Turistička valorizacija speleoloških objekata na primjeru Postojnske jame

Kušan, Martina

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:621760

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Martina Kušan

Turistička valorizacija speleoloških objekata na primjeru Postojnske jame

Prvostupnički rad

Mentor: izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak

Ocjena: _____

Potpis: _____

Zagreb, 2018. godina.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Prvostupnički rad

Turistička valorizacija speleoloških objekata na primjeru Postojnske jame

Martina Kušan

Izvadak: Turistička valorizacija speleoloških objekata ima dugu tradiciju u Postojnskoj jami. U samom radu naglasak je na proučavanju uloge speleoloških objekata kao turističkih atrakcija s obzirom na njihove osnovne značajke labilnog ekosustava. Koristeći dostupnu literaturu i znanstvene radove povezane s ovom tematikom objašnjeno je kako dva različita procesa, turizam i politika očuvanja prirode, strukturiraju razvoj krških područja.

28 stranica, 8 grafičkih priloga, 14 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: turistička valorizacija, zaštićeno područje, Postojnska jama, špilja

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak

Tema prihvaćena: 14. 6. 2018.

Datum obrane: 21. 9. 2018.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geography

Undergraduate Thesis

Touristic valorisation of caves

example of Postojna cave

Martina Kušan

Abstract: Touristic valorisation of caves has a long tradition in Postojna cave. The paper focuses on studying the role of caves as touristic attractions in view of their basic features of the labile ecosystem. Using available literature and scientific papers related with this topic it is explaned how two processes between tourism and preservation policies structure development on karst areas.

28 pages, 8 figures, 14 references; original in Croatian

Keywords: tourist valorisation, protected area, Postojna cave, show cave

Supervisor: Nenad Buzjak, PhD, Associate Professor

UndergraduateThesis title accepted: 14/06/2018

Undergraduate Thesis defense: 21/09/2018

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia

SADRŽAJ

1. UVOD 4
1.2. Objekt istraživanja 5
1.3. Ciljevi, zadaci i metode istraživanja 5
1.4. Prostorni obuhvat istraživanja 5
1.5. Temeljne hipoteze 5
2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 6
3. DEFINIRANJE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA 6
4. GEOLOŠKI I SPELEOLOŠKI PREGLED 7
5. SPELEOBIOLOGIJA 10
6. TURIZAM 10
6.2. Speleološki turizam 10
6.3. Utjecaj turističkog korištenja na speleološke objekte i njihova zaštita 11
6.4. Štetni utjecaj turizma u prošlosti 12
6.5. Povijest i razvoj modernog turizma u Postojni 13
6.6. Turistička kretanja 16
7. UPRAVLJANJE POSTOJNSKOM JAMOM 18
7.2. Biološko praćenje 20
7.3. Praćenje klime 20
7.4. Stručni nadzor intervencija u špiljskom sustavu 25
8. TURIZAM DANAS 26
9. ZAKLJUČAK 26
9.2. Referiranje na hipoteze 27
9.3. Opći zaključci 27
10. LITERATURA
11. POPIS IZVORA PODATAKA

1. UVOD

Brojna istraživanja i turistički trendovi pokazuju da oblici turizma povezani s boravkom u čistoj, „netaknutoj" prirodi bilježe najveću stopu rasta. U skladu s tim, zaštićena područja su u pravilu i najatraktivnije destinacije za turističke posjete. Međutim, da bi se osigurala kvalitetna turistička ponuda, u ovim se područjima zahtijeva razvoj različitih aktivnosti, koje su povezane s potencijalnim rizikom ugrožavanja ekosustava. Mnoga zaštićena područja se nalaze u krškom reljefu.

Krško područje nudi veliki raspon gospodarskih dobara, pruža jedinstvena staništa i vrijedne usluge ekosustava (bogatstvo pitkom vodom). U posljednjim desetljećima naglasak je na njihovim funkcijama u području turizma, slobodnog vremena i znanstvenog istraživanja. Zbog svoje posebnosti, labilnog ekosustava, ovo je područje iznimno osjetljivo. Naime, u speleološkim objektima i vrlo male promjene, koje se mogu dogoditi u vrlo kratkom vremenskom periodu, mogu rezultirati nepovratnim utjecajima i narušavanju prirodne ravnoteže. Osjetljivost krškog terena zahtijeva poseban način upravljanja i iskorištavanja. Stoga je potrebno formulirati smjernice za zaštitu špilja i krša te za razvoj održivog turizma u tim područjima.

Prilikom razvoja turizma u zaštićenim područjima nužno je osigurati određenu razinu održivosti, s namjerom poticanja ljudi na uživanje i stjecanje znanja o prirodnim, kulturnim i povijesnim karakteristikama određenog područja uz očuvanje prirodnog izgleda mjesta, poticanje ekonomskoga razvoja i dobrobiti lokalne zajednice te ulaganja u prirodno nasljeđe. Zaštita, očuvanje i korištenje zaštićenih područja provode se na temelju međunarodnih konvencija, državnih zakona i drugih dokumenata koji pospješuju implementaciju održivog turizma i zaštitu ekosustava.

Krška područja u Sloveniji zauzimaju 43% državnog teritorija (Šebela, 2018). Za taj specifičan tip reljefa karakterističan je razvitak raznih površinskih i podzemnih reljefnih oblika. Područje slovenskog krša bogato je speleološkim objektima. Trenutno u katastru ima 11.400 registriranih speleoloških objekata od kojih je 22 uređeno u turističke svrhe (Šebela, 2018). Među njima se ističe Postojnska jama kao najposjećenija i jedna od najljepših.

Svrha ovog rada je istraživanje turističke valorizacije u osjetljivom ekosustavu, posebice Postojnske jame te uočavanje utjecaja koje turizam ima na to područje. Rad će prikazati kako dva različita procesa, turizam i politika očuvanja prirode, strukturiraju razvoj krških područja.

1.2. Objekt istraživanja

Objekt istraživanja ovog prvostupničkog rada su začeci razvoja turizma i današnje poslovanje Parka Postojnska jama. Pomoću provedenih istraživanja kojima su se bavili pretežito znanstvenici Instituta za istraživanje krša ZRC SAZU, ali i mnogi drugi autori, prikazat će se trenutno stanje unutar Parka te objasniti procesi koji su doveli do toga. Tako dobiveni podaci biti će ishodište za daljnje analize.

1.3. Ciljevi, zadaci i metode istraživanja

Cilj ovog istraživanja je proučiti i utvrditi posljedice turističkog iskorištavanja na području Postojnske jame kako bi se pomoću njih mogao analizirati dosadašnji razvoj i kako bi se utvrdili postojeći trendovi. Metode korištene u radu su sinteza i analiza dosadašnjih radova i studija te analiza dostupnih statističkih podataka.

1.4. Prostorni obuhvat istraživanja

Postojnska jama (slov. *jama* = hrv. *špilja*) se nalazi u jugozapadnoj Sloveniji u blizini grada Postojne. Pripada Notranjskoj pokrajini koja se ističe po krškim oblicima (Občina Postojna, n.d.). Postojnska jama je najpoznatija turistička špilja u Europi s tradicijom turizma starom 200 godina (Postojnska jama, n.d.). Razvoju turizma je pridonio i povoljan prometno-geografski položaj na izravnoj vezi s glavnim turističkim tokovima iz zapadne i srednje Europe prema Jadranskom moru.

1.5. Temeljne hipoteze

H1 Turizam u osjetljivim područjima šteti cijelom ekosustavu;

H2 Slovenija ima dobro razvijen način upravljanja speleološkim objektima koji se koriste za turističke svrhe;

H3 U Sloveniji dolazi do diverzifikacije oblika turizma u zaštićenim područjima.

