetno odmaralište lokalnog stanovništva. Iako je glavno težište turističke aktivnosti na Pazinskoj jami, zahvaljujući današnjoj tehnologiji i Internetu, teško je ovu prirodnu ljepotu sakriti od zantželjnih turista (osobni intervju Radenko Sloković, 2016).

5.1.2. Speleoavantura Pazinska jama

Razgledavanje podzemlja moguće je od 2014. godine pod stručnim vodstvom speleologa iz SD "Istra" iz Pazina. Ideja za turističkom valorizacijom samog podzemlja stvorila se među članovima društva zbog nedostatne financijske podrške od strane Općine i malog budžeta s kojim ne mogu kvalitetno održavati svoje potrebe. Stoga su zatražili

koncesijsko dopuštenje od strane "Natura Histrice", koje im se prvih par godina produžuje svakih godinu dana, i od tada je "Speleoavantura Pazinska jama" novi turistički proizvod grada Pazina. Zanimljiva činjenica je da podzemlje Jame nije uređeno za turistički obilazak stoga posjetitelji doživljavaju pravu avanturu prilikom spuštanja kroz samo grotlo. Potrebna je čvrsta obuća, a od vodiča dobivaju kacige s lampama što posjetitelje može navesti da se na nekoliko sati užive u ulogu speleologa (osobni intervju Mladen Jekić, 2016).²¹



Slika 26. Zip line u unutrašnjosti Pazinske jame (URL33)

Avantura kreće na parkingu iza Hotela "Lovac" gdje grupu (najmanje troje ljudi, a najviše dvadesetak) dočekuju dva vodiča speleologa koja najprije objašnjavaju posjetiteljima način kretanja kroz kanjon, moguće prepreke i kako ih najlakše svladati. Posjetiteljima je impozantan sam kanjon Pazinčice, netaknuta priroda i velike gromade kamena na samome ulazu u podzemlje. Podzemni dio staze dužine je oko 200 m. Na ulazu u podzemlje postavljena je sajla, jedan mali zip line, kojim se prebacuje posjetitelje preko Pazinčice na drugu stranu, i još jedan duži zip line unutar Jame, dužine oko 40 m, kojim se dolazi u veliku dvoranu, na sprud Martelovog jezera (Slika 26). U podzemlju se mogu vidjeti endemski račići

²¹Cijelo poglavlje napisano prema navodima Mladena Jekića, 2016.

(*Niphargus*) i žabe koje dolaze vodotokom Pazinčice pa se nastanjuju unutra (osobni intervju Mladen Jekić, 2016).²²

Ovu avanturu moguće je doživjeti jedino uz prethodnu najavu, a uobičajeno je da se ona izvodi dvaput u danu, u 10:00h i u 16:00h. Jama je otvorena tijekom cijele godine, ako vremenske prilike to dopuštaju. No, ipak je najveća cirkulacija posjetitelja tijekom turističke sezone (djeca s obitelji) jer je domaće stanovništvo slabo zainteresirano za ovu atrakciju. Iako su kao speleolozi ekološki osviješteni i paze na zaštitu prirode ipak postoje više institucije koje su ovlaštene za pregledavanje i nadziranje stanja okoliša unutar Jame pa u inspekciju dolaze čuvari prirode iz "Nature" i inspektori iz Državnog zavoda za zaštitu prirode. "Speleoavantura Pazinska jama" nije namijenjena masovnom turizmu već je ona prilagođena za manje skupine ljudi i želja je speleološkog društva da to tako i ostane. Zadovoljni bi bili kada bi se posjećenost povećala onoliko koliko je potrebno da se zaposli barem jedna osoba koja bi primanja dobivala od prihoda prodaje ulaznica jer do sada je sav odrađen posao volontiranje za dobrobit udruge. Trenutno se taj novac koristi u svrhu raznih istraživanja speleološkog društva te za kupnju nove opreme (osobni intervju Mladen Jekić, 2016).²³

5.1.3. Zip line Pazinska jama

Još jedan dodatni sadržaj koji posjetitelji Pazinske jame mogu iskusiti je Zip line preko velikog kanjona, odnosno spuštanje po sajli gdje korisnici imaju osjećaj da lete iznad Jame. Koncesijsko odobrenje od strane "Nature" zatražila je već spomenuta tvrtka "Quadrivium" 2011. godine. Sredinom lipnja 2011. godine otvoren je Zip line iznad Pazinske jame sa početnom pozicijom iza Hotela "Lovac" (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Posjetitelji prije vožnje bivaju upoznati s tehničkim podacima o Zip line-u, s načinom korištenja opreme i pravilima ponašanja (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Vožnja je podijeljena u četiri dijela, iako se može izabrati i vožnja po samo jednoj liniji (osobni intervju Luka Labinjan, 2016).

²² Cijelo poglavlje napisano prema navodima Mladena Jekića, 2016.

²³ Cijelo poglavlje napisano prema navodima Mladena Jekića, 2016.



Slika 27. Prelet preko kanjona Pazinske jame po sajli dugoj 220 metara (URL34)

Prve dvije sajle su manje dužine, točnije 80 m i niže su položene, tako da su one jedan način vježbe i pripreme za druge dvije sajle. Treća sajla dužine je 220 m i na njoj se postiže maksimalna visina od 100 m (Slika 27) (promotivni letak Zip line-a). Brzina preleta iznad samog grotla Jame negdje je oko 40 km/h, a vožnja završava na platformi pokraj tzv. *Kuće za pisce* (promotivni letak Zip line-a). S ove pozicije kreće se prema završnoj platformi na sajli dugoj 280 m koja se proteže iznad samoga toka Pazinčice, a brzina preleta je 50 km/h (URL35; promotivni letak Zip line-a). Dolaskom na tu platformu, koja je ujedno i predivan vidikovac, korisnici u manje od pet minuta hoda stižu na početnu točku Zip line-a (URL35; promotivni letak Zip line-a).

Ova adrenalinska zabava prilagođena je i djeci i odraslima, s time da se djeca lakša od 35 kg spuštaju zajedno s djelatnikom Zip line-a. Iako bi bilo logičnije da svoju hrabrost dolaze iskušati mlađi ljudi i oni srednjih godina, u ovoj atrakciji to nije slučaj. Naime najveći broj posjetitelja čine obitelji s djecom od 6 do 12 godina i to pretežito Nijemci. Zanimljiv podatak je da prevladava ženska populacija. Sukladno dolascima i odlascima gostiju na istarskom području, najveća posjećenost je sredinom tjedna i naravno za vrijeme oblačnog i kišovitog vremena. Što se tiče domaćih posjetitelja, oni iz lokalnih krajeva su masovno dolazili prve dvije godine, a sada je taj udio mnogo manji. No, ima dosta posjetitelja van Istre koji podjednako dolaze u razdoblju od mjeseca svibnja do rujna. Najveća cirkulacija

posjetitelja je, naravno, u srpnju i kolovozu. Prošle 2016. godine oboren je rekord u broju posjećenosti – na sajli se prevezlo oko 8 000 posjetitelja. Da bi se radnici Zip line-a mogli posvetiti gostu, i usput mu izreći najvažnije činjenice o mjestu na kojem se nalazi kako bi on bio sretan i zadovoljan uslugom, optimalan broj posjetitelja u danu je oko 100 ljudi. Sve što je više od toga stvara masovnost, a time i nezadovoljstvo gostiju (osobni intervju Luka Labinjan, 2016).²⁴

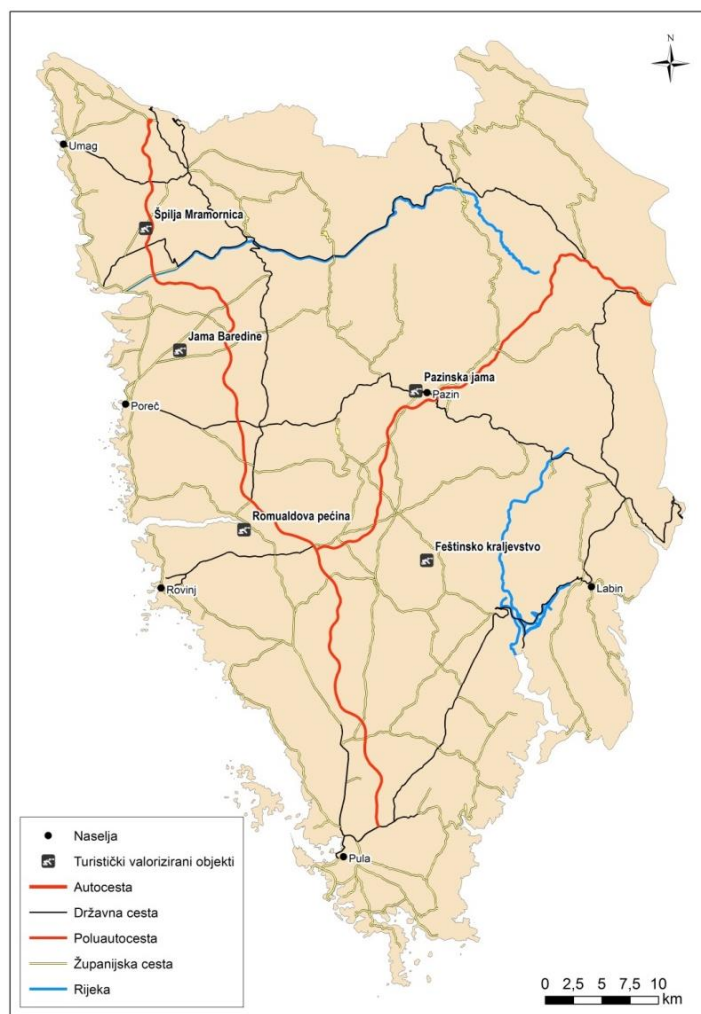
Tijekom ljetne sezone zaposleno je najviše radnika, i to njih desetero, plus koncesionar i njegova supruga koji su tu da nadziru cijeli sistem (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Što se tiče sigurnosti vožnje, svakodnevno se provjeravaju sajle i platforme prije početka radnog vremena, tako da nema bojaznosti (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Ukoliko dođe do kvarova, sam vlasnik je ovlašten za popravke, ali i za eventualne nezgode kojih do sada još nije bilo (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Kako se Zip line nalazi na području značajnog krajobraza Pazinska jama, u inspekciju dolaze čuvari prirode iz "Natura Histrice" i to minimalno dvaput godišnje. Planovi za budućnost su veliki. Trenutna zamisao nadograđivanja ponude je atrakcija *via ferrata* koja se inače koristi u Alpama za kretanje po strmim liticama (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Riječ je o atrakciji koja je također prilagođena amaterima, a omogućila bi sagledavanje Pazinske jame iz neke druge perspektive (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). No, kada će se ova zamisao ostvariti još se ne zna.

6. RASPRAVA

Na prostoru Istarske županije trenutno se pet speleoloških objekata koristi u turističke svrhe, od njih 2 000 koliko ih je do danas istraženo (Slika 28). No, samo su tri objekta dodatno uređena za turistički prihvata. Riječ je o Jami Baredine, Feštinskom kraljevstvu i špilji Mramornici. Navedeni objekti imaju osigurano parkiralište, prihvatno mjesto za posjetitelje, uređen pristup do ulaza objekta, uređene putove u objektu, osiguranu rasvjetu i prodajno mjesto. Također, osigurana je i vodička služba te stalna služba koja vrši nadzor i brine o promidžbi turističke špilje ili jame. Ujedno posjet ovim speleološkim objektima pripada obliku klasičnog speleološkog turizma gdje dolaze posjetitelji bez speleoloških ambicija, koji samo žele razgledati ljepote podzemlja. Ostala dva speleološka objekta koja nisu uređena za turistički posjet, ali ih turisti ipak razgledavaju jesu Pazinska jama i Romualdova pećina. No, ovdje se može navesti i jamu koju turisti posjećuju u sklopu dodatne atrakcije u kompleksu

²⁴ Cijelo poglavlje prema navodima Luke Labinjana, 2016.

jame Baredine – "Poligon Speleolit". Iako nije cilj koncesionara posebno izdvajati od jame Baredine ovu, ne toliko atraktivnu jamu, ipak se ona posebno turistički posjećuje pa se smatra bitnim navesti je u ovoj podjeli. Slični primjer u Hrvatskoj je obilazak Modrič špilje u Rovanjskoj nedaleko Zadra. Špilja se posjećuje, ali nije dodatno uređena. Posjetitelji dobivaju kacigu s rasvjetom i ulaze na ekološki neinvazivan način. Dakle, u prvom planu je zaštita objekta (URL41).