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Još prije otkrića velike većine dijelova Postojnske jame početkom 19.st., javnosti je bilo poznato nekoliko stotina metara špilje pa ne čudi da su se već stoljećima prije u njoj provodila istraživanja. Jedan od prvih koji je opisao špilju bio je Valvasor (1689). Ljetni smjer vjetra od Črne dvorane do Stare jame opisao je Nagel 1748. godine (Šebela, 2018). Sredinom 19. stoljeća provođena su mjerenja za određivanje srednjih vrijednosti te istraživanja bitna za razjašnjenje osnovnih prirodnih procesa koji utječu na mikrolimu špilja: Schmidl (1854), kasnije (1933-1936) Crestani i Agnelli (1939), kao i Gams (1974). Kasnije su osnovna istraživanja nadograđena procjenama utjecaja posjetitelja, kako bi se shvatio odnos ugljičnog dioksida u zraku špilje s geokemijom procjednih voda (Prelovšek, 2018), ugljikovog izotopnog sastava i procjenu utjecaja na različite speleogenetske procese. Zbog važnih posljedica na zdravlje, istraživanja o radonu su također zastupljena. Danas se posebno ističu radovi S. Šebele, M. Prelovšeka, J. Turka i N. Zupan Hajne.

3. DEFINIRANJE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA

U geomorfološkom pogledu krški reljefni oblici se dijele na dvije osnovne grupe: *vanjske* ili egzokrške reljefne oblike čine krški oblici nastali na samoj površini, dok se *unutrašnji* ili endokrški reljefni oblici nalaze ispod površine Zemlje.

Speleološki objekti ili pojave predstavljaju najsloženije geomorfološke oblike na Zemlji, a na njihov postanak utječe cijeli niz faktora. Nastaju poniranjem i cirkulacijom vode u karbonatnim stijenama budući da ona obavlja kemijski i mehanički rad. Špilje i jame predstavljaju najčešći tip speleoloških objekata, 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.

Kompleksni speleološki objekti imaju karakteristike i špilja i jama, a važno je ne miješati vrstu speleoloških objekata sa karakteristikom ulaza. Naime, karakteristike ulaza se mogu

razlikovati od pružanja samog objekta tako da postoje jame sa špiljskim ulazom i obrnuto. Ako cijeli objekt nema prirodnog ulaza, tada ga nazivamo kaverna (Bočić i Mišur, 2017).

Pri karakterizaciji speleoloških objekata razmatra se i njihov morfološki tip. Morfologija proizlazi iz prostornog odnosa i oblika sastavnih dijelova speleološkog objekta. Jednostavni objekti imaju samo jedan kanal, dok se složeni objekti po broju i položaju glavnih i sporednih kanala i razina dijele na razgranate, etažne, koljenaste objekte i sustave. S obzirom da Postojnu čine više međusobno spojena speleološka objekta; Postojnska, Otoška, Pivka, Črna i Magdalena jama (Hrvatska enciklopedija n.d), definiramo ju kao sustav.

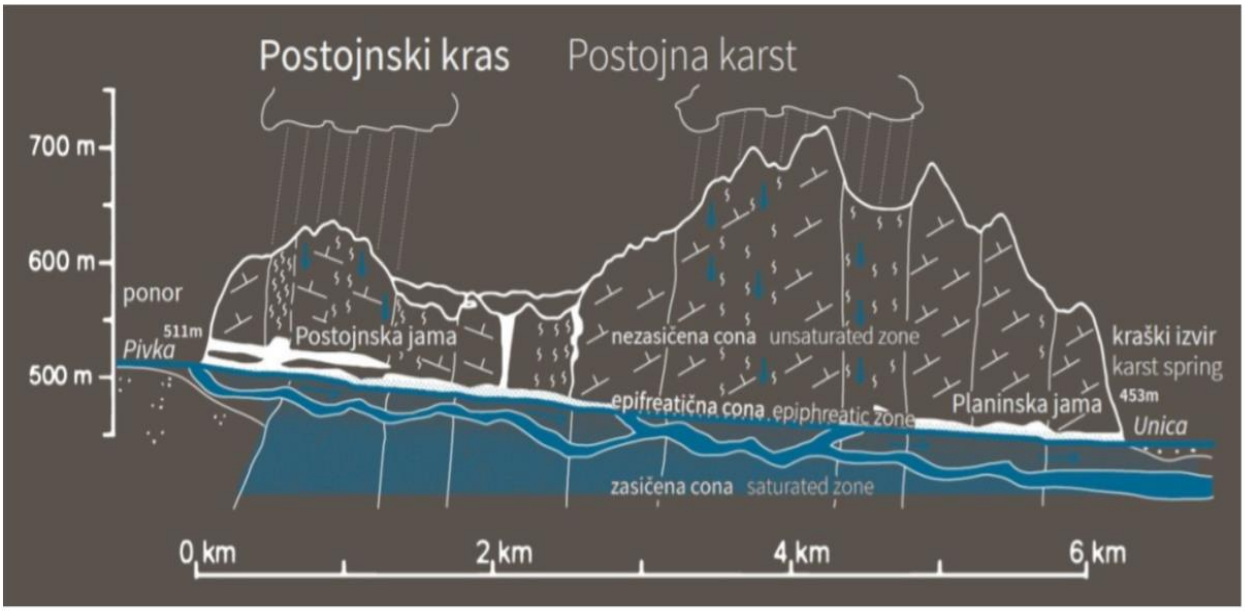
Prethodna podjela složenih speleoloških objekta je prema Čepelaku i Garašiću (1982.) i uglavnom se koristi u Hrvatskoj dok se na svjetskoj razini najčešće koristi podjela prema Palmeru (2007.). Ne postoji jedinstvena klasifikacija složenih morfoloških tipova jer se u različitim krškim područjima pojavljuju relativno različite forme.

Palmer (2007.) razlikuje dendritične (uzvodno i nizvodno razgranati), labirintične (anastomotični i mrežasti) i spužvaste (spužvaste i razgranato-spužvaste) objekte. Prema toj podjeli Postojna je uzvodno razgranati dendritični složeni objekt. Takve objekte određuju razgranate forme s malo zatvorenih petlji. Ovaj tip vezan je za špilje koje nastaju radom više vodenih tokova koji se u podzemlju spajaju (Bočić i Mišur, 2017).

4. GEOLOŠKI I SPELEOLOŠKI PREGLED

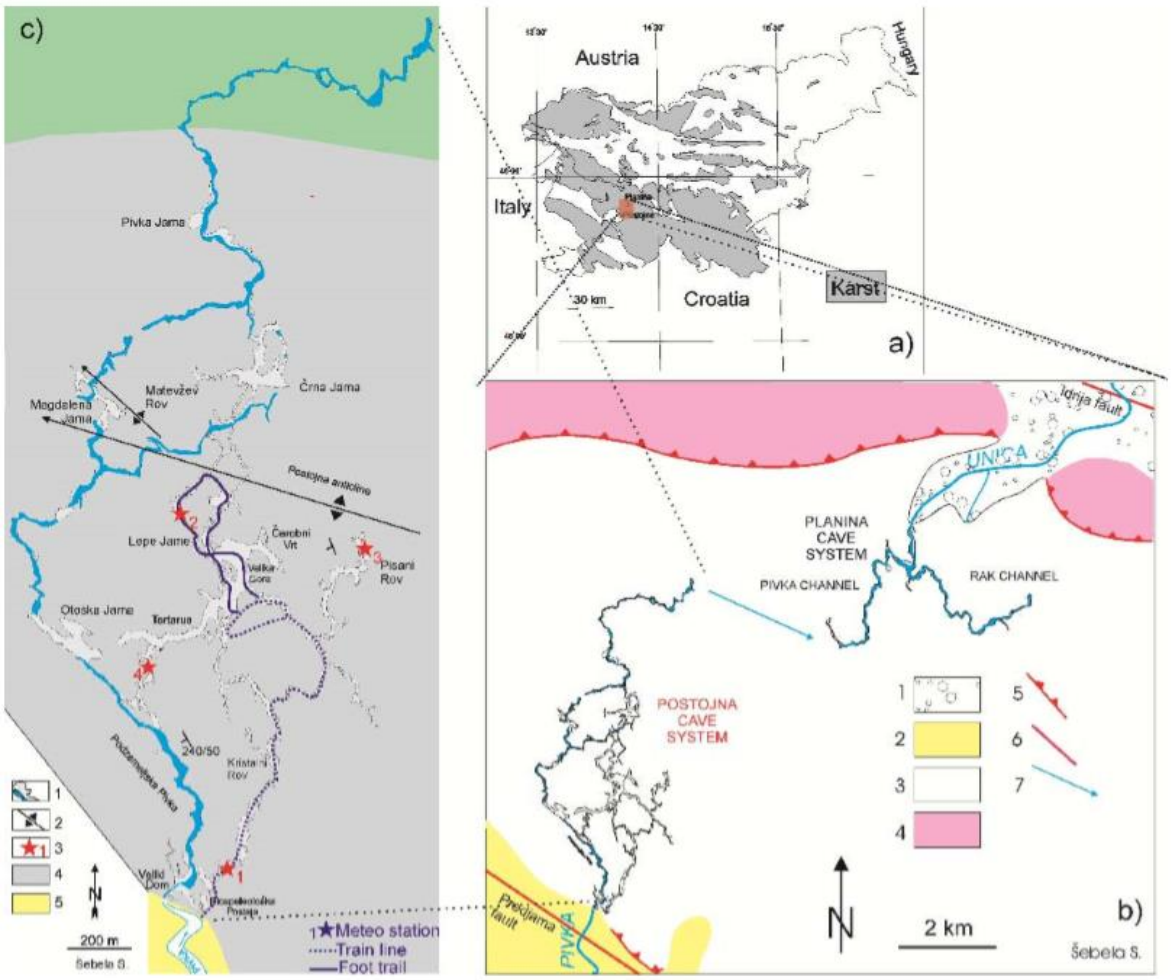
Sustav se proteže unutar pretežito gornjokrednih karbonatnih naslaga između porječja rijeke Pivke i Planinskog polja (sl. 1.). Rijeka Pivka teče na nepropusnom eocenskom flišu i na dodiru s vapnencima (ispod brda Soviča) ponire u Postojnsku jamu (Zupan Hajna, 2015). Sustav se proteže duž dvije glavne razine: gornju razinu koja se sastoji od starijih suhih kanala i niže razine gdje se tok rijeke Pivke može pratiti oko 3,5 km (Božnar i dr., 2014). Tok rijeke nastavlja se kroz niz šupljina i potopljenih kanala prema Planinskoj jami, velikoj špilji na rubu Planinskog polja gdje sutječe s Rakom te izvire kao rijeka Unica (sl. 2.) (Hrvatska enciklopedija, n.d).