Slika 28. Turistički valorizirani speleološki objekti na području istarskog poluotoka

Posjet navedenim neuređenim objektima spada u avanturistički oblik speleološkog turizma gdje se razlikuje posjet onim lakše prohodnim objektima i onima koji zahtijevaju malo veću fizičku spremnost. Posjet Romualdovoj pećini nije toliko fizički naporan, ukoliko izostavimo samo uzdizanje po šumskoj stazi, jer je riječ o pećini koja ima ravan ulaz. Jedino što je zahtijevnije je to što treba jedan dio kanala puzati zbog vrlo niskog stropa na ulazu. Zbog toga ova atrakcija spada u tip avanturističkog speleološkog turizma lakše prohodnih

objekata koje posjećuje druga skupina turista prema podjeli Buzjaka (2008) s obzirom na želje, interese i očekivanja posjetitelja. Takvi turisti su zainteresirani za organizirani posjet jednostavnijim objektima uz vodstvo vodiča i uz osobnu rasvjetu, a u ovom slučaju posjetitelji dobivaju speleološku kacigu s lampama.

Posjet podzemlju Pazinske jame, odnosno atrakcija "Speleoavantura" ipak zahtjeva veću fizičku spremnost posjetitelja te spretnost hodanja po velikim kamenim blokovima koji se nalaze na ulazu u Jamu. Isto tako, na ovu avanturu odvažiti će se oni hrabriji i zahtjevniji posjetitelji jer se u podzemlju nalaze dva zip line-a koja povećavaju dozu adrenalina. Ulaz je moguć samo uz pratnju licenciranih speleologa koji su zaduženi za informiranje posjetitelja o osnovnim tehnikama kretanja kroz stazu i kroz podzemlje, te za potrebnu opremu vezanu uz zip line. Kako jama nije osvijetljena, posjetitelji također dobivaju speleološke kacige s lampama i gumene čizme ukoliko nemaju čvrstu obuću sa sobom. Zbog toga je ovaj primjer avanturističkog speleološkog turizma rezerviran za treću skupinu turista koji žele posjetiti malo zahtjevnije i teže prohodne speleološke objekte. Zip line iznad Pazinske jame, iako ne spada u speleološki turizam, svrstava se u avanturistički oblik turizma i namijenjen je posjetiteljima koji žele osjetiti dozu adrenalina i doživjeti nešto jedinstveno na svom putovanju.

Pravi primjer treće skupine turista prema Buzjaku (2008), gdje posjetitelji dobivaju kompletnu osnovnu speleološku opremu i početnu edukaciju je "Speleoavantura" vezana uz penjački centar "Speleolit" u kompleksu Jame Baredine. U ovoj avanturi posjetitelji postaju speleolozi na nekoliko sati jer se čak i spuštanje u jamu obavlja po užadi zbog vertikale samog ulaza. No, unatoč težem pristupu podzemlju i težem kretanju u njemu, ova je avantura prilagođena amaterima, što je i očekivano ukoliko se želi prodavati kao turistički proizvod.

U Hrvatskoj su svi speleološki objekti u vlasništvu Republike Hrvatske i to od izlaska zakona o zaštiti prirode 2003. godine (NN 162/2003). Ukoliko speleološki objekti imaju dodatni status zaštite ili se nalaze u zaštićenom području, onda njima upravljaju nadležne javne ustanove. Kako je već navedeno u četvrtom poglavlju, da bi se speleološki objekt mogao turistički valorizirati potrebno je dobiti ili koncesiju od strane Ministarstva ili koncesijsko odobrenje od strane javne ustanove. Sukladno tomu, samo dvije špilje na području Istre dobile su koncesiju od strane Ministarstva jer nemaju poseban status zaštite. Riječ je o Mramornici i Feštinskom kraljevstvu. Koncesionari tih dviju špilja imaju prednost jer se one nalaze na njihovoj vlastitoj zemlji pa imaju prednost prilikom dobivanja koncesije

(Tablica 4). Isto tako koncesije od strane Ministarstva dobivaju se na više godina, pa su i dodatna ulaganja donekle osigurana. Zbog toga koncesionar Feštinskog kraljevstva, s ostalim radnicima prijavljenima u obrtu, radi na uređivanju okoliša i stvaranju dodatnih atrakcija jer ima sigurnost i zna da to radi za vlastito dobro. Samim pogledom na okoliš iznad špilje vidljivo je da je uloženo mnogo truda i ljubavi. Mramornica je isto tako u sklopu obrta, no razlikuju se po tomu što je ona ta koja predstavlja dodatnu atrakciju, a agroturizam je glavna djelatnost. Zbog toga se i dodatne atrakcije nalaze u sklopu agroturizma, a ne 400 m naprijed, pokraj ulaza u samu špilju. S obzirom na to da je špilja u potpunosti uređena za turistički posjet, na ulazu se nalazi prihvatno mjesto za posjetitelje sa stolovima i klupama te mali kafić gdje se mogu okrijepiti dok čekaju red za ulazak u podzemlje.

Tablica 4. Turistički valorizirani speleološki objekti u Istarskoj županiji s osnovnim podacima

	Naziv špilje ili jame	Lokacija	Godina otvaranja	Dužina turističke staze	Model upravljanja	Kategorija zaštite
1.	Jama Baredine	Nova Vas, Poreč	1995	300 m	privatni koncesionar na vlastitom zemljištu	geomorfološki spomenik prirode
2.	Romualdova pećina	Limski kanal	2001	105 m	JU Natura Histrica	značajni krajobraz
3.	Špilja Feštinsko kraljevstvo	Feštini, Žminj	2008	120 m	privatni koncesionar na vlastitom zemljištu	-
4.	Špilja Mramornica	Brtonigla	2008	220 m	privatni koncesionar na vlastitom zemljištu	-
5.	Pazinska jama - Speleoavantura	Pazin	2014	200 m	udruga građana (SD) na javnom zemljištu	značajni krajobraz

Izvor: prema navodima Silvija Legovića, Klaudia Jadreška, Alda Orbanića, Elise Sterle i Mladena Jekića (2016)

Jama Baredine također se nalazi na privatnom posjedu, ali se razlikuje po tome što je ona ujedno i geomorfološki spomenik prirode pa vlasnik mora tražiti koncesijsko odobrenje od strane JU "Natura Histrica" (Tablica 4). Koncesijska odobrenja se mogu dobiti samo na pet godina, no uzimajući u obzir to da je posjed na kojem se Jama nalazi u vlasništvu trenutnog koncesionara, nema straha za eventualno ne dobivanje koncesijskog odobrenja ukoliko se poštivaju svi propisi. Zbog toga je koncesionar u prošlosti već otkupljivao okolno zemljište kako bi mogao nadograđivati svoju turističku ponudu. Danas Jama Baredine predstavlja jedan kompleks na kojemu se nudi širok spektar sadržaja koji mogu privući razne tipove ljudi. Romualdova pećina i Pazinska jama imaju poseban tip zaštite jer se nalaze na području značajnog krajobraza pa su također pod nadzorom "Nature". No, za Romualdovu pećinu turistički obilazak organiziraju sami čuvari prirode pa je na prvome mjestu upravo zaštita

objekta što dokazuje i činjenica da se u slučaju dizanja temperature zraka unutar pećine blizu 15°C prekida turistički obilazak toga dana (osobni intervju, Klaudio Jadreško, 2016). Kod ovakvog tipa upravljanja objektom prihodi od ulaznica ne idu samo u svrhu poboljšanja turističke ponude, već i za druge potrebe ustanove, riječ je o dodatnim prihodima. Iako je u planu javne ustanove da i za taj speleološki objekt daju koncesijsko odobrenje, za nadolazeću turističku sezonu ostat će oni upravitelji, pogotovo dok se ne završe aktualna arheološka istraživanja (osobni intervju, Klaudio Jadreško, 2016).

U slučaju Pazinske jame izdana su tri koncesijska odobrenja od strane nadležne javne ustanove. Za vođenje posjetitelja u podzemlje koncesijsko odobrenje ima speleološko društvo "Istra" iz Pazina, kao neprofitna udruga građana. Problem kod njih je što im se koncesijsko odobrenje produljuje svakih godinu dana. Uobičajeno je da "Natura" novim koncesionarima daje prvih par godina koncesijsko odobrenje samo na godinu dana. To je jedna mjera opreza s njihove strane (osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Kako su od početka atrakcije "Speleoavantura Pazinska jama" prošle tek tri pune godine, još uvijek nisu dobili koncesijsko odobrenje na pet godina. Problem je to koji se javlja prilikom poduzimanja većih koraka vezano uz nadogradnje ponude jer je pitanje koliko bi se eventualna investicija isplatila. Isti problem ima tvrtka "Quadrivium d.o.o." koja trenutno ima koncesijska odobrenja na području Pazinske jame za dvije atrakcije – Zip line i poučno-pješačku stazu. Naime, za Zip line je prošlo već šest godina od početka rada pa je ugovor produljen na pet godina, no za poučno-pješačku stazu to nije slučaj. Vlasnik ovog obrta planira uložiti veliku svotu novca kako bi uvelike poboljšao turističku ponudu vezanu uz stazu po kanjonu Pazinske jame, a mora riskirati jer je koncesijsko odobrenje dobio samo na godinu dana. Planirajući prihode i rashode u nadolazećih pet godina, smatra da bi mu se tek nakon tog razdoblja uložena investicija počela vraćati (Labinjan, 2016).

Speleološke objekte koji su turistički valorizirani najviše posjećuju turisti tijekom ljetnih mjeseci, školska djeca i studenti prilikom odlazaka na izlete te umirovljenici. Redoslijedu njihova dolaska prilagođeno je i radno vrijeme. Većina speleoloških objekata u Istri počinje s radom s početkom proljeća, a završava početkom jeseni. Naravno, ukoliko se skupi veća grupa ljudi, moguće je uz dogovor s koncesionarom obići špilju ili jamu. Jednostavan razlog zbog kojeg turistički speleološki objekti ili pojedine avanturske atrakcije ne rade svakodnevno preko zimskih mjeseci je vrlo slaba ili nikakva posjećenost. Jedino Jama Baredine radi skoro tijekom cijele godine (zatvorena je od početka siječnja do kraja veljače), ali prema prilagođenom radnom vremenu s jednim ulazom dnevno tijekom zimskih mjeseci.

Prema riječima koncesionara to dobro funkcionira u onom periodu kada ima gostiju po hotelima u obližnjim turističkim gradovima (Silvio Legović, 2016). Domaće stanovništvo ako je posjetilo jednom određenu špilju ili jamu, teško da će to učiniti opet, barem ne u kratkom periodu. Za atrakcije speleoavanture u Pazinskoj jami i u sklopu centra "Speleolit" mali je broj domaćih posjetitelja, stoga se ne isplati raditi tijekom cijele godine. Ove atrakcije zapravo rade samo prema dogovoru.

Koliko će posjetitelja obići neku jamu ili špilju ovisi o više čimbenika. Prije svega veoma važna je dobra reklama kako bi turisti uopće čuli za određeni objekt, kao i dobra preporuka (osobni intervju Luka Labinjan, 2016). Danas u tome uvelike pomažu (u slučaju loših komentara i odmažu) Trip Advisor, Facebook, Google+ i drugi internetski portali (osobni intervju Luka Labinjan i Mladen Jekić, 2016). Nakon toga slijedi atraktivnost speleološkog objekta, dodatne ponude, visina ulaznica, prometna povezanost i geografski položaj (Buzjak, 2008). Ono što je također vrlo važno, a povezano je sa zaštitom speleološkog objekta je prihvatni kapacitet špilje ili jame. Nisu svi objekti prilagođeni za prihvrat istog broja ljudi. Na temelju raznih mjerenja prilikom pripremanja objekta za turističko uređenje određen je broj ljudi koji smije posjetiti objekt u određenom vremenu, a da se pritom ne naruši ekosustav (Buzjak, 2008). Najveći broj ima ujedno i najpoznatija i najposjećenija jama u Istri, Jama Baredine, sa 120 osoba u jednome satu (Silvio Legović, 2016). Tako velika brojka proizlazi iz konstrukcije Jame jer se temperatura zraka unutar nje može teško podići (osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Za Feštinsko kraljevstvo određeno je 400 osoba u jednom danu, a za Romualdovu pećinu svega stotinjak (osobni intervju Elvis Zahtila, 2016). Ograničenje za Mramornicu nije pronađeno, no kako je konstrukcija špilje slična onoj u Feštinima, mogao bi i taj podatak biti sličan. Za Pazinsku jamu određeno je da u "Speleoavanturi" može sudjelovati oko dvadesetak osoba dnevno, no je li i prihvatni kapacitet toliko nizak, teško je reći.