Karbonatni slojevi raznih debljina su navučeni, naborani i rasjedani zbog regionalne tektonike. Cijela se špilja razvila u debelom sloju vapnenca od 800 metara odvojenih dvama smičućim rasjedima od kojih je desni u smjeru dinarskog pravca JI-SZ, a lijevi rasjed preko dinarinskog smjera (rasjedi Predjama i Idrija) (Zupan Hajna, 2015). Glavni ulazi u sustav na obje razine pokazuju usklađivanje s tim uvjetima (sl. 2.).



Sl. 1. Idealizrani presjek između ponora rijeke Pivke u Postojnskoj jami i izvor rijeke Unice u Planinskoj jami

Izvor: Zupan Hajna, 2015



Sl. 2. Geološki i speleološki pregled Postojnske jame (Postojnski špiljski sustav). (a) Karta rasprostranjenosti krškog reljefa Slovenije (sivo) i lokacijom Postojnske i Planinske jame. (b) sustav Postojnske i Planinske jame. Legenda: (1) Planinsko polje, (2) flišno porječje Pivke, (3) područje vapnenaca, (4) dolomiti, (5) tektonska linija, (6) rasjedna linija i (7) smjer vode. (c) Postojnski špiljski sustav s položajem mikrometeoroloških stanica, željezničkih linija i staza. Ostali simboli: (1) špiljski kanali s aktivnim tokom (plavo), (2) antiklinala, (3) meteorološke postaje, (4) područje vapnenaca, i (5) područje fliša.
Izvor: Božnar i dr., 2014

Rasjedi su bili važni za formiranje inicijalnih pukotina većinu smjera protoka vode i za stvaranje šupljina, dok su neki jednostavno oblikovani radom vode. Središnji dio špilje uključuje neke od najvećih dvorana. One su formirane u debelim i tektonski urušenim vapnencima u fluktuacijskoj zoni podzemne vode koja je otapala urušene blokove (Božnar i dr., 2014).

Prosječna godišnja temperatura u Postojni iznosi oko 8.5° C, a prosječna količina kiše je >1500 mm. Rijeku Pivku karakteriziraju velike varijacije vodostaja. Aktivni kanali (u donjoj, freatskoj razini) često su potopljeni. Dio špilje koji se koristi za turizam nalazi se unutar gornje (vadozne) razine, uključuje sve najveće kanale i dvorane koje se prostiru na ukupnoj duljini od 24.120 m i dubini od 115 m te je kao takva jedna od najvećih špilja u Europi. Špiljski sustav obuhvaća jame: Postojnsku, Otošku, Pivku, Črnu i Magdalenu (Hrvatska enciklopedija n.d). povezanih ponorom rijeke ili prolazima; potonji su prošireni između I. i II. svjetskog rata. No, još uvijek postoji više od 1.500 m neistraženih kanala prije izvora rijeke u Planinskoj jami (Zupan Hajna, 2015).

5. SPELEOBIOLOGIJA

Iako su mnogi dugo vjerovali da život bez Sunca ili ljetnog doba nije moguć, mnoge životinjske vrste koje nastanjuju podzemni svijet u Postojni dokazale su da su znanstvenici pogriješili. Postojnska jama poznata je po prvom otkriću podzemnih životinja, troglobionata, te se stoga naziva kolijevkom speleobiologije (DEIMS-SDR, n.d.). Godine 1797. prvi put u Črnoj jami je pronađena čovječja ribica (*Proteus anguinus*) koja je ubrzo postala najpoznatijim endemom Postojne jer je jedini kralježnjak u Europi potpuno vezan za podzemlje. Godine 1831. Luka Čeč pronašao je prvog podzemnog kukca tankovratnog podzemljara, *Leptodirus hochenwartii* (Postojnska jama, n.d.). To otkriće je pokrenulo nova istraživanja pa su pronađene mnoge nove vrste: *Stalita taenaria, Neobisium spelaeum, Niphargus stygius, Titanethes albus, Zospeum spelaeum, Lithobius stygius* i mnogi drugi (Zupan Hajna, 2015). U njoj je do danas otkriveno i popisano 114 podzemnih vrsta životinja, a za 84 od njih špilja je jedino stanište (Zupan Hajna, 2015).

6. TURIZAM

6.2. Speleološki turizam

Turizam kao jedna od najbrže rastućih industrija se danas razvija u svim područjima, a najviše u područjima koji se ističu velikom prirodnom i kulturnom vrijednošću. Kako bi se izbjegao problem masovnog turizma, na destinacijama koje se ističu svojom očuvanošću dolazi do pojave selektivnih vrsta turizma. Cilj takvih vrsta turizma je uskladiti turističke radnje s

prirodnim i društvenim vrijednostima lokalne zajednice (Luković, 2008). Speleološki turizam spada u selektivne vrste turizma jer je prihvatni kapacitet špilja i jama ograničen.

Speleološki turizam se može podijeliti na klasični, avanturistički i rekreativni (Buzjak, 2008.). Klasični speleološki turizam prilagođen je najširem krugu posjetitelja. Avanturistički speleološki turizam obuhvaća skupinu turista koji uz stručne vodiče i odgovarajuću opremu posjećuju neuređene speleološke 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. U rekreativnu speleologiju spadaju speleolozi koji speleološke objekte posjećuju zbog rekreacije.

Nije svaki speleološki objekt pogodan za turističke posjete. 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, osvjetljenje, putove, vratima osiguran ulaz od devastacije unutrašnjosti, vodičku službu, promidžbu i stalni nadzor (Lončar i Garašić, 2002b; Božić, 2009).

6.3. Utjecaj turističkog korištenja na speleološke objekte i njihova zaštita

Špilje i jame su iznimno osjetljivi sustavi. S obzirom da je protok energije mali, svaki podražaj može imati posljedice na njihovu ravnotežu. Zbog toga turistička valorizacija takvih objekata dovodi do mnogih negativnih učinaka. Prema Buzjaku (2008) neke od najčešćih posljedica turističkog korištenja speleoloških objekata su:

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.