Točan broj posjetitelja bilo je teško prikupiti, pogotovo jer je riječ o privatnim obrtima koji nisu dužni davati podatke u javnost, osim Ministarstvu ili javnoj ustanovi kojoj daju godišnja izvješća. Zbog toga su točni podatci prikupljeni samo za Jamu Baredine i Romualdovu pećinu. Okviran broj posjetitelja u Mramornici iznosi od 7 000 do 8 000 posjetitelja godišnje. To je mala brojka s obzirom na broj posjećenosti Jame Baredine koja je prošle 2016. godine oborila rekord u broju posjećenosti, ali ipak veća od Romualdove pećine čiji broj posjetitelja varira od nekih 3 000 do 3 500 posjetitelja godišnje (Tablica 5).

Tablica 5. Broj turističke posjećenosti Romualdove pećine od 2012. do 2016. godine

Godina	Odrasli	Djeca iznad 7 godina	Djeca do 7 godina	Ukupno
2012	1 918	1 304	*	3 222
2013	2 457	1 295	*	3 752
2014	1 771	1 090	*	2 861
2015	2 185	1 468	*	3 653
2016	2 032	975	*	3 007
Ukupno	10 363	6 132	300	16 795

*Ne postoji točna evidencija, ali radi se otprilike oko 300 djece

Izvor: Podatke ustupila JU "Natura Histrica", čuvar prirode Klaudio Jadreško

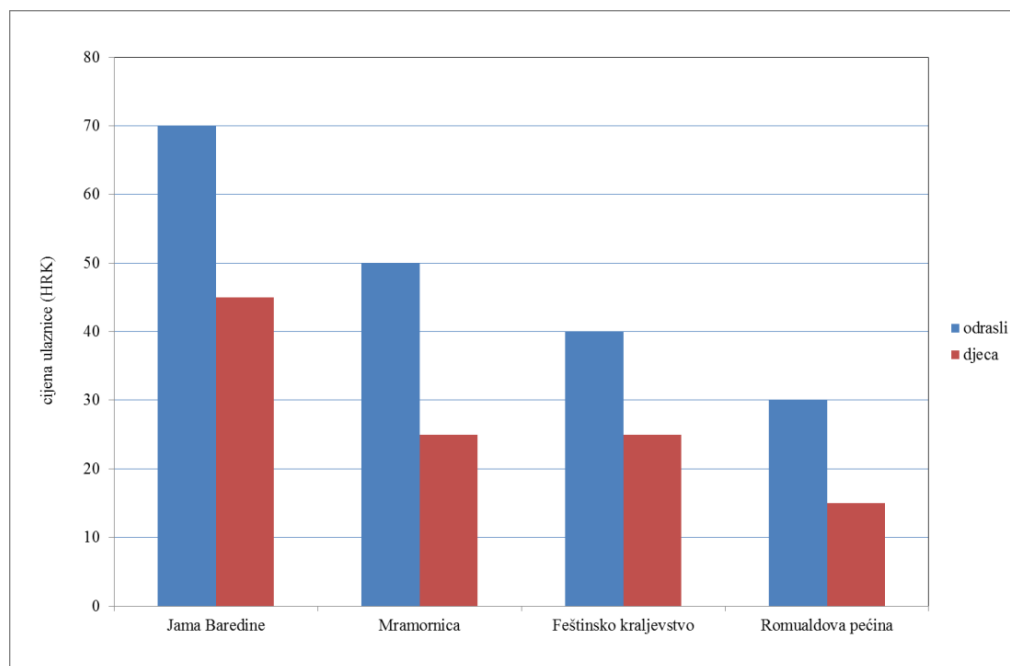
Tablica 6. Turistička posjećenost jame Baredine (2000. – 2009., 2013. – 2016.)

Godina	Broj posjetitelja
2000.	38 400
2001.	44 500
2002.	49 400
2003.	52 100
2004.	52 600
2005.	55 800
2006.	56 500
2007.	54 900
2008.	58 200
2009.	45 500
2013.	83 630
2014.	82 058
2015.	84 688
2016.	86 121

Izvor: Podatke ustupio koncesionar Jame, Silvio Legović

Povećanje broja posjetitelja iz godine u godinu Jama Baredine pripisuje kontinuiranom ulaganju u kvalitetu ponude (Tablica 6). Važno je napomenuti da je za vrijeme turističke sezone zaposleno oko tridesetak osoba kako bi se posjetiteljima pružio što kvalitetniji program. Četiri su radnika posebno doškolovana za turističke vodiče, a sedam je osoba završilo specijalizirani tečaj za špiljske vodiče u Italiji, što u Hrvatskoj ne postoji. Svjetskom prepoznavanju ove jame doprinosi dugogodišnje članstvo u internacionalnoj zajednici turistički uređenih speleoloških objekata poznatoj kao ISCA (*International Show Caves Association*). Na Trip Advisor-u se ova jama već duže vrijeme nalazi na prvom mjestu u kategoriji turističkih špilja Hrvatske, a centar "Speleolit" u kategoriji vanjskih aktivnosti (Silvio Legović, 2016). Zbog svega navedenog ne čudi da Jama Baredine ima i najvišu cijenu ulaznice (Slika 29). S obzirom na kvalitetu usluge i količinu viđenog, čudno je da ulaznica

nije i skuplja. Dodatno se naplaćuju usluge centra "Speleolit" te izložba "Traktor story", no ukoliko se prije toga posjeti Jama Baredine, dobiva se popust za razgledavanje izložbe. Ugostiteljska ponuda se, naravno, naplaćuje. Razgledavanje domaćih životinja, korištenje postavljenih stolova i klupa, geološki stup, speleo galerija te prostrane zelene livade slobodne su za korištenje.



Slika 29. Cijene osnovnih ulaznica turistički valoriziranih speleoloških objekata u Istarskoj županiji 2016. godine (prema URL13, URL21, URL24 i URL25)

Cijene ulaznica Mramornice i Feštinskog kraljevstva niže su od cijena u Jami Baredine, ali je i količina viđenog manja. Naime, ove špilje imaju upola manju dužinu prijedene staze te je staza uređena samo u jednoj povećoj dvorani. Dodatne atrakcije u Feštinskom kraljevstvu se ne naplaćuju, osim napitaka u kafiću. Izložba o varinama je izložena na otvorenoj površini, ispod nadstrešnice, a korištenje drvenih igračaka i razgledavanje životinja je također u sklopu cijene za ulazak u špilju. Kod Mramornice se korištenje kafića također naplaćuje, a domaće životinje u sklopu agroturizma se mogu besplatno pogledati. Izložba o tradicionalnim poljoprivrednim alatima i starim slikama u sklopu agroturizma se dodatno naplaćuje. Posjet Romualdovoj pećini nije veliki trošak za posjetitelje. Zbog neuređenog pristupnog puta i neoznačene staze teško je podići cijenu ulaznice. Isto tako, pećina nije suviše velika i nema velik broj sigastih oblika koje bi posjetitelji mogli vidjeti. Više je zanimljiva priča koja se uz nju veže te šišmiši koji su stalni stanari pećine preko ljeta. Ukoliko se jednoga dana turistička ponuda obogati i postane

kvalitetnija, možda se poveća i cijena ulaznica. Ova kratka avantura se nikako ne može uspoređivati s cijenama speleo avantura koje su puno više. Posjet podzemlju Pazinske jame košta 190,00 kn po osobi. Cijena je to koja uključuje obilazak dug 2,5 – 3 sata sa dva licencirana speleologa i dijelom speleološke opreme. Speleo avantura u centru "Speleolit" je još viša – 390,00 kn za odrasle, a 290,00 kn za djecu. No u ovoj atrakciji posjetitelji dobivaju detaljne upute i vremena za vježbu, kao i kompletnu speleološku opremu, licenciranog speleologa za 3,5 – 5 sati zabave i adrenalina. Zip line u Pazinskoj jami najjeftinija je adrenalinska atrakcija od navedenih. Cijene se kreću od 80,00 kn do 160,00 kn, ovisno o broju linija kojima se posjetitelj želi spustiti. Naravno da su kod svih objekata i atrakcija prisutni dodatni popusti za grupe, djecu, studente, umirovljenike, a negdje posebno i za obitelji.

Posjećenosti svakako doprinosi i povoljan geografski položaj i dobra prometna povezanost. Jama Baredine nalazi se svega nekoliko kilometara od Poreča, jednog od najvećeg turističkog grada u Istri i nije ju teško pronaći zbog dobre prometne povezanosti i putokaza. Mramornica se također nalazi na dobroj lokaciji, svega par kilometara uz Istarski ipson na kojemu se nalaze putokazi za ovu turistički uređenu špilju, ali i u neposrednoj blizini obale. Kako nije bitan samo dobar geografski položaj i dobra prometna povezanost svjedoči Romualdova pećina, jer unatoč veoma poznatom i atraktivnom Limskom kanalu, broj posjeta pećini je relativno malen. Možda je jedan od razloga i taj što velik broj turista dolazi u Limski kanal morskim putem, organiziranim brodskim izletima, pa nemaju vremena za posjet pećini. Kada bi se ostvarila suradnja s turističkim agencijama, možda bi se taj broj povećao, no teško je o tome nagađati. Kako je sve veći broj turista koji traže smještaj u uređenim istarskim vilama u unutrašnjosti Istre, ta situacija bi se mogla iskoristiti i za ponudu turističkih proizvoda u gradu Pazinu. Iako je Pazin udaljen nešto manje od pola sata vožnje od obale, nalazi se na glavnim prometnim pravcima, kao i grad Žminj, u čijoj se neposrednoj blizini nalazi Feštinsko kraljevstvo. Kako bi se turiste privuklo i u unutrašnjost Istre, prije svega je potrebna dobra reklama, a potom kvaliteta i sadržaj turističkog proizvoda. Pazinska jama ima potencijala za još veću turističku posjećenost, no potrebno je obogatiti ponudu zbog malog prihvatnog kapaciteta već postojećih atrakcija.

Tablica 7. Osnovne značajke nekih turistički valoriziranih speleoloških objekata u Republici Hrvatskoj