U kojoj količini će negativne posljedice turizma u objektu biti izražene ovisi o broju posjetitelja, vremenskom trajanju obilaska, veličini objekta, postojanja drugih ulaza, brzini prirodnih procesa itd.

6.4. Štetni utjecaj turizma u prošlosti

U 19. stoljeću pojavili su se prvi veliki štetni infrastrukturni utjecaji, na primjer gradnja staza ili špiljskih željezničkih linija, a u 20. st. izgradnja pošte, suvenirnice, sanitarija i akvarija.

Ranjivost ili prijetnja se može smanjiti špiljskom infrastrukturom koja, iako uništava dio špilje u smislu izgradnje pješačkih staza, ipak smanjuje štetne utjecaje na one dijelove kojima turisti ne prolaze (Mihevc, 2011). Ovo je dobar kompromis između potrebe korištenja špilja za turizam i njihove zaštite.

Neizravni utjecaji uzrokovani su širenjem ulaza u špilje, što je utjecalo na mikroklimu u špiljama. Potražnja za suvenirima rezultirala je u nekim špiljama potpuno opljačkanim područjima. Tragovi vandalizma, u obliku namjernog oštećenja špilje, vidljivi su posvuda, iako uglavnom dolaze iz ranijih razdoblja. Mnogi posjetitelji vadili su sige kao suvenir ili za vlastitu zbirku (Prelovšek, 2018).

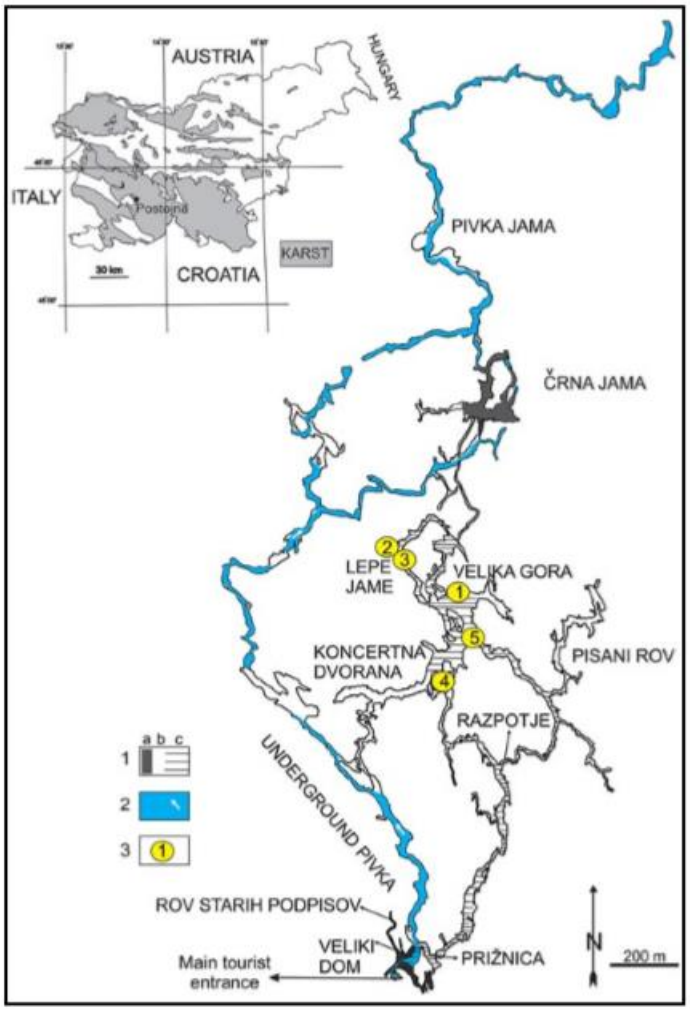
Budući da su špilje izrazito polagano razvijajuće okruženje, svako razdoblje korištenja špilja za turizam donijelo je novu infrastrukturu, suvremenu u to doba i nepovratne posljedice koje idu s njom, pa se može govoriti o cjelokupnom (kumulativnom) utjecaju svih intervencija (Mihevc, 2011).

Osim negativnih čimbenika, turistička valorizacija ima i svoje pozitivne strane: promocija regije kroz njene prirodne ljepote i znanstvene vrijednosti, gospodarski i kulturni razvoj, zapošljavanje domaće radne snage, gospodarska dobit te edukacijska vrijednost (Javna ustanova Priroda, 2013).

6.5. Povijest i razvoj modernog turizma u Postojni

Najstariji tragovi ljudske prisutnosti i ostatci faune iz Postojnske jame (špiljski medvjed, špiljski lav, vuk, jelen, itd.) potječu iz pleistocena. Kameni artefakti pronađeni u špilji pripadaju Mousterian-u (Pipan i dr., 2015). To znači da je špilja već bila posjećena tijekom srednjeg paleolitika (između 300.000 i 30.000 godina p.K.), kada su je neandertalci koristili kao sklonište. U paleolitiku, ljudi su živjeli u ulaznom dijelu špilje. Najstariji natpisi pronađeni u špilji datiraju iz 1213. Godine (Božnar i dr., 2014). Godine 1689. Valvasor je opisuje kao jednu od najizvanrednijih špilja na svijetu.

Moderni turizam u špilji započeo je 1818. godine kada je lokalni vodič Luka Čeč slučajno otkrio opsežne i stalaktitima ukrašene kanale na desnoj strani ulazne dvorane Veliki dom (Velika dvorana tj. nove dionice sustava). Velika ulazna dvorana (Veliki Dom) i stotinjak metara kanala (Rov Starih Podpisov), te Črna jama, dio Postojnske jame sa svojim vlastitim prirodnim ulazom (sl. 3.) bili su dostupni posjetiteljima prije 1818. godine. Dana 17. kolovoza 1819. nasljednik austrijskog prijestolja, Ferdinand, bio je počašćen kao prvi službeni posjetilac novootkrivenih dijelova špilje. Neposredno nakon njegova posjeta, novi su dijelovi špilje otvoreni za turizam.



Sl. 3. Sustav špilja Postojnske jame. Legenda: (1a) dijelovi poznati prije 1819., (1b) dijelovi otkriveni tijekom i nakon 1819., (1c) turistička ruta u spilji, (2) rijeka Pivka i (3) mjerne stanice ((1) Velika Gora, (2) Lepe Jame - Postojna 2, (3) Lepe Jame - Postojna 3, (4) Koncertna dvorana i (5) mjesto povijesnog praćenja tijekom 1852. na razini poda u dvorani Velika Gora).

Izvor: Pipan i dr., 2015

Špiljski sustav Postojne je uvijek bio na čelu tehnoloških inovacija u špiljama (Božnar i dr., 2014). Prvi takav događaj dogodio se 16. lipnja 1872. godine kada je u špilji izgrađena podzemna željeznica (Postojnska jama, n.d.). To se ne bi moglo učiniti da špilja nije gotovo vodoravna. Špiljski vodiči špiljom su vozili dva vagona Faeton s po četiri posjetitelja.

Nakon Prvog svjetskog rata Postojnska jama našla se na teritoriju Kraljevine Italije. S velikim žarom prihvatili su se razvoja i 1923. godine u cijelosti obnovili i produžili željezničku prugu te su se posjetitelji mogli voziti u špilji vlakićem koji je pokretala benzinska lokomotiva

(Postojnska jama, n.d.). Prva je bila Montania 803, rudarska lokomotiva koja je mogla vući samo 20 putnika. Broj posjetitelja špilje narastao je te je uprava špilje kupila još jednu benzinsku lokomotivu, Montaniju S 10 br. 2044, i 25 vagona s po šest sjedišta, tako da se u špilju odjedanput moglo povesti 150 posjetitelja. Upotrebljavala se do 1957. godine.