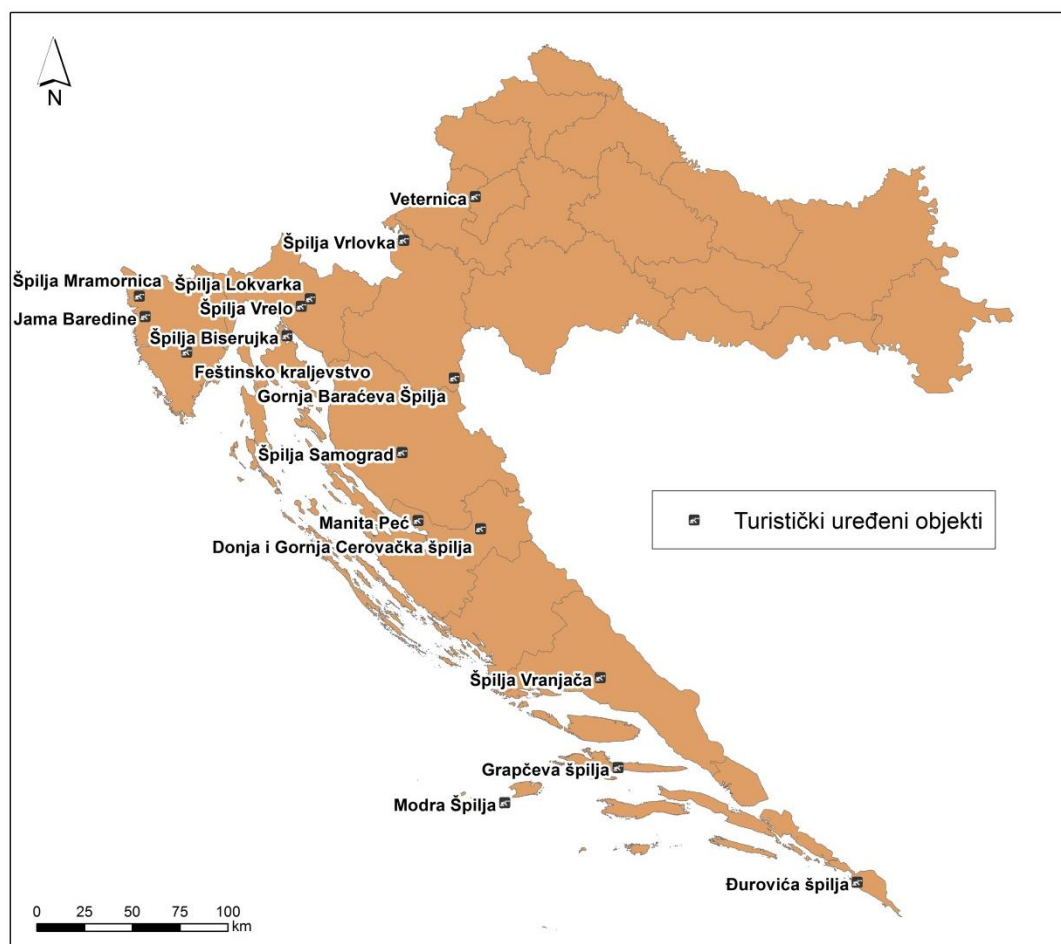
	Naziv špilje ili jame	Lokacija	Županija	Godina otvaranja	Model upravljanja	Kategorija zaštite
1.	Jama Baredine	Nova Vas, Poreč	Istarska	1995	privatni koncesionar na vlastitom zemljištu - Silvio Legović	geomorfološki spomenik prirode
2.	Modra špilja	Biševo	Splitsko-dalmatinska	1884	lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove - Nautički centar Komiza d.o.o.	geomorfološki spomenik prirode
3.	Gornja Baračeva špilja	Rakovica	Karlovačka	1892.	lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove - JU "Rakovica"	značajni krajobraz
4.	Špilja Vranjača	Dugopolje	Splitsko-dalmatinska	1929	privatni koncesionar na vlastitom zemljištu - obrt Punda	geomorfološki spomenik prirode
5.	Špilja Feštinsko kraljevstvo	Feštini, Žminj	Istarska	2008	privatni koncesionar na vlastitom zemljištu - obrt Sige	-
6.	Špilja Lokvarka	Lokve	Primorsko-goranska	1935	lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove - KD Lokvarka d.o.o.	geomorfološki spomenik prirode
7.	Špilja Mramornica	Brtonigla	Istarska	2008	privatni koncesionar na vlastitom zemljištu - obrt Sterle	-
8.	Špilja Biserujka	Rudine	Primorsko-goranska	1967	privatni koncesionar na javnom zemljištu - Putnička agencija "Šiloturist"	-
9.	Grapčeva špilja	Hvar	Splitsko-dalmatinska	2008	lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove - udruga "Humac".	zaštićeni spomenik prirode
10.	Špilja Samograd	Grabovača, Perušić	Ličko-senjska	1903	lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove - JU Pećinski park "Grabovača"	geomorfološki spomenik prirode u značajnom krajobrazu
11.	Špilja Vrelo	Fužine	Primorsko-goranska	1998	lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove - Turistička zajednica općine Fužine	-
12.	Donja i Gornja Cerovačka špilja	Gračac	Ličko-senjska	1976	JU PP "Velebit"	geomorfološki spomenik prirode, u PP "Velebit"
13.	Manita peć	Paklenica	Zadarska	1937	JU NP "Paklenica"	u NP "Paklenica"
14.	Veternica	Medvednica, Zagreb	Grad Zagreb	1951	JU PP „Medvednica“	geomorfološki spomenik prirode, u PP "Medvednica"
15.	Grgosova špilja	Otruševac, Samobor	Grad Zagreb	1974	privatni koncesionar na vlastitom zemljištu - Josip Grgos	geomorfološki spomenik prirode
16.	Đurovića špilja	Đurovići, Konavli	Dubrovačko-neretvanska	1962.	lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove - kulturna ustanova "Muzeji i galerije Konavala"	-
17.	Špilja Vrlovka *	Kamanje	Karlovačka	1928	lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove - JU "NATURA VIVA"	geomorfološki spomenik prirode

* Građevinski radovi na obnovi špilje Vrlovke su završeni, ali špilja je trenutno zatvorena za posjetitelje jer je u tijeku trajni monitoring šišmiša.

Izvor: Prema Bočić et al.(2006); navodima Silvija Legovića, Alda Orbanića i Elise Sterle (2016); URL43

Bočić i suradnici (2006) napravili su popis turistički uređenih špilja i jama na području Hrvatske te su izdvojili kakvi sve načini upravljanja tim objektima postoje. Ta podjela na četiri vrste načina upravljanja turističkim speleološkim objektima je prisutna i danas. Razlikuju se: a) speleološki objekti koji se nalaze na dijelu zaštićenog područja pa njima upravlja nadležna institucija za to područje, b) speleološki objekti koji se nalaze na javnom zemljištu, ali njima upravlja privatni koncesionar, c) speleološki objekti koji se nalaze na

privatnom zemljištu čiji je vlasnik ujedno i koncesionar i d) speleološki objekti koji se nalaze na javnom zemljištu i njima upravljaju lokalne vlasti kroz lokalne javne ustanove (Bočić et al., 2006). U principu najviše upravljaju turističkim objektima lokalne vlasti preko javnih ustanova ili udruga, a nakon toga privatnici koji su imali sreće da se na njihovom zemljištu nalazi toliko važan i atraktivan speleološki objekt koji ima potencijala za korištenje u turizmu i koji se najčešće prenosi s koljena na koljeno (Tablica 7).



Slika 30. Turistički valorizirani speleološki objekti u Hrvatskoj (URL42)

Da se broj turistički uređenih speleoloških objekata sporo povećava potvrđuje podatak da je 2002. godine bilo 14 špilja i jama, četiri godine kasnije taj se broj čak i smanjio, pa Bočić i suradnici (2006) u svom radu navode samo 13 uređenih speleoloških objekata, a danas ih ima svega 17 (Slika 30) (Lončar i Garašić, 2002b). Trenutno u Hrvatskoj postoje i speleološki objekti u koje se vodi posjetitelje, ali oni nisu uređeni. U Istri postoje dva objekta u koje se vodi posjetitelje na jedan ne invazivan način, bez dodatnih građevinskih zahvata unutar speleološkog objekta već s neposrednim kontaktom s podzemljem. Još jedna špilja koja ima ovakav pristup se nalazi u Zadarskoj županiji. Riječ je o špilji Modrič u Rovanjskoj

u blizini Starigrada koja je namijenjena manjem broju posjetitelja i koja se suprotstavlja masovnom turizmu. Važno je spomenuti i špilju Golubnjaču koja se posjećuje u sklopu NP "Plitvička jezera" te špilju "Šipun" u Cavtatu koja je u potpunosti uređena za posjetitelje, ali je trenutno zatvorena zbog opasnosti od ugroze velikog broja endemskih vrsta u njoj i zbog osjetljive mikrokline (URL37). Dvije su špilje od svog prvog otvaranja za turistički posjet bile duže vremena zatvorene zbog određenih okolnosti pa kasnije ponovno otvorene. To treba uzeti u obzir prilikom uspoređivanja stanja turistički uređenih speleoloških objekata nekad i danas. Baraćeve špilje, odnosno samo Gornja Baraćeve špilja ponovno je otvorena za javnost 2004. godine, a Đurovića špilja 2009. godine (URL38, URL39). U Istri je dugo vremena bila samo Jama Baredine otvorena za posjetitelje, a tek 2008. godine otvorile su se još dvije špilje u potpunosti uređene za posjetitelje. Analizirajući geografsku rasprostranjenost turističkih špilja i jama na području Hrvatske, one su donekle ravnomjerno rasprostranjene na području dinarskog krša. Najviše ima takvih objekata u Istarskoj, Primorsko-goranskoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji. Uzimajući u obzir količinu do sad istraženih špilja i jama na području Hrvatske veoma je mali broj turistički valoriziran (Lončar i Garašić, 2002b). Ukoliko se usporedi broj turističkih speleoloških objekata Hrvatske s nekom drugom državom Europe, rezultat je poražavajući. Godine 2011. Austrija je imala 103 turistička speleološka objekta, Rumunjska, kod koje krš zauzima tek dva posto državnog teritorija, imala je tada 24 takva objekta, Španjolska 125, Italija 161, Francuska 303, a Njemačka 368 turističkih speleoloških objekata (URL40). To što je u Hrvatskoj mali broj turističkih špilja i jama ima i svoju pozitivnu stranu, a to je zaštita okoliša. Nekorištenjem speleoloških objekata u turističke svrhe, bolje će se očuvati ekosustav u njima, kao i svi sigasti oblici.

7. ZAKLJUČAK

U ovom se radu istraživalo speleološke objekte u Istri, posebice one koji se koriste u turističke svrhe. Na početku rada se ukratko željelo predstaviti sam pojam krša kao jednog od oblika reljefa u kojemu speleološki objekti nastaju. Isto tako, pobliže se htjelo opisati kako uopće nastaju sigasti oblici u podzemlju krša, te kakvi sve oblici postoje, jer su upravo oni ti koji privlače posjetitelje u neku jamu ili špilju. Što je speleološki objekt bogatiji raznim akumulacijskim krškim oblicima, to je ujedno i atraktivniji.

Više od polovice istarskog poluotoka pripada dijelu dinarskog krša pa je broj speleoloških objekata istraženih do danas veoma velik. Speleološke objekte na tome području

spominje se još od davne 1689. godine, no prva prava istraživanja vršio je tek francuz Alfred Martel krajem 19. stoljeća. Kako se mijenjala vlast u Istri, tako su se izmjenjivali istraživači. Prema tome velik je broj austro-ugarskih, a kasnije i talijanskih istraživača otkrivao nove jame i špilje. Prevlast domaćih istraživača dogodila se tek nakon Drugog svjetskog rata, a važni spomena su Mirko Malez, koji je vršio mnoga paleontološka istraživanja, te Srećko Božićević koji je u svojoj disertaciji analizirao sve do tad istražene speleološke objekte. Zaključio je da se najveći broj speleoloških objekata nalazi na području tzv. *Crvene Istre* i to u naslagama kredne starosti, a najveća gustoća je u gorskome dijelu Ćićarije i Učke. Ti objekti na sjeveroistoku Istre su mnogo složenije konstrukcije zbog dodatnog utjecaja rasjedanja reljefnih slojeva. Na području Istre, broj jama veći je od broja špilja.

S obzirom na brojku od 2 000 špilja i jama u Istri istraženih do sad, samo su tri objekta u potpunosti uređena za prihvrat posjetitelja, a u tri se organizira grupna posjeta, no bez ikakvog uređenja. Postoji više razloga zašto je to tako. Da bi se određeni speleološki objekt mogao urediti za turističko razgledavanje mora zadovoljiti više uvjeta. Najprije je važna sama pristupačnost speleološkom objektu kako bi ga posjetitelji mogli što jednostavnije pronaći, a i pozicija na glavnim prometnim putovima je veliki plus. Vrlo je važno da se izvrše detaljna istraživanja ekosustava unutar jame ili špilje te da se odredi koliki je prihvatni kapacitet zbog održivosti objekta. Treba pomno sve isplanirati i ujediniti ekološki dio sa sigurnošću posjetitelja i dobrim marketingom, jer bez zarade je teško sve održavati. Svakodnevni monitoring nad objektom je neizostavan jer ljudska prisutnost, kao i neprirodna svjetlost u speleološkom objektu imaju veliki utjecaj na njegov ekosustav. Zbog svega navedenog može se reći da je hipoteza, kojom se navodi da je veoma mali broj turističkih speleoloških objekata u Istri zbog mnogih uvjeta koji trebaju biti ispunjeni na početku valorizacije, potvrđena. No, nije važno samo na početku valorizacije da sve bude kako treba, već je stalno potrebno nadograđivati stupanj zaštite i raditi u vidu održivog turizma.

Nadalje, u razgovoru s koncesionarima špilja i jama došlo se do podatka da je broj godišnjih obilazaka inspektora iz Državnog zavoda za zaštitu prirode vrlo malen. Najčešće je riječ o jednogodišnjem obilasku što je veoma maleni broj, pogotovo za one speleološke objekte koji imaju dodatni stupanj zaštite. Iako je želja i koncesionara, a ne samo države, da se zaštita prirode kontinuirano nastavlja, nisu svi koncesionari speleolozi koji potencijalno imaju veća znanja o ekosustavu unutar špilje ili jame. Posebno za one objekte koji nisu u nadležnosti JU "Natura Histrica", bilo bi dobro da se broj dolazaka inspektora za zaštitu prirode poveća barem na tri puta godišnje – predsezona, sezona i postsezona. Osim toga,

možda bi postojanje stručnih vodiča posebno školovanih za ovu vrstu turizma riješio problem rijetkog obilaska inspekcija jer bi oni bili ti koji bi bili obučeni za praćenje ekosustava u speleološkom objektu i van njega. Prema tome druga hipoteza navedena na početku ovoga rada nije potvrđena. Uostalom, Istarska županija, iako je vodeća turistička regija, mora se voditi zakonima koje je izdala Republika Hrvatska pa je sustav upravljanja jednak u svim dijelovima Hrvatske. Ono što bi se moglo ostvariti je bolja suradnja između koncesionara turistički uređenih špilja i jama, odnosno osnivanje određene organizacije ili udruge od strane Istarske županije koja bi uključivala sve one osobe koje su uključene u speleološki turizam i sve popularniji avanturistički turizam, kako bi se međusobno dijelile ideje i planovi te kako bi svi oni bili integrirani u jedan sustav.

Treća hipoteza koja kaže da je turistička valorizacija speleoloških objekata u Istri novijeg vijeka je potvrđena. Prva jama uređena za turiste otvorena je 1995. godine i mnogo je vremena bila jedina koju su turisti mogli posjećivati. Nakon više od deset godina, točnije 2008. godine, za javnost su otvorene još dvije špilje. Romualdovu pećinu se počelo posjećivati sedam godina prije toga, no bez ikakvog dodatnog uređenja, a ulazak u podzemlje Pazinske jame, također na ne invazivan način, započelo je tek prije tri godine. Još se jedna jama posjećuje s kompletnom speleološkom opremom u blizini jame Baredine i to je pravi primjer avanturističkog tipa speleološkog turizma. Takav tip selektivnog turizma suprotstavlja se masovnom turizmu i veći je naglasak na zaštiti prirode. Mnogo je pozitivnih strana ovakve vrste turizma. Nije potrebno dodatno uređivati unutrašnjost i mijenjati prirodno stanje, a manja grupa ljudi koja obilazi vrši i manji pritisak na okoliš. Osim toga, u ovakvim turističkim obilascima potreban je licencirani speleolog koji će educirati posjetitelje i paziti na njih kako bi se spriječila moguća oštećenja. Atraktivnost je mnogo veća jer posjetitelji doživljavaju stvarno stanje prirode koje ne mogu posjetiti na vlastitu odgovornost. Iako su ovakve atrakcije manje posjećene pa bi se moglo zaključiti da je i prihod niži, cijena za jedan obilazak je puno veća nego kod klasičnog speleološkog turizma, a i održavanja su manja. Stoga se smatra da je materijalni dobitak ipak donekle sličan onome u klasičnom speleološkom turizmu. Ovakav način turističke valorizacije špilja i jama vrlo je interesantan te se smatra da bi se u budućnosti mogao povećati broj speleoloških objekata u kojima posjetitelji doživljavaju pravu speleološku avanturu.

8. LITERATURA

Bertarelli, L. V. i Boegan, E. (1986): *Duemila grotte*, Touring Club Italiano, 2. izdanje, B & MM Fachin, Trst.

Bočić, N., Lukić, A., Opačić, V. T. (2006): Management Models and Development of Show Caves as Tourist Destinations in Croatia, *Acta carsologica*, 35/2, 13-21.

Bonacci, O. et al. (2008): *Krš bez granica*, *Popularno-znanstvena monografija*, Zbor novinara za okoliš Hrvatskog novinarskog društva, Centar za karstologiju ANUBiH, Centar za krš i priobalje, Sveučilište u Zadru, Zagreb-Sarajevo.

Božić, V. (1988-1989): Povijest istraživanja i razvoj tehnike svladavanja jama u svijetu i u Hrvatskoj (Od prapovijesti do sredine 20-og stoljeća), *Speleolog*, 25:63-75.

Božić, V. (2003): *Speleologija u Hrvatskoj*, Hrvatski planinarski savez, HPD "Željezničar", Zagreb.

Božić, V. (2009): *Vodič po pristupačnim špiljama i jamama u Hrvatskoj*, Ekološki glasnik, Zagreb.

Božićević, S. (1984a): 30 godina postojanja Speleološkog društva Hrvatske, Malez, M., 9. *Jugoslavenski speleološki kongres*, Karlovac, 17.-20. listopada 1984., Zagreb: Speleološko društvo Hrvatske, 103-109.

Božićević, S. (1984b): Primjena speleoloških istraživanja na području krša Hrvatske, Malez, M., 9. *Jugoslavenski speleološki kongres*, Karlovac, 17.-20. listopada 1984., Zagreb: Speleološko društvo Hrvatske, 131-139.

Božićević, S. (1985): *Morfogeneza speleoloških pojava Istre i njihova zavisnost o geološkim i hidrogeološkim uvjetima – 2. katastarski dio*, doktorska disertacija, Zajednički studij iz područja geologije PMF i RGN fakulteta, Sveučilište u Zagrebu.

Božićević, S. (1992): *Fenomen krš*, Školska knjiga, Zagreb.

Božićević, S. (1995): Brojnost speleoloških pojava u Istri i njihova rasprostranjenost u odnosu na geološku građu, Vlahović, I. et al., 1. *Hrvatski geološki kongres*, Opatija, 18.-21. listopada 1995., Zagreb, Institut geologije: Hrvatsko geološko društvo, 117-120.

Buzjak, N. (2008): Geoekološko vrednovanje speleoloških pojava Žumberačke gore, *Hrvatski geografski glasnik*, 70/2, 73-89.

Cigna, Arrigo, A. (2002): Monitoring of Caves, *Acta Carsologica*, vol. 31, br. 1, 175-177.

Cigna, Arrigo A. (2005): *Show Caves* U: Encyclopedia of caves, ur: D. C., White, W. B., Elsevier Academic Press Burlington, San Diego, London, 495-500.

Cigna, Arrigo, A. (2011a): Show cave development with special references to active caves, *Tourism and Karst Areas*, 4(1):7-17.

Cigna Arrigo, A. (2011b): Problem of lampenflora in show caves, Bella, P., Gazik, P., 6th ISCA Congress, Liptovský Mikuláš, 16.-23. listopada 2011., Slovačka, SNC of Slovak Republic, Slovak Caves Administration, 201-205.

Cigna, Arrigo, A., Forti, P. (2013): Caves: the most important geotouristic feature in the world, *Tourism and Karst Areas*, 6(1), 9-27.

Čepelak, M., Garašić, M. (1982.): *Tumač "Zapisnika speleološkog istraživanja"*, KSPSH, Zagreb.

Dečak, V. (1994-1995): Jama Baredine kod Poreča, prva turistički uređena špilja u Istri, *Speleolog*, 42/43, 22-25.

Feresini, N. (2012): *La foiba di Pisino/Pazinska jama*, 2. izdanje, Zajednica Talijana Pazin, Pazin.

Ford, D. C. i Williams, P. (2007): *Karst Geomorphology and Hydrology*, London: Chapman & Hall.

Garašić, M. (1995): Speleogeneza u okviru hidrogeologije krša i procesa karstifikacije, Vlahović, I. et al., *1. Hrvatski geološki kongres*, Opatija, 18.-21. listopada 1995., Zagreb, Institut geologije: Hrvatsko geološko društvo, 177-183.

Garašić, M. (1995): Speleomorphological and speleohydrogeological classification of speleological features (caves and pits) in the Croatian classical karst area, *Acta carsologica*, 24:229 – 248.

Herak, M. (2014): *Natura Histrica – naša priča: od prvih koraka do punoljetnosti (1996. – 2014.)*, Natura Histrica, Medit Pula.

Herak, M. et al. (2014): *Zaštićene prirodne vrijednosti Istarske županije*, Natura Histrica, Pula.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017, UR broj: 427-30-10-17-226/20.

Jalžić, B. (2005): Dr. Srećko Božičević – 70 godina života pola stoljeća u istraživanju krškog podzemlja, *Speleologia Croatica*, 6:5-8.

Janković, I. et al. (2015): Arheološka istraživanja u Limskom kanalu u 2014. i 2015. Lokaliteti Romualdova pećina i Abri Kontija 002, Pećina kod Rovinjskog sela, Lim 001 i podvodni pregled Limskog kanala, *Histria archaeol.*, 46:5-23.

Klarić, Z., Gatti, P. (2006): *Ekoturizam*, u: Hrvatski turizam, plavo bijelo zeleno, Institut za turizam, Zagreb.

Kranjc, A. (2004): *Dinaric karst*, u: Encyclopedia of caves and karst science, ur: Gunn, J., Fitzroy Dearborn, Taylor and Francis Group, New York, London, 591-594.

Kuhta, M. (2000): *Geološke osnove speleologije*, u: Speleologija, ur: Bakšić et al., Planinarsko društvo Sveučilišta Velebit, Zagreb, 263-277.

Legović, S. (2007): Jama – Grotta Baredine, *Speleolog*, 55, 5-14.

Lončar, N., Garašić, M. (2002a): Nedovoljno istraženo i zaštićeno bogatstvo. *Okoliš*, 112 – 113, 33 -35 .

Lončar, N., Garašić, M. (2002b.): Špilje Hrvatske – svjetski fenomen, *Okoliš*, 112 – 113, 30 – 31.

Lončar, N. (2012): *Izotopni sastav siga iz speleoloških objekata istočnojadranskih otoka kao pokazatelj promjena u paleookolišu*, doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, geografski odsjek, Sveučilište u Zagrebu.

Luković, T. (2008): Selektivni turizam, hir ili znanstveno-istraživačka potreba, *Acta turistica nova*, Vol.2, 1: 51-74.

Magaš, D. (2013): *Geografija Hrvatske*, Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju, Meridijani, Zadar.

Malez, M. (1984a): Povijest speleoloških istraživanja u Hrvatskoj, Malez, M., 9. *Jugoslavenski speleološki kongres*, Karlovac, 17.-20. listopada 1984., Zagreb: Speleološko društvo Hrvatske, 73-102.

Malez, M. (1984b): Kvartarnogeološka, paleontološka i paleolitička istraživanja u špiljama Hrvatske, Malez, M., 9. *Jugoslavenski speleološki kongres*, Karlovac, 17.-20. listopada 1984., Zagreb: Speleološko društvo Hrvatske, 169-180.

Malez, M. (1960): Pećine Ćićarije i Učke M. Malez, Pećine Ćićarije i Učke u Istri, *Acta geologica*, 2:163-264.

Matas, M. (2009): *Krš Hrvatske, geografski pregled i značenje*, Hrvatsko geografsko društvo, Split.

Matica, B., ur. (2008): *Hrvatski arheološki godišnjak*, Ministarstvo kulture RH, 4/2007, 266-267.

Mihevec, A., Prelovšek, M., Zupan Hajna, N. (2010): *Introduction to the Dinaric Karst*, Karst Research Institute at ZRC SAZU, Postojna.

Nikolić, A. N. (2016): *Održivi turizam Republike Hrvatske*, završni rad, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Splitu.

Ozimec, R., Cvitanović, H. (2011): Speleološko djelovanje Mirka Maleza, *Radovi Zavoda za znanstveni rad HAZU Varaždin*, 22:79 – 106.

Paar, D. et al. ur. (2011): Kratka povijest speleologije u Hrvatskoj, *Hrvatski speleološki poslužitelj*, 1:10-15.

Perica, D. (2011a): *Geografija krša – krš kao prostorni fenomen*, interna skripta, Odjel za geografiju, Zadar.

Perica, D. (2011b): *Geografija krša – krš kao prostorni fenomen, 2. dio*, interna skripta, Odjel za geografiju, Zadar.

Slavko Brana predavanje na radionici za izradu Plana upravljanja područjem Ekološke mreže
HR2001386 Pazinski potok, Pazin, 23.11.2016.

9. INTERVJUI

1. Osobni intervju: dr. sc. Elvis Zahtila (1962), Pula, 22.11.2016.
2. Osobni intervju: Klaudio Jadreško, Pula, 08.11.2016.
3. Osobni intervju: Aldo Orbanić, Feštini blizu Žminja, 30.10.2016.
4. Osobni intervju: Alen Žužić, Žužići blizu Tinjana, 02.02.2017.
5. Osobni intervju: Denis Visintin (1967), Pazin, 16.11.2016.
6. Osobni intervju: Mladen Jekić (1958), Pazin, 16.11.2016.
7. Osobni intervju: Luka Labinjan (1980), Pazin, 17.11.2016.
8. Osobni intervju: Radenko Sloković (1964), Pazin, 17.11.2016.