Nakon Drugog svjetskog rata Postojnska jama postala je dio Slobodnog Teritorija Trsta, a zatim Jugoslavije. Benzinske lokomotive s vremenom su se istrošile, a posjetiteljima su smetale buka i ispušni plinovi. Uprava špilje kupila je 1956. godine dvije električne lokomotive na akumulatore. Budući da su se pokazale pouzdanima, kupovali su nove dok ih nisu imali dvanaest. Posljednje dvije kupljene su 1988. godine. Jednotračnom prugom mogla su voziti samo tri vlaka istodobno, što je bilo velik problem. Tako se u špilju moglo odvesti samo 2100 posjetitelja na dan, a potražnja je bila mnogo veća. Zato su odlučili izgraditi kružnu prugu. Prva faza provedena je 1964. godine, a druga, koja je zahtijevala veće intervencije u špilji, 1967. godine (Postojnska jama, n.d.). Kod Koncertne dvorane iskopana su 422 metra tunela u živoj stijeni i izgrađena je petlja. Izgrađen je i 19 metara dug most preko bočnog dijela Malih jama. Postojnska jama trenutno je jedina špilja na svijetu s dvokolosiječnim željeznicom.

Još jedna tehnološka inovacija se dogodila 25. svibnja 1884. kada je špilja opremljena trajnom instalacijom električne rasvjete (Postojnska jama, n.d.). Naime, Postojnska jama bila je od otkrića 1818. godine osvijetljena svijećama i bakljama, no posjetitelji je nikad nisu mogli uistinu vidjeti jer su uvijek bili ograničeni na mali snop svjetla koji je dolazio od plamena. Zato se tadašnje rukovodstvo ubrzo počelo baviti mišlju o alternativnim rješenjima. Prve električne žaulje u Postojnskoj jami zasvijetlile su 15. 7. 1883. prilikom posjeta cara Franje Josipa. Još prije nego što je električna rasvjeta prvi put osvijetlila bilo koji europski glavni grad i čak šest godina prije "elektrifikacije" ljubljanskih ulica, 1883. godine u Postojnskoj jami prvi su put zasvijetlile električne svjetiljke. Uvođenje stalne instalacije Postojnsku jamu je uvrstilo među pionire elektrifikacije jer je treća na svijetu imala stalnu instalaciju (Postojnska jama, n.d.).

Godine 1899. u Postojnskoj jami otvoren je prvi podzemni poštanski ured na svijetu. Podzemni poštanski ured radio je samo za posjetitelje špilje i goste posebnih priredbi tijekom takozvanih Špiljskih praznika u poznatoj Plesnoj dvorani. Samo 1900. godine poslano je 7000 razglednica, a četiri godine kasnije na Pedesetnicu je u samo tri sata prodano čak 13.800

razglednica, a svaka je imala poseban špiljski poštanski žig (Božnar i dr., 2014). Godine 1927. otvoren je još jedan špiljski poštanski ured, u Koncertnoj dvorani koji i danas radi.

6.6. Turistička kretanja

Unatoč činjenici da je nekoliko ulaza u Postojnski špiljski sustav već stoljećima poznato, pravi turistički razvoj započeo je tek nakon 1818. godine. Nakon otkrića do tad nepoznatih dijelova jame, broj posjetitelja brzo je rastao. No, kako je teritorij današnje Slovenije bio pod različitim državama to se odrazilo na broj posjetitelja.

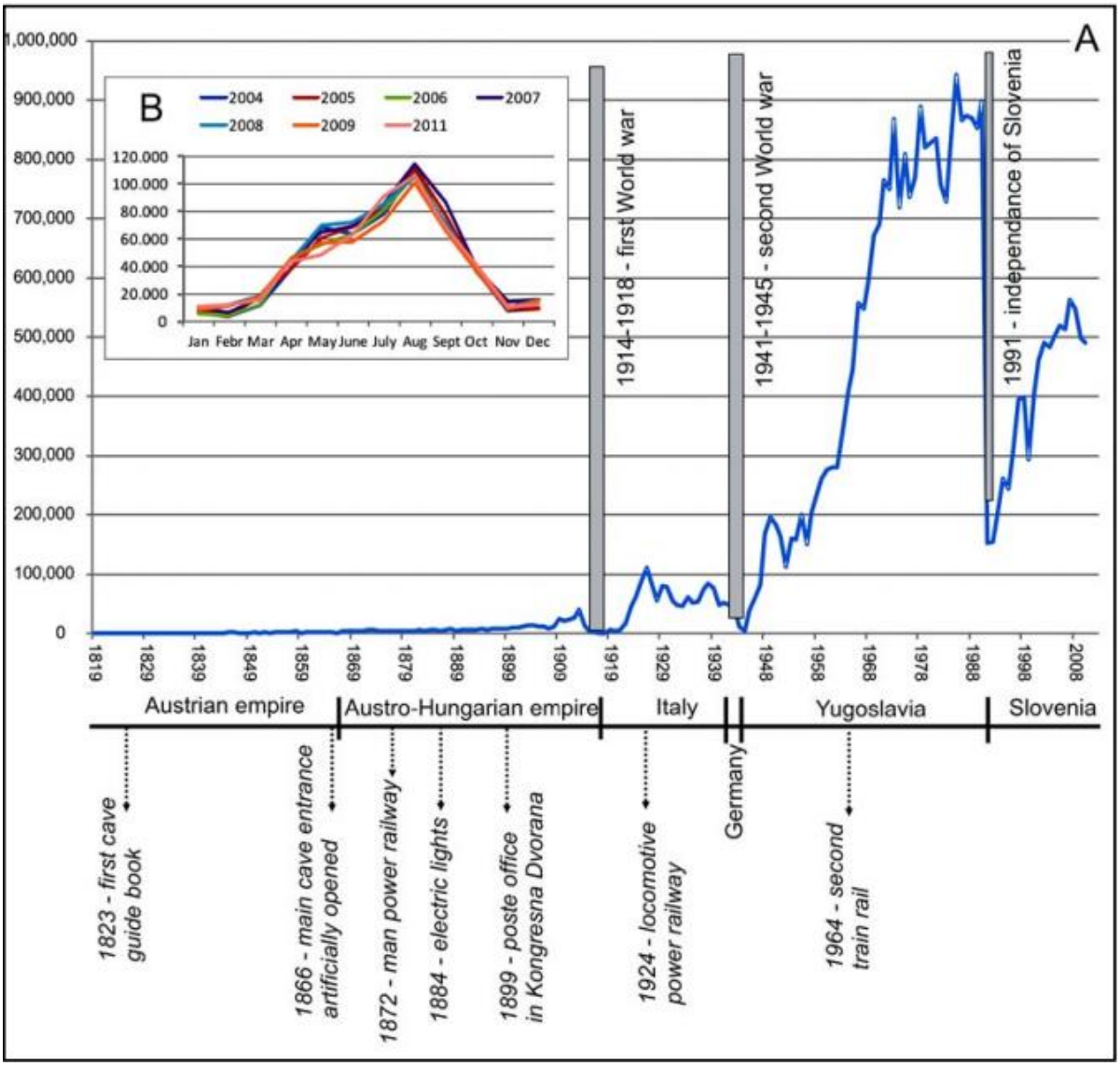
Svjetske političke i gospodarske situacije oduvijek su snažno utjecale na broj posjetitelja u Postojnskoj jami, što pokazuju podaci o posjetiteljima od 1819. godine (sl. 4.). Prva dva maksimuma su bila 1903. godine (14.712 posjetitelja) i 1913. (40.971 posjetitelja) (Pipan i dr., 2015). Nakon toga su bila tri glavna pada, od kojih je prvi bio tijekom Prvog svjetskog rata, a drugi tijekom Drugog svjetskog rata. Treći pad, koji je najjači, odnosi se na proglašenje neovisnosti Slovenije 1991. godine i politički nestabilnih uvjeta u okolnoj regiji. Nakon raspada Jugoslavije, kada je Slovenija postala nezavisna, broj posjetitelja se značajno smanjio: sa 898.071 1990. godine na samo 153.419 sljedeće godine (Pipan i dr., 2015).

No, broj posjetitelja postupno raste u godinama koje su uslijedile i do 2010. je zabilježeno 492.266 posjetitelja., a 2017. godine skoro 780.000 posjetitelja (Pipan i dr., 2015). Od 1818. godine (1819.) do 2017. godine Postojnsku jamu posjetilo je 38 milijuna turista.

Od 1819. Postojnska jama se nalazila unutar šest različitih država (sl. 4.): Austrijskom carstvu (1819.-1867.); Austro-Ugarskom carstvu (1867.-1918.); Italiji (1918.-1945.); Njemačkoj (1943.-1945.); Jugoslaviji (1945.-1991.) i Sloveniji (od 1991.). Počevši od 1945. godine, a kada su svjetski uvjeti gospodarskog razvoja bili vrlo povoljni za turizam, špilja je doživjela svoj najveći vrhunac.