10. IZVORI

- Benić, S (2008): Poučno-pješačka staza u Pazinskoj jami pun turistički pogodak, www.ipazin.net, (<http://www.ipazin.net/poucno-pjesacka-staza-u-pazinskoj-jami-pun-turisticki-pogodak/>, 4.2.2017.)
- Blažević, Z. (1998): 20 godina od akcije Pazin-Jama-Ekologija, blog.dnevnik.hr/mojpotok, (<http://blog.dnevnik.hr/mojpotok/2009/09/1626700791/20-godina-od-akcije-pazin-jama-ekologija.html>, 3.2.2017.)
- Božićević, S. (2008): Speleološke pojave, www.istra.lzmk.hr, (<http://istra.lzmk.hr/clanak.aspx?id=2554>, 24.01.2017.)
- Dagostin, A. (2015): Umjesto na očekivano jezero stigli na vrh vodopada, www.glasistre.hr, (<http://www.glasistre.hr/vijesti/specijalna/umjesto-na-ocekivano-jezero-stigli-na-vrh-vodopada-498290>, 3.2.2017.)
- Dagostin, A. (2016): Pazinska jama: Stazu preuzima novi koncesionar, www.glasistre.hr, (<http://www.glasistre.hr/vijesti/specijalna/pazinska-jama-stazu-preuzima-novi-koncesionar-525733>, 3.2.2017.)
- Jekić, M. (mladen.jekic@pu.t-com.hr), 26.11.2016.. *FW Diplomski rad*. E-mail za Sirotić, K. (katja.sirotic@gmail.com)
- Lacković, D. (2003): Sige, www.speleologija.eu, (<http://speleologija.eu/znanost/sige/sige.html>, 21.01.2017.)
- Legović, S. (info@baredine.com, (09.prosinca 2016.). *Diplomski rad*. E-mail za Sirotić, K. (katja.sirotic@gmail.com)
- Lončar, N. (2005): Geomorfologija, Istarska enciklopedija, Ur. Miroslav Bertoša, Robert Matijašić, <http://istra.lzmk.hr/>, (<http://istra.lzmk.hr/clanak.aspx?id=957>, 25.01.2017.)
- Master plan turizma Istarske županije 2015.-2025. (http://www.istra.hr/.app/upl_files/Master_Plan_Turizma_Istarske_Zupanije_2015-2025.pdf, 29.10.2016.)
- NN 143/2012 (<http://www.zakon.hr/z/157/Zakon-o-koncesijama>, 08.01.2017.)

NN 80/2013 (<http://www.zakon.hr/z/403/Zakon-o-za%C5%A1titi-prirode>, 08.07.2017.)

Paar, D., (n.d.): Speleoterapija – kroz špilju do zdravlja, www.speleologija.eu, (<http://speleologija.eu/znanost/speleoterapija/index.html> 27.01.2017.)

Priručnik za turističke vodiče špilje Lokvarka (2013), (<http://www.ju-priroda.hr/3zasticeni/3prirucnik-za-turisticke-vodice-spilje-lokvarka.pdf>, 12.01.2017.)

Program zaštite okoliša Istarske županije, 2006. (https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/upravna_tijela/Program_zastite_okolisa_IZ.pdf, 12.11.2016.)

Sterle, E. (ekrastic@gmail.com), (06. Siječnja 2017). *Odgovor na pitanja (Mramornica)*. E-mail za Sirotić, K. (katja.sirotic@gmail.com)

Vlahović et al. (2005): Geologija, Istarska enciklopedija, Ur. Miroslav Bertoša, Robert Matijašić, <http://istra.lzmk.hr/>, (<http://istra.lzmk.hr/clanak.aspx?id=956>, 25.01.2017.)

Županijska razvojna strategija Istarske županije 2011. – 2013. (http://vtr.istra-istria.hr/site_media/media/cms_page_media/18/ZRS_Istarske_zupanije_2011_-_2013_-_Materijal_za_Skupstinu_IZ.pdf, 27.10.2016.)

URL1: <http://www.istra-istria.hr/index.php?id=263> (7.1.2017.)

URL2: <http://www.mint.hr/default.aspx?id=20196> (14.12.2016.)

URL3: <http://www.dinarskogorje.com/uploads/4/1/3/3/41338573/567261476.jpg> (17.01.2017.)

URL4: https://41338573-213201863863258730.preview.editmysite.com/uploads/4/1/3/3/41338573/___820837579.jpg (18.01.2017.)

URL5: https://s3.amazonaws.com/gs-geo-images/0ecd5099-ab1d-4ce5-bd55-0b740f4c0eb9_1.jpg (20.01.2017.)

URL6: <http://www.dzpz.hr/zasticena-podrucja/sto-je-zasticeno-podrucje/sto-je-zasticeno-podrucje-246.html> (25.01.2017.)

URL7: <http://www.dzpz.hr/ekoloska-mreza/natura-2000/ekoloska-mreza-rh-natura-2000-1300.html> (25.01.2017.)

URL8: <http://speleologija.hr/adresar> (23.01.2017.)

URL9: <http://www.underground-istria.eu/projekt/> (23.01.2017.)

URL10: <http://www.project-kup.org/projekt/> (24.01.2017.)

URL11: <http://www.dzzp.hr/novosti/k/ucvrscena-suradnja-speleoloskih-udruga-i-drzavnog-zavoda-za-zastitu-prirode-oko-uspostave-katastra-speleoloskih-objekata-republike-hrvatske-1427.html> (24.02.2017.)

URL12: <http://www.rauleighnsam.name/home/TouristCaves/CNV00065.jpg> (28.01.2017.)

URL13: <http://www.sige.hr/prva.aspx?stranica=1807> (29.01.2017.)

URL14: <http://www.mint.hr/default.aspx?id=16648> (30.01.2017.)

URL15: <http://www.jutarnji.hr/arhiva/festinsko-kraljevstvo-skriva-i-jednonogog-raka/3874737/> (30.01.2017.)

URL16: http://www.underground-istria.eu/uploads/media/Sazetak_elaborata_valorizacije_jame_Festinsko_kraljevstvo_01.pdf (25.11.2015.)

URL17: http://www.underground-istria.eu/uploads/media/Sazetak_elaborata_valorizacije_spilja_Mramornica_01.pdf (25.11.2015.)

URL18: <http://istra.lzmk.hr/clanak.aspx?id=2382> (31.01.2017.)

URL19: <http://www.inantro.hr/hr/2016/12/27/archaeolim/> (31.01.2017.)

URL20: http://www.underground-istria.eu/uploads/media/Sazetak_elaborata_valorizacije_Romualdove_pecine_01.pdf (25.11.2015.)

URL21: <http://www.agroturizamsterle.hr/hr/spilja-hr.html> (31.01.2017.)

URL22: <http://www.hrt.hr/298835/magazin/spilja-mramornica-dragulj-istarskog-podzemlja> (31.01.2017.)

URL23: <http://www.istra.hr/hr/atrakcije-i-aktivnosti/prirodne-atrakcije/romualdova-pecina> (31.01.2017.)

URL24: <http://www.natura-histrica.hr/hr/posjete/romualdova-spilja-3> (31.01.2017.)

URL25: <http://www.baredine.com/about.php> (01.02.2017.)

URL26: <http://www.speleolit.com/hr/> (01.02.2017.)

URL27: <http://www.speleolit.com/hr/multimedija.html> (01.02.2017.)

URL28: <http://www.traktorstory.com/index.htm> (01.02.2017.)

URL29:

<https://www.facebook.com/1000thingsincroatia/photos/a.560263777361490.1073741828.560257520695449/647404241980776/?type=3&theater> (30.01.2017.)

URL30: http://www.underground-istria.eu/uploads/media/Sazetak_elaborata_valorizacije_Pazinske_jame_01.pdf (25.11.2015.)

URL31:

<https://www.facebook.com/404532723021084/photos/a.485929698214719.1073741833.404532723021084/485933251547697/?type=3&theater> (02.02.2017.)

URL32: <http://www.glasistre.hr/vijesti/specijalna/pazinska-jama-stazu-preuzima-novi-koncesionar-525733> (03.02.2017.)

URL33:

<https://www.facebook.com/404532723021084/photos/a.725952144212472.1073741844.404532723021084/725952444212442/?type=3&theater> (03.02.2017.)

URL34:

<https://www.facebook.com/zipline.pazin/photos/a.1135568946456963.1073741828.267067663307100/1492258997454621/?type=3&theater> (04.02.2017.)

URL35: <http://www.central-istria.com/hr/zipline> (04.02.2017.)

URL36: <http://speleologija.eu/znanost/speleoterapija/index.html> (27.01.2017.)

URL37: <http://www.opcinakonavle.hr/index.php/149-news/latest-news/804-zasto-je-zatvorena-spilja-sipun> (06.02.2017.)

URL38: <http://www.baraceve-spilje.hr/valorizacija.html> (06.02.2017.)

URL39: <http://www.jutarnji.hr/arhiva/durovica-spilja-otvorena-za-javnost/2821376/>
(06.02.2017.)

URL40: <http://www.tportal.hr/vijesti/hrvatska/139871/Hrvatska-nema-pojma-koliko-ima-turistickih-spilja.html> (06.02.2017.)

URL41: <http://www.zadarskilist.hr/clanci/21072008/jedinstveni-svijet-spilja-modric-i-manita-pec>. (16.02.2017.)

URL42: <https://www.google.hr/maps/search/googlemaps/@45.1077328,14.3425317,9z>
(27.01.2017.)

URL43: <http://paiz-travel.com/atrakcije/modra-spilja/>,

http://www.baraceve-spilje.hr/o_nama.html,

<http://www.crometeo.hr/upoznajte-fascinantnu-ljepotu-spilje-vranjace-kroz-30-fotografija/>,

<http://lokve.hr/wp-content/uploads/2013/07/spilja-lokvarka.pdf>,

<http://www.spilja-biserujka.com.hr/>,

<http://www.otok-hvar.hr/tours/grapceva-spilja-humac/HV-TR-127>,

<http://pp-grabovaca.hr/about/prirodna-bastina/>,

<http://www.tz-fuzine.hr/view.asp?p=148&c=5>,

<http://www.pp-velebit.hr/hr/turisticka-ponuda/izletista/cerovacke-spilje>,

<http://paklenica.hr/index.php/park/turisticka-ponuda/spilja-manita-pec>,

<http://www.pp-medvednica.hr/turisticka-ponuda/spilja-veternica/>,

http://www.gostionikakodspilje.com/Grgosova_spilja_hr.html,

<http://www.slobodnadalmacija.hr/dalmacija/dubrovnik/clanak/id/17055/predstavljena-durovica-spilja-ljepota-pod-pistom>,

<http://domivrt.vecernji.hr/zelenazona/ureduje-se-i-spilja-vrlovka-kod-kamanja-1026455>,

<http://www.odrzivi.turizam.hr/default.aspx?id=4481> (05.02.2017.)

11. POPIS SLIKOVNIH PRILOGA

Slika 1. Geografski položaj Istarske županije	2
Slika 2. Rasprostranjenost krša u Hrvatskoj (URL3)	8
Slika 3. Područja dinarskog krša (prema Schmid et al., 2004 i Šumanovac et al., 2009) (preuzeto iz Mihevc et al., 2010).....	8
Slika 4. Proces nastanka speleoloških objekata (URL5).....	12
Slika 5. Proces stvaranja špiljskog sedimenta (Lončar, 2012 prema White, 2007)	15
Slika 6. Geološko-litološko karta Istarske županije (Program zaštite okoliša Istarske županije, 2006).....	25
Slika 7. Udio pojedinog tipa speleoloških objekata u Istri 2017. godine prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017).....	28
Slika 8. Rasprostranjenost špilja i jama na području Istarske županije prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017).....	30
Slika 9. Rasprostranjenost jama na području Istre prema dubini u metrima (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017)	31
Slika 10. Klasifikacija špilja na području Istre prema duljini u metrima (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017).....	32
Slika 11. Rasprostranjenost speleoloških objekata na području Istre prema hidrološkim karakteristikama (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017).....	33
Slika 12. Rasprostranjenost speleoloških objekata na području Istre prema vrstama onečišćenja u njima (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017)	34
Slika 13. Opasnosti koje prijete speleološkim objektima na području Istre (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017)	35
Slika 14. Posebno zaštićeni speleološki objekti Istre te oni objekti koji se nalaze na posebno zaštićenom području prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017).....	36
Slika 15. Jame i špilje koje se nalaze na području ekološke mreže prema prema podacima iz Katastra speleoloških objekata RH (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017).....	38
Slika 16. Prikaz lampenflore unutar speleološkog objekta (URL12).....	45
Slika 17. Unutrašnjost Feštinskog kraljevstva s vidljivim "špagetima", debelim stalagmatima i odlomljenim stalagmitima (Autor: Aleksandar Gospić, URL29)	48
Slika 18. Grafiti ispisani na sigama špilje Mramornice (URL21).....	51
Slika 19. Unutrašnjost "Romualdove pećine" (URL24)	55

Slika 20. Peta dvorana sa Snješkom-lučonošom, Bogorodicom i ostalim akumulacijskim krškim oblicima (Autor: Vinko Počanić, ustupila Jama Baredine).....	59
Slika 21. Geološki stup (Autor: Silvio Legović, ustupila Jama Baredine)	60
Slika 22. Poligon "Speleolit" – penjanje na prirodnoj stijeni (Autor: Božo Ljepović, ustupila Jama Baredine).....	62
Slika 23. Doživljaj prave speleološke avanture korištenjem osnovne speleološke opreme (URL27)	63
Slika 24. Poplavljanje kanala Pazinčice za vrijeme velikih oborina 8. studenog 2014. godine (Autor: Mladen Jekić, URL31)	66
Slika 25. Bujičnim tokovima uništen most preko kanjona Pazinčice (preuzeto iz Labinjan, 2016).....	68
Slika 26. Zip line u unutrašnjosti Pazinske jame (URL33).....	71
Slika 27. Prelet preko kanjona Pazinske jame po sajli dugoj 220 metara (URL34)	73
Slika 28. Turistički valorizirani speleološki objekti na području istarskog poluotoka	75
Slika 29. Cijene osnovnih ulaznica turistički valoriziranih speleoloških objekata u Istarskoj županiji 2016. godine (prema URL13, URL21, URL24 i URL25)	81
Slika 30. Turistički valorizirani speleološki objekti u Hrvatskoj (URL42)	84

12. POPIS TABLICA

Tablica 1. Podjela speleoloških objekata s obzirom na morfologiju, hidrološke karakteristike, genezu te hidrološku funkciju	13
Tablica 2. Zastupljenost speleoloških objekata na području Istre prema nadmorskoj visini ...	29
Tablica 3. Dubina jama u Istri prema speleološkoj morfološkoj klasifikaciji	31
Tablica 4. Turistički valorizirani speleološki objekti u Istarskoj županiji s osnovnim podacima	77
Tablica 5. Broj turističke posjećenosti Romualdove pećine od 2012. do 2016. godine	79
Tablica 6. Turistička posjećenost jame Baredine (2000. – 2009., 2013. – 2016.)	80
Tablica 7. Osnovne značajke nekih turistički valoriziranih speleoloških objekata u Republici Hrvatskoj	82

13. SAŽETAK

Više od polovice istarskog poluotoka zauzima krški reljef, odnosno dio je dinarskog krša. Sukladno tomu velik je broj speleoloških objekata s bogatom špiljskom faunom i s mnogo enedemičnih vrsta životinja na tome području. U radu se istražuju speleološki objekti u Istri s naglaskom na one objekte koji su turistički valorizirani. Analiziranjem podataka speleološkog katastra o 236 speleoloških objekata na području Istre napravljena je njihova sistematizacija, klasifikacija te prostorna distribucija špilja i jama. Istraženo je kako uopće nastaju endogeni krški oblici, koliko ih ima na području Istre i kakva je njihova rasprostranjenost. Na području Istre prevladavaju jame (75%) i to u kategoriji do 50 m dubine. Prema klasifikaciji špilja temeljenoj na duljini kanala najviše ima malih špilja, onih do 50 m. Nadalje, analizom i kompiliranjem postojećih izvora podataka i literature te intervjuiranjem koncesionara turističkih špilja i jama, kao i djelatnika nadzorne javne ustanove, prikupljeni su i obrađeni podatci o turističko valoriziranim objektima. Također se ustvrdila veza između speleoloških objekata i turizma, odnosno cilj je bio objasniti kako turizam utječe na ekosustav speleoloških objekata te što je sve potrebno kako bi se jedan takav objekt turistički valorizirao. Na kraju rada su posebno opisani oni speleološki objekti koji se koriste u turizmu na području istarskog poluotoka te je izvršena međusobna usporedba. Do danas je na prostoru Istre registrirano više od 2 000 špilja i jama no samo njih pet se koristi u turističke svrhe. To su redom Jama Baredine, špilje Mramornica i Feštinsko kraljevstvo, Romualdova pećina i Pazinska jama. No zadnja dva navedena speleološka objekta ne smatraju se pravom turističkom špiljom prema Božiću (2009) jer nemaju dodatno izgrađenu infrastrukturu niti osvjetljenje unutar objekta. Speleološki turizam je zahtjevan posao jer treba usuglasiti zaštitu objekta i dobar marketing kako bi se ta aktivnost dugoročno održala. Zbog toga je danas sve više prisutan oblik grupnog posjećivanja speleoloških objekata koji nisu posebno uređeni jer se tako manje remeti njihov ekosustav. Sveukupno gledajući, sukladno broju speleoloških objekata u Istri, ali i u Hrvatskoj, veoma je mali broj onih koje turisti stalno posjećuju i koji su u potpunosti uređeni za njihov prihvata.

14.SUMMARY

More than a half of the Istrian peninsula is covered in karst, i.e it is a part of the Dinaric karst. Accordingly, this territory includes many speleological objects with rich cave fauna and a great number of endemic animal species. The paper examines speleological objects in Istria, with the emphasis on objects that are tourist acclaimed. The systematization and classification of speleological objects and spatial distribution of caves and pits were made by analysing the data from the speleological cadastre on 236 speleological objects in Istria. The research shows how the endogenous karst types are formed in the first place, how many of them exist on the Istrian peninsula and which areas they encompass. In Istria, the pit (75%) prevail in the category up to 50 m of depth. According to the classification of the caves based on the length of the canal, the majority of them are small caves, those up to 50 m. Furthermore, relevant data on tourist acclaimed objects was collected by conducting the analysis of the existing literature, compiling, describing and interviewing concessionaires of tourist caves and pits, as well as employees of supervisory public institution. The connection between tourism and speleological objects was also made. The main goal was to explain how tourism impacts the ecosystem of the speleological objects and what is necessary for the tourist acclamation of such objects. Speleological objects used for tourism purposes were individually described at the end of the paper and compared to one another. Up to date, more than 2000 caves and pits have been registered in Istria, but only five of them are used for tourism purposes. They are the following: Baredine Cave, Mramornica Cave, Cave Feštinsko kraljevstvo, Romuald's Cave and Pazinska jama. The last two are not considered to be real tourist caves *per se*, according to Božić (2009), because they do not have the additionally built infrastructure nor the lightning inside the object. Speleological tourism is a demanding business because there is a need for conciliation of the preservation of a speleological object and good marketing in order to achieve long-term sustainability. Consequently, group visits of speleological objects which have not yet been adapted are becoming more common because this affects the objects' ecosystem less. All in all, in Istria, as well as throughout Croatia, there is a rather small number of speleological objects regularly visited by and completely adapted for tourists.

Prilog 1. Speleološki objekti na području Istre u Katastru speleoloških objekata RH

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
1	Jama blizu sela Kučeli	Hrvatsko primorje; Kastavska šuma; Lisina	jama	0	6,5	36	36
2	Strguljin grad 5	Ćićarija; Strguljin grad	jama	0	4,6	0	47,8
3	Strguljin grad 13	Ćićarija; Strguljin grad	jama	0	6	0	7,3
4	Strguljin grad 14	Ćićarija; Strguljin grad	jama	0	4,5	0	5,3
5	Strguljin grad 4.25	Ćićarija; Strguljin grad	jama	0	1	11	11
6	Jama blizu ceste MV 3	Ćićarija; Strguljin grad	jama	0	14,5	0	29,5
7	Strguljin grad 19	Ćićarija; Strguljin grad	špilja	0	5,5	0	3
8	Staje 1	Ćićarija; Jazbina; Ženski grad; Pišćeni breg; Staja;	jama	0	4	0	5,9
9	Staje 5	Ćićarija; Strguljin grad; Staja	jama	0	2,1	0	5,5
10	Staje 8	Ćićarija; Strguljin grad; Staja	jama	0	6	0	18,4
11	Staje 12	Ćićarija; Strguljin grad; Jazbina	jama	0	15	0	18,4
12	Staje 16	Ćićarija; Staja	jama	0	15	0	17,6
13	Brezova jama	Ćićarija; Drage; Mačićev vršić	jama	0	9	0	47,3
14	Jama Dragi na Puževom bregu	Hrvatsko primorje; Pužev breg	jama	0	8	23	23
15	Špilja na cesti Mošćenička Draga-Brseč	Hrvatsko primorje; Učka	špilja	0	5	0	2
16	Zemunica pod Orajem	Učka; Lovranska draga	špilja	0	21	0	4
17	Jama nad Zasten	Ćićarija; Zastenje;	jama	0	15	80	80
18	Jama Baredine	Baredine	jama	0	150	132	132
19	Pincinova jama	Monfabar	jama sa špiljskim ulazom	0	120	78	78
20	Jama SDB	Planinarski dom na Koritima	jama	0	40	91	91
21	Jama na Zaluki	Zaluka	jama	0	61	57	57
22	Strguljin grad 3	Strguljin grad; Jazbina	jama	0	3	23	23
23	Strguljin grad 12	Ćićarija; Strguljin grad	jama	0	5	8	8

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
24	Petrčeva jama	Petrč	jama	0	10	57	57
25	Jama na Lovranskim lazićima	Učka; potok Banina	jama	0	85	152	152
26	Jama na Poklonu	Poklon	jama	0	19	30	30
27	Jama na Črnikovici	Hr. Primorje; Preluk	jama	0	3	0	17,5
28	Jama iznad slapa	potok Banina	jama	0	42	30	30
29	Jama Let 2	Brložnik	jama	0	26	24	24
30	Klanjčeva peć	Brest	špilja	0	48	5	5
31	Jama u malim Sapcima 2	Mala Sapca	jama	0	4	41	41
32	Jama Grdi dolci	Grdi dolci	jama	0	11	37	37
33	Pećina Odihnica	Kuk	špilja	0	28	0	7,5
34	Pećina pod mali Bačvenjak	Bačvenik	špilja	0	29	9	9
35	Pećina na Zaluki	Zaluka	špilja	0	52	7	7
36	Jama Mačkovac	Mačkovac	jama	0	26	51	51
37	Jama Dopolavoro	Zaluka	jama	0	5	41	41
38	Svinjska peć	Krasica	špilja	0	45	12	12
39	Jama Lovranski lazići 3	Lovranski lazići	jama	0	22	53	53
40	Pećina pod Brložnikom	Mala draga	špilja	0	21	6	6
41	Jama kod potoka Banine 3	potok Banina	jama	0	30	27	27
42	Jama na Patuhovcu	Patuhovac	jama sa špiljskim ulazom	0	45	36	36
43	Tovareva jama	Glavica	jama	0	33	72	72
44	Jama SDB 2	Glavica	jama	0	38	109	109
45	Mačja pećica	Brest pod Učkom	špilja	0	16	0	3,5
46	Podbačvenjak pećina	Bačvenik	špilja	0	37	6	6
47	Pećnička peć	Pećnički vrh	špilja	0	36	12	12
48	Pećina kod sela Puhari	Puhari	špilja	0	44	9	9
49	Kupići pećina	Kupići	špilja	0	73	40	40
50	Pećina kod dječjeg oporavilišta	Poklon	jama	0	28	31	31
51	Pećina nema medvjeda	Mala draga	špilja	0	17	10	10

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
52	Jama pod Makljen vrhom	Mahen vrh	jama	0	39	60	60
53	Bršljanovica	Bačvenik	jama	0	60	125	125
54	Jama na Lipovice	Golubovac	jama	0	10	31	31
55	Pećina pod Kuk	Lovranska draga	špilja s jamskim ulazom	0	13	9	9
56	Pinkina peć	Lovranska draga	špilja	0	14	5	5
57	Banjinska peć	Karsko	špilja	0	21	6	6
58	Jama kod potoka Banine 5	potok Banina	jama	0	7	19	19
59	Proljetna jama	Lovranska draga	jama	0	8	25	25
60	Jama pod Velikim Knezgradom	Lovranska draga	jama	0	7	36	36
61	Jama u vrtači	Stržen	jama	0	8	14	14
62	Jama Bliznica 1	Brgudac	jama	0	8	19	19
63	Jama Bliznice 2	Brgudac	jama	0	17	26	26
64	Vela peć	Brest	špilja	0	154	55	55
65	Jama na Križe	Črmušnjak	jama	0	8	35	35
66	Pećina u Topolovcu	Topolovac	špilja	0	28	6	6
67	Pećina u porovim Kozarama	Popova voda	špilja	0	11	4	4
68	Jama na Sijevcu	Kupice	jama	0	12	29	29
69	Jama Kosturnica	Mali Planik	jama	0	13	25	25
70	Jama u Malim Sapcima 1	Mala Sapca	jama	0	5	26	26
71	Jama kod Ševčevih dvora	Ševčevi dvori	jama	0	42	43	43
72	Jama u Debelom bregu	Zvončev vrh	jama	0	18	26	26
73	Pećina Plošenica	Plašenica	špilja	0	24	13	13
74	Jama na Plase	Plas	jama	0	16	37	37
75	Jama Makljen 3	Ćićarija; Mahen vrh	jama	0	22	42	42
76	Jama Makljen 2	Ćićarija; Mahen vrh	jama	0	14	21	21
77	ZV-1	Učka; Zvončev vrh	jama	0	10	46	46
78	Jama kod Male Učke	Učka; Krasa	jama	0	20	40	40