Godine 1973. jamu je posjetilo 868.579 posjetitelja, a 1985. godine zabilježeno je 942.245 posjetitelja što je najviši godišnji iznos u povijesti špilje (Pipan i dr., 2015). Rekord za najveći broj posjetitelja u danu postavljen je 08. srpnja 1978., kada je oko 12.000 ljudi posjetilo špilju. Tijekom posljednjih godina (2009.-2015.) špilja je primila između 500.000 i 630.000 posjetitelja godišnje (Pipan i dr., 2015). Mnogi od njih, uključujući i brojne organizirane

skupine, bili su posjetitelji izvan Europe, uključujući mnoge iz Azije. Posljednjih godina broj posjetitelja dosegao je 6.300 dnevno, no to se događa samo tijekom posebnih događaja.



Sl. 4. (A) Broj posjetitelja Postojnske jame od 1819., te glavni povijesni i politički čimbenici; (B) Broj posjetitelja Postojnske jame po mjesecima u razdoblju od 2004. do 2011.

Izvor: Pipan i dr., 2015

7. UPRAVLJANJE POSTOJNSKOM JAMOM

Postojnska jama d. d. nastavlja tradiciju upravljanja, koje datira u početak 19. stoljeća, kada je jama bila uređena za turističke posjete. Tada su uvedeni prvi kriteriji za zaštitu Postojnske jame od strane uprave, tj. Odbora za jame koji je upravljao jamom u austrougarskim vremenima. Pod talijanskom vlašću bila je pod upravom državnog zavoda, a nakon Drugoga svjetskog rata njome je upravljao jugoslavenski državni zavod, kasnije poduzeće. Ono je tijekom 90-tih godina 20. stoljeća pretvoreno u dioničko društvo čiji su vlasnici bili tvrtka Batagel&Co. d.o.o. Postojna (74,9%) i Postojna Turizem d.o.o. (25,1%) (Postojnska jama, n.d.).

Zakonom o zaštiti špilja iz 2004. propisano je da turističke špilje u Sloveniji podliježu nadzoru očuvanja prirode (primjer Postojne spilje, Predjame). Špilja kao prirodna vrijednost je vlasništvo države Slovenije koja ju daje u zakup koncesionaru. Sporazum o koncesiji sadrži definiciju uobičajene upotrebe turističkih špilja, odnosno uobičajene posjete špilji, posebne posjete i događaje s druge strane, a to mora odobriti Zavod za očuvanje prirode ili nadležno ministarstvo (Postojnska jama, n.d.).

Ulaganje u špilju dopušteno je na temelju odobrenog godišnjeg i dugoročnog programa korištenja špilje. Sve turističke infrastrukture u špilji su vlasništvo države. Novac uložen u infrastrukturu uzima se u obzir prilikom plaćanja naknade za koncesiju državi. Dio naknade za koncesiju ide u lokalne zajednice (Tičar i dr., 2018).

Ministarstvo za okoliš i prostor RS dodijelilo je koncesiju za upravljanje špiljskim sustavom privatnoj tvrtki (poduzeću) Postojna jama d.d. (koja je kupila tvrtku TURIZEM KRAS Destinacijski management d.d., koja je bila dio Istrabenza) za razdoblje od 20 godina. Postojnska jama d.d. ima ¾ u upravljanju, a ¼ ima Zavod Znanje (Općina Postojna). Postojnska jama uključena je u Registar prirodnih vrijednosti (od) nacionalne važnosti (Postojnska jama, n.d.).

Na špilju se primjenjuje: 1) Pravilnik o proglašavanju kulturnih i povijesnih spomenika i prirodnih znamenitosti u općini Postojna (Ur. Obj., PRI, št. 29/84) 2) prirodna vrijednost od nacionalnog značaja (ID 40747-Jamski sustav Postojnska jama) (Pravilnik o utvrđivanju i

zaštiti prirodnih vrijednosti (Službeni glasnik (Uradni list) RS, 111/04, 70/06.). 3) Ekološki važno područje - 31300 Notranjski trikotnik (Uredba o ekološko važnih područja Uradni list RS 48/04) 4) Potencijalno posebno zaštićeno područje - SI 3000232 Notranjski trikotnik (Uredba o posebnim područjima zaštite Natura 2000 (Uradni list 49/04, 110/04, 59/07)) 5) Zakon o zaštiti špilja (Uradni list RS, br. 2/2004) (Šebela, 2018).

Na dodjeli koncesije u 2008. su odlučeni kratkoročni (2009.-2013.) i dugoročni (2009.-2028.) programi korištenja prirodnih vrijednosti.

Utvrđena je uloga koncesionara (zaštitnika špilje) koji je odgovoran za provedbu ugovora o koncesiji. Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU (Institut za istraživanje krša) odabran je za „zaštitnika špilje" (Šebela, 2018). Postojnskom jamom upravlja privatna tvrtka koja u skladu s nacionalnim zakonima i propisima mora osigurati stručnu kontrolu i dati preporuke za održivo upravljanje špiljom, kao i provođenje redovitog klimatskog i biološkog praćenja. Dobivene rezultate bi tada bilo moguće uspoređivati s obzirom na vremenski odmak. Prateći promjene te linije trenda kroz određena vremenska razdoblja lako bi se mogli uočiti pozitivni i/ili negativni uzroci i/ili procesi. Takav višegodišnji pristup istraživanju omogućio bi primjenu rezultata u svrhu prijedloga potencijalne primjene speleoloških objekata uz održivi razvoj i ekonomsku isplativost. Višegodišnje istraživanje omogućilo bi i praćenje uspješnosti određenih mjera u zaštiti objekata, ali i praćenje promjena uvjetovanih načinom korištenja (npr. utjecaj povećanja turističkih posjetitelja). Takvo višegodišnje istraživanje relacije vrijednosti i ugroženosti rezultiralo bi predlaganjem zaštite objekta, ne zbog njega samog nego zbog ekoloških vrijednosti šireg područja u kojemu se taj objekt nalazi (npr. zaštitom objekta zaštitio bi se izvor pitke vode).

U okviru projekata Stručni nadzor i savjetovanje pri upravljanju špiljskim sustavima i klimatskim i biološkim nadzorom špiljskih sustava (financijer Postojnska jama d.d.) od kolovoza 2009. obavlja redovito praćenje mikroklime špilje na odabranim lokacijama.

U kratkoročnom programu (2009.-2013.) korištenja prirodnih vrijednosti Postojnske jame istaknuti su najvažniji ciljevi rada zaštitnika špilje: klimatski i biološki nadzor te praćenje razvoja lampenflore, redovito obavještavanje Zavoda RS za zaštitu prirode područne jedinice Nova Gorica o provedbi koncesije i stanja špilje, izrada sanacijskih programa za ublažavanje posljedica utjecaja uporabe prirodnih vrijednosti, upozoravanje na vanjske čimbenike koji

ugrožavaju špilju, praćenje i kontrola većih intervencija i događanja u špilji, evidencija istraživanja i popis radova u špilji (Šebela, 2018).

U dugoročnom programu (2009.-2028.) koriste se prirodne vrijednosti pod uvjetom da se mjere zaštite prirode provode prema rezultatima promatranja od pet godina (Šebela, 2018). U 2008. i 2009. godini, zaštitnik špilje razvio je Plan klimatskog i biološkog praćenja.

Tijekom posjeta jami znanstvenici vode evidenciju u zapisnike koje šalju koncesionaru i nadležnom Zavodu za područje zaštite prirode područne jedinice Nova Gorica. Na početku godine pišu se godišnja izvješća (za prethodnu godinu) o izvođenju djela zaštitnika špilje.
Rad zaštitnika špilje pokriva 3 dijela:
1) biološko praćenje,
2) praćenje klime,
3) praćenje intervencija u špilji i predlaganje mjera ublažavanja njihovih posljedica.