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
79	Kovčiči pećina	Ćićarija; Stražica	špilja	69	63	0	20
80	Jama u Krogu	Ćićarija; Škrļavnik	jama	0	130	93	93
81	Jama na Prevojiću	Ćićarija; Popova voda	jama	0	13	41	41
82	Pećina Denisov meandar	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	8	0	4,5
83	Pećina Kuzmin meandar	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	45	42	11	11
84	Pećina nad Križem	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	5	0	0,3
85	Pećina sa Križem	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	8,5	0	3,8
86	Popovićeve pećina u siparu	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	7	0	1,8
87	Pećina kod Zvonika 1	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	10	3	3
88	Polupećina Kikiriki	Ćićarija; Stražica	špilja	0	5	0	1,3
89	Pećina Kikiriki	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	10	0	3
90	Velimirova pećina	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	10	4	4
91	Pećina kod Zvonika 2	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	8	0	4
92	Pećina kod Zvonika 3	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	11	0	0,8
93	Pećina kod Zvonika 4	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	9	0	0,5
94	Polupećina Scalla-Poropat	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	18,5	0	4
95	Pećina FAT 32	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	8,6	5	5
96	Pećina Zvonik 5	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	5	0	2,5
97	Pećina Podgrad	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	44	0	6
98	Pećina Podgrad 2	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	7	2	2
99	Pećina Podgrad 3	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	5	0	0,8

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
100	Pećina Židna hižica 4	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	14	6	6
101	Pećina Židna hižica 3	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	12	6	6
102	Pećina Židna hižica 2	Ćićarija; Stražica; Laniške stijene	špilja	0	5	0	0,2
103	Pećina Židna hižica	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	26	0	13
104	Šetićeve pećina	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	10,5	0	4,5
105	Pećina Debela sten 1	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	12,5	0	9,5
106	Pećina Debela sten 2	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	50	40	21	21
107	Pećina Debela sten 3	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	5	0	2
108	Pećina Debela sten 4	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	6,5	0	0,3
109	Polupećina Debela sten 5	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	5	0	1,5
110	Pećina Zvonik 6	Ćićarija; Stražica; Laniška stijena	špilja	0	8	0	10
111	Jama kod Burići	Tvornica duhana - Kanfanar	jama	0	90	127	127
112	Pećina nad Globokim dolcima	Ćićarija	špilja	0	16	3	3
113	Jama na flišu	Ćićarija	jama	0	15	58	58
114	Jama u rubu	Ćićarija; Stanovac	jama	0	13	20	20
115	Jama kod cera	Ćićarija	jama	0	31	21	21
116	Jama Adersajd	Golubine	jama	0	30	80	80
117	Jama u Vetvi	Orlova stijena	jama	0	5	47	47
118	Pećina na Jančariji	Moljevi dvori	špilja	0	13	5	5
119	Jama Pan 1	Učka; Mala draga	jama	0	4	21	21
120	Jama Pan 2	Učka; Mala draga	jama	0	14	35	35
121	Jama na Pricejku	Učka; Priceljak	jama	0	6	15	15
122	Jama kod Moljevih dvora	Ćićarija; Moljevi dvori	jama	0	8	8	8
123	Jama poli Krušvića	Istra; Labinština; Mikaljini	jama	0	17	103	103
124	Jama pod	Boška	jama	140	30	110	110

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
	Boškom						
125	Gospetova jama	Blaškovići	jama	156	64	114	114
126	Jama Badošnjak	Dugo polje	jama	89	21	81	81
127	Jama za Petrinov brig	Pahorica	jama	101	29	90	90
128	Matiškina jama	Pišurinka	jama	233	96,6	147	147
129	Jama u Turinjevcu	Turinjevac	jama	97	10	93	93
130	Pećina u Turinjevcu	Turinjevac	špilja	8	7	0	3,2
131	Jama na Jančariji	Ćićarija; Moljevi dvori	jama	0	6	19	19
132	Jama na Kaline	Ćićarija; Šebrn	jama	0	4	31	31
133	Jama SDI	Ćićarija; Golubine	jama	0	26	41	41
134	Jama SKH	Ćićarija; Golubine	jama	0	12	27	27
135	Jama SD 2	Učka; Sapačke drage	jama	0	2	21	21
136	Jamorina	Učka; Veli dol	jama	0	16	19	19
137	Jama mrtvih golubova	Učka; Krasa	jama	0	8	55	55
138	Jama kod crvenog gloga	Učka; Krasa	jama	0	17	39	39
139	Jama za greben	Učka; Sapačica	jama	0	35	111	111
140	Jama na Rijavcu	Rijavac	jama	73	23	65	65
141	Jama kod Matkići	Matkići	jama	82	35	60	60
142	Jama Pucićevina	Pucićevine	jama	80	36	58	58
143	Jama na Zalušćici	Ćićarija; Gospin dol	jama	0	9	20	20
144	Jama na Rastočinama	Učka; Vela Učka	jama	0	21	73	73
145	Pećina kod Velih vrata	Ćićarija	špilja	0	18	3	4
146	Dimbunkaš	Grabrovica	jama	0	10	25	25
147	Markova jama kod Tara	Tarska Finida	jama	0	291	82	82
148	Grabrovica kod Dvori	kota Brig (107m)	jama	0	54	62	62
149	Oblok	Tarska Finida	jama	0	20	60	60
150	Dolašnica	Preseke	jama	0	46	14	14
151	Jama kod Dekovići 1	Brdo	jama	0	11	27	27
152	Pašolinovica	Labinska Finida	jama	0	62	18	18
153	Mohorova jama	Grivun	jama	0	16	67	67
154	Kobiljak	Pazinština	jama	0	460	285	285

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
155	Jama kod Velog vrha	kamenolom; Veli vrh	jama	0	24	35	35
156	Jama kod Košutići	Petrovac	jama	0	20	157	157
157	Jama na Ledini	Dodin Vrh	jama	0	85	130	130
158	Jama kod stancije Matuli	Grabrovica	jama	0	10	64	64
159	Jama kod Deviči	Sv. Mihovil	jama	0	5	15	15
160	Tončičova pećina	Vidorna	špilja	0	40	0	10
161	Frnaža	Slatinka	jama	0	10	66	66
162	Ovčja peć	Krasica	špilja	0	43	3	3
163	Sklepova peć	Krasica	špilja	0	18	8	8
164	Ponor Rečice	Ćićarija; Laniško polje	jama	662	415	235	235
165	K1	Mune	jama	38	18	26	26
166	Jama u Kutu	Kut	jama	79	41	27	27
167	Jama na Kapužnjak	Glavice	jama	0	2,5	0	5,4
168	Jama na Melinišće	Glavice; Melinišće	jama	16	6	12	12
169	Jama na Plase	Ćićarija; Glavice	jama	0	4	7	7
170	Jama Špija	Ćićarija; Javornik	jama	211	94	99	99
171	Jama za Gabrovicu	Ćićarija; Debeli vrh	jama	36	18	24	24
172	Maćeha pećina	Devnice	špilja	0	82	8	8
173	Matešićeva pećina 1	Ćićarija; Jesenje	špilja	10	8	0	4,2
174	Matešićeva pećina 2	Ćićarija; Jesenje	špilja	0	9,5	0	1,6
175	Pećina 1 u Štroligovom dolu	Ćićarija; Štroligov dol	špilja	0	5,4	0	0,8
176	Pećina 2 u Štroligovom dolu	Ćićarija; Štroligov dol	špilja	9	8	2	2
177	Pećina pod Križišće	Ćićarija; Brgudac	špilja	32	23	0	13,5
178	Ščukina hiža	Ćićarija; Brgudac	špilja	10	7,5	0	1,2
179	Mali Kopanjščak	Ćićarija; Zagajski vrt	jama	11	6	10	10
180	Jama za Trišćenicu	Ćićarija; Kras	jama	67	50	18	18
181	Bliznice 1	Ćićarija; Škrbine	špilja	40	19	4	4
182	Bliznice 2	Ćićarija; Gladeševac	špilja	0	14	0	1,9
183	Rabakova pećina	Glavići	špilja	150	145	19	19
184	Tuncova pećina	Ćićarija; Podgaće	špilja	0	5	0	0,2

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
185	Jama nad Školji 2	Ćićarija; Podgaće	jama	11	3	0	11,5
186	Ziraldova jama	Istra; Ćićarija; Osoje	jama	27	9	19	19
187	Jama "kod same jame"	Ćićarija; Lališnik	jama	0	15	23	23
188	Peć pod slapom	Ćićarija; Molji	špilja	0	17	16	16
189	Jamorinke	Potkruh	jama	0	11	33	33
190	Jama kod durexane	Učka; Poljane; Menderi	jama	0	9	17	17
191	Lovranski lazići 1	Učka; Poljane; Menderi	jama	0	14	12	12
192	ZV-2	Učka; Zvončev vrh	jama	0	20	18	18
193	Jama kod Puležanskog dolca	Učka; Orlova stijena	jama	0	7	16	16
194	Jama nad Klačenicom	Ćićarija; Moljevi Dvori	jama	0	16	24	24
195	Pećina pod Štikovicom	Ćićarija; Štikovica	špilja s jamskim ulazom	0	18	8	8
196	Oštirova jama	Ćićarija; Štikovica	jama	0	114	43	43
197	Barinova jama	Ćićarija; Štikovica	jama	0	61	55	55
198	Jama „više izgleda nego je“	Ćićarija; Štikovica	jama	0	6	9	9
199	Jamica pod Stržen	Ćićarija; Stržen	jama	0	3,5	6	6
200	Pećina pod Stržen	Ćićarija; Stržen	špilja	0	73	6	9
201	Novogodišnja jama	Ćićarija; Bačvenik	jama	0	23	39	39
202	Poskokova jama	Ćićarija; Molji	jama	0	20	19	19
203	Borušnjak 1	Ćićarija; Borušnjak	jama	0	10	16	16
204	Borušnjak 2	Ćićarija; Borušnjak	jama	0	10	21	21
205	Borušnjak 3	Ćićarija Borušnjak	špilja s jamskim ulazom	0	42	16	16
206	Borušnjak 4	Ćićarija; Borušnjak	jama	0	22	14	14
207	Borušnjak 5	Ćićarija; Borušnjak	jama	0	28	30	30
208	Pećina iznad malog Borušnjaka	Ćićarija; Mali Borušnjak	špilja	0	14	9	9
209	Jama kod potoka Banine 2	Učka; Fratrov breg	jama	0	12	14	14
210	Jama iznad Vranjske drage	Vranjska draga	jama	0	15	35	35

RB	Ime objekta	Lokalitet	Vrsta objekta	Duljina (m)	(Horizontalna) duljina (m)	Dubina (m)	(Vertikalna) dubina (m)
211	Jama na kraj Zaluke	Učka; Zaluka	jama	0	6	10	10
212	Jama na Zaluki 2	Učka; Zaluka	jama	0	12	16	16
213	Jama ispod starog puta	Ćićarija; Veliki Planik	jama	0	8	11	11
214	Jama pod zavojem	Ćićarija; Topolovac	jama	0	11	12	12
215	Vešanska peć	Vela drag	špilja	0	13	1	1
216	Mala Pupičina	Vela draga	špilja	0	16	0	0
217	Pupičina pećina	Vela draga	špilja	0	32	2	2
218	Grbina peć	Ćićarija; Lesina	Špilja	0	30	7	7
219	Stražari 1	Vela draga	Špilja	0	12	0	0
220	Stražari 2	Vela draga	Špilja	0	8	1	1
221	Stražari 3	Vela draga	Špilja	0	15	5	5
222	Jama Podčopalj	Ćićarija; Lališnik	jama	0	3	8	8
223	Klanac pećina	Ćićarija	špilja	0	11	1	1
224	Jama kod Bodaja	Učka; Kremenjak	jama	0	7	8	8
225	Dreševa jama	Ćićarija	jama	20	5	21	21
226	Ivaničina pećina	Ćićarija;	špilja	14	12	0	1,8
227	Bršljanovica	Ćićarija	jama	24	5	0	22,5
228	Jama u Glavi	Ćićarija; Glava	jama	16	6	0	14,5
229	Juretova jama	Ćićarija	jama	20	13	12	12
230	Pećina pod Jamicu	Ćićarija	špilja	39	29	10	10
231	Pećinica u Glavi 1	Ćićarija	špilja	5	5	0	0,2
232	Pećinica u Glavi 2	Ćićarija; Glava	špilja	5	5	0	0,6
233	Sloševa pećica	Ćićarija; Nad lokve	špilja	5	5	0	0,3
234	Ziraldova jama 2	Ćićarija; Kras	jama	0	6	9	9
235	Izvor špilja pod Velim Vrhom	Veli Vrh	špilja	0	73	9	9
236	Špilja iznad velikog Bresta	Ćićarija; Draga	špilja	0	56,6	0	7,8

Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017.