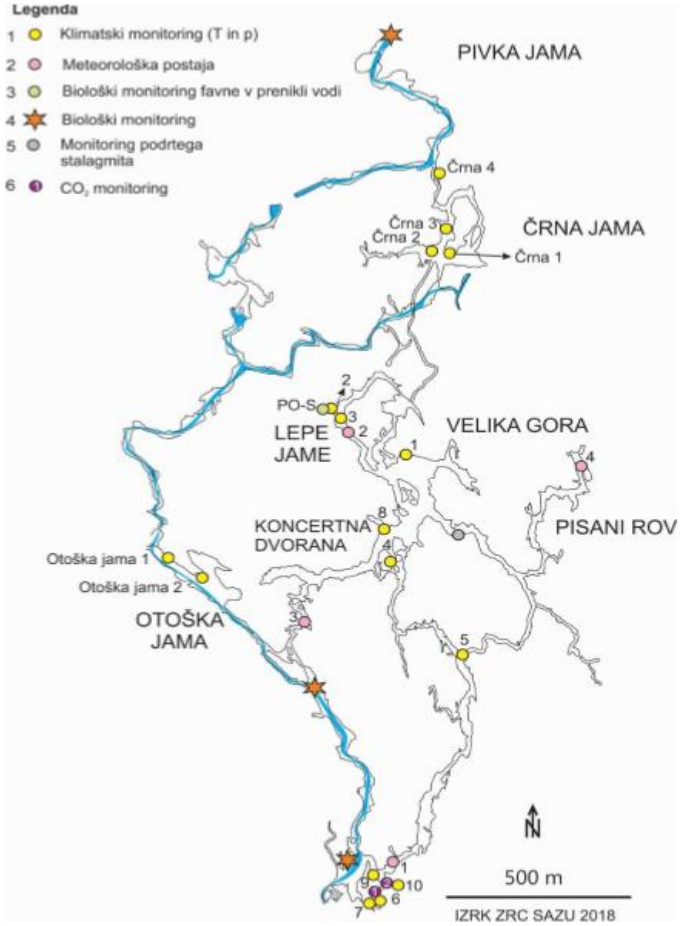
7.2. Biološko praćenje

Biološki monitoring (praćenje) Postojnske jame propisan je zbog važnosti zaštite bogate podzemne faune i praćenja postojeće situacije, a rizik od izumiranja je zbog geografske rijetkosti i povećane osjetljivost na ekološki stress. Prijetnje podzemnoj fauni su četiri opće vrste: promjena fizičkog staništa, promjene kakvoće i količine vode, izravne promjene podzemne faune i globalno zagrijavanje.
Njegova glavna svrha je utvrditi postojeće stanje promatranjem faune i sastaviti popis podzemnih životinja koje povremeno žive u špilji i za koje špilja čini važno stanište tijekom njihovog životnog ciklusa. Potrebno je dugoročno promatrati različite vrste podzemnih životinja kao pokazatelja općih promjena u cijelom špiljskom sustavu. Određene vrste mogu se koristiti kao indikatori za procjenu utjecaja na okoliš. Potrebno je razviti smjernice za dugoročno očuvanje podzemne faune i održivi razvoj turizma (Tičar i dr., 2018).

7.3. Praćenje klime

Nužno je razumjeti prirodne klimatske uvjete u špilji kako bi se procijenio utjecaj turizma na klimu špilje. Neprekidno praćenje mikroklime u špilji, vanjske temperature zraka i

temperature vode u špilji predstavlja osnovni pristup procjeni stanja podzemnog okoliša. Kako bi došli do detaljnijih podataka bilo je potrebno povećati broj mjernih stanica u špilji (sl. 5.). Od kolovoza 2009. kada je započelo praćenje mikroklime špiljskog sustava došlo je do značanih zaključaka. U nastavku su navedeni najvažniji.



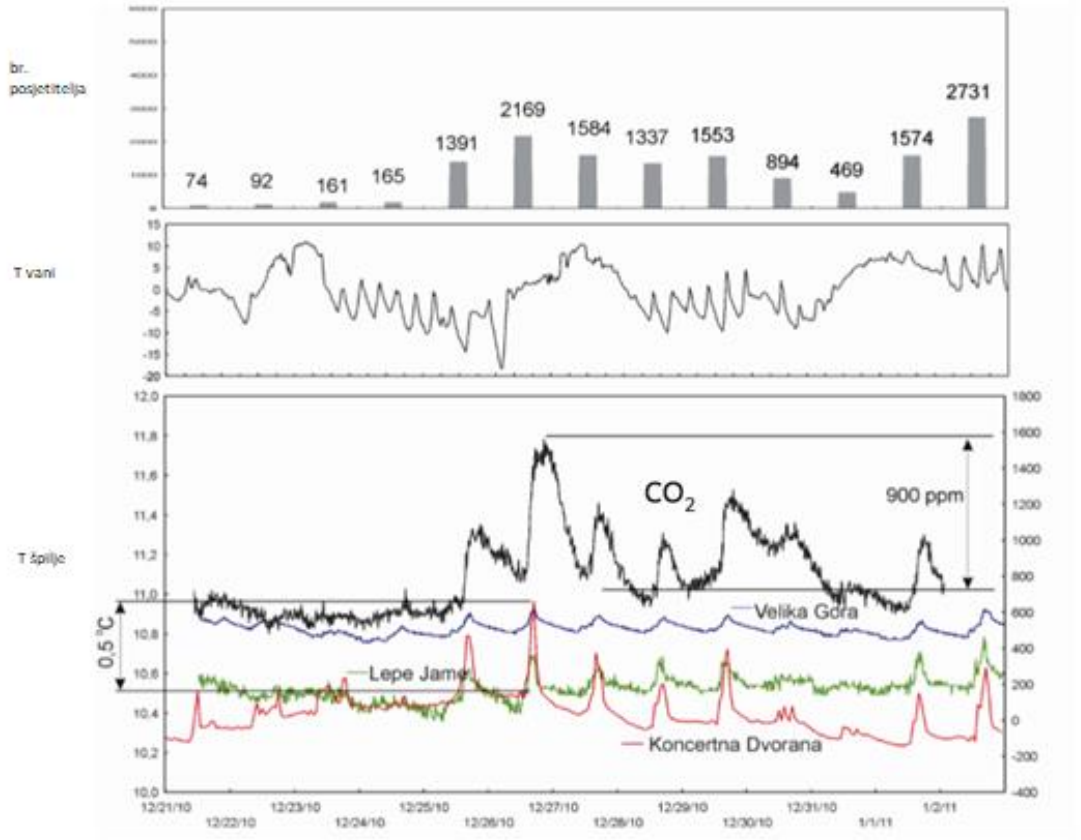
Sl. 5. Mjerne stanice u Postojnskom špiljskom sustavu
Izvor: Šebela, 2018

U dijelovima koji su udaljeniji od ulaza, godišnja varijabilnost temperature u Postojnskoj špilji je manja od 1° C (Šebela i Turk, 2014) tj. vlada izrazito stabilan režim u odnosu na lokacije bliže površini. Ipak, u ranjivom okruženju kao što su špilje, čak i mala temperaturna promjena može biti značajan faktor. Dodatna istraživanja (radon, CO_2, fauna, brzina i smjer vjetra, mikroorganizmi u zraku, kemijski sastav perkolacijske vode, taloženje / korozija materijala, utjecaj turizma na špiljski okoliš) moraju početi od informacija o temperaturi (Prelovšek, 2018), što je osnovni pokazatelj za sve studije vezane uz procjenu ranjivosti

špiljskog sustava i za unapređenje održivog upravljanja špiljama i za procjenu utjecaja na različite speleogenetske procese (npr. taloženje i otapanje).

Istraživanja su istaknula potencijalno razoran utjecaj posjetitelja na špilje, kako zbog učinaka disanja, koji mogu uzrokovati povišene koncentracije ugljičnog dioksida, tako i zbog učinaka grijanja, što može podići temperature zraka u špilji do 3° C. Rast siga može biti ugrožen porastom broja posjetitelja. Opasnost je najveća u špiljama u kojima je: slabija ventilacija, koncentracija kalcijevog iona u vodi niska ili gdje su značajne promjene u korištenju površinskih zemljišta što smanjuje koncentracije kalcija u vodi koja se procjeđuje i time uzrokuje koroziju (Šebela i Turk, 2014).

Istraživanja koja je Gams 1974. provodio u Postojni pokazala su da turizam, zahvaljujući prirodnoj ventilaciji u špilji, nije značajno uzrokovao povećanje koncentracije CO_2. Tada je špilja imala oko 700.000 posjetitelja godišnje.

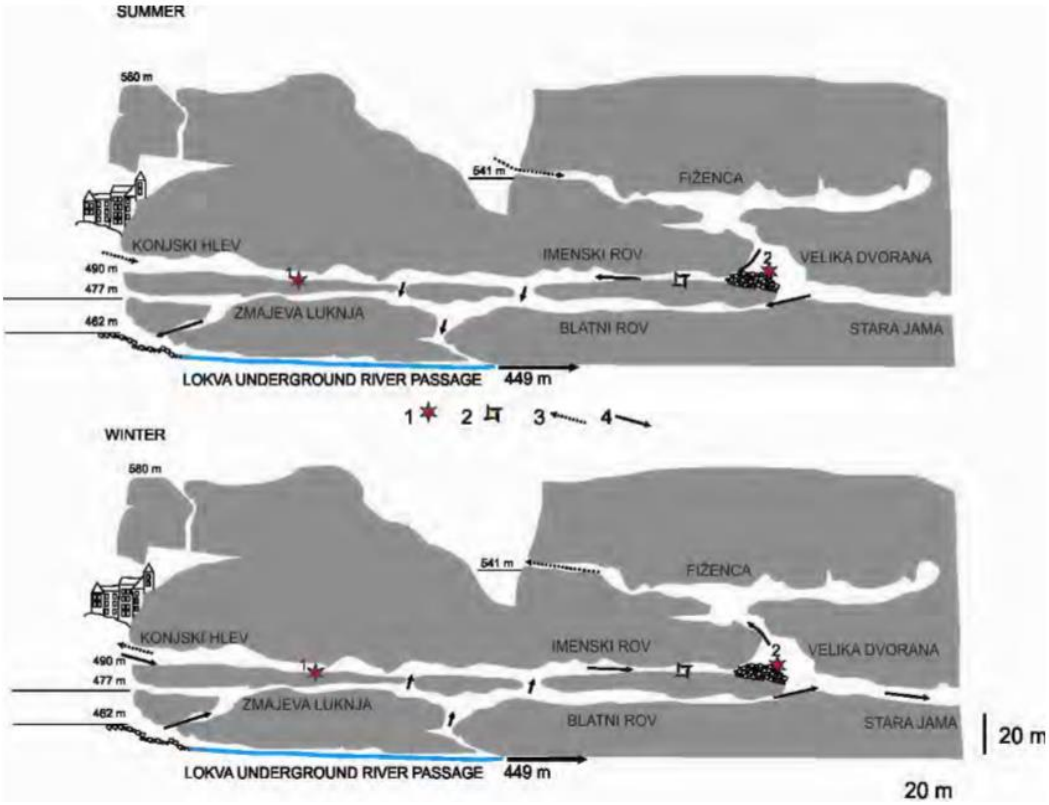


Sl. 6. Rezultati mjerenja vanjske T zraka, T zraka u špilji i CO_2 tijekom povećanih dolazaka posjetitelja, tijekom božićnih blagdana 2010.-2011.

Izvor: Šebela i Turk, 2014

Praćenje temperature zraka i razine CO_2 u razdoblju povećanog posjeta pokazala je sljedeće rezultate. Uz povećanje broja posjetitelja, normalna koncentracija CO_2 povećana je za 2-3 puta (sl. 6.). Istovremeno, zabilježen je porast temperature zraka za 0,3-0,5° C (sl. 6.). Oba parametra vraćaju se u prvobitno stanje/uobičajene vrijednosti nakon što se broj posjetitelja smanjio (Šebela, 2018).

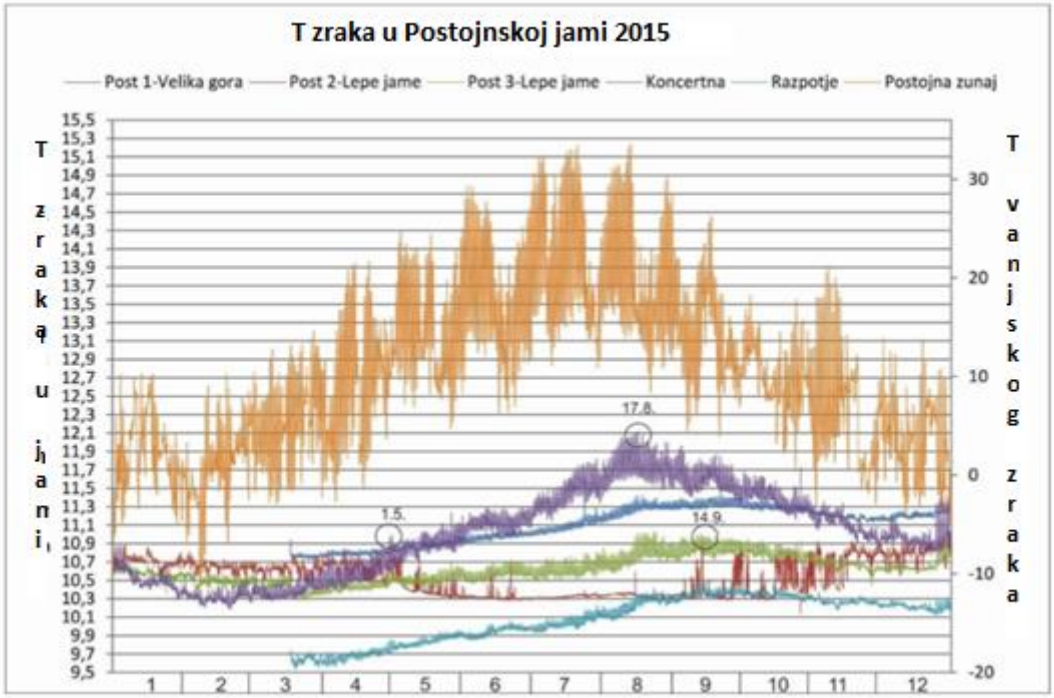
Prema rezultatima mjerenja temperature zraka i CO_2 tijekom povećanih turističkih posjeta, Postojna se može razmatrati kao manje osjetljiva špilja (Prelovšek, 2018). Postojnska jama je izložena utjecajima vanjskih klimatskih uvjeta, zbog proširenja glavnog ulaza 1866. godine. Naime, otvor je dovoljno velik što uzrokuje izmjenu vanjskih i unutarnjih zračnih masa daleko u unutrašnjosti špilje. Prije ove izmjene, klimatske prilike špilje su bile različite od današnjih. U špilji su postojale veće koncentracije prirodnog CO_2 i još stabilnije temperature tijekom cijele godine (Prelovšek, 2018). Dakle, špilja je dobro prozračena, zato se povećane vrijednosti (T i CO brzo vrate na one od prije povećanja posjeta turista. Vraćanje na prvobitne vrijednosti ovisi ne samo o broju posjetitelja nego i o režimu ventilacije. Antropogeni utjecaj je izraženiji zimi.



Sl. 7. Ljetni i zimski režim ventilacije u Predjami

Izvor: Šebela i Turk, 2014

Sezonske varijacije razine radona i CO_2 u špilji regulirane su konvekcijskim protokom zraka, koji se uglavnom upravlja temperaturnom razlikom između špilje i vanjske atmosfere.
U ovakvim sustavima mogu se razlikovati dva ventilacijska režima. Ljeti, vanjske temperature su daleko iznad onih unutar špilje, tako da hladan, gušći špiljski zrak cirkulira kroz špilju gravitacijom i izlazi iz dubljih dijelova špilje (Šebela i Turk, 2014). Dakle, hladan zrak struji iz Velike dvorane prema Imenskom rovu, dok vanjski, zagrijani vjetar struji iz Črne dvorane preko Vetrovne luknje u Staru jamu (sl. 7.). Zimi vanjske temperature padaju ispod onih unutar špilje, tako da hladni vanjski zrak ulazi u špilju kroz niže ulaze dok topliji, rjeđi zrak izlazi iz špilje kroz otvore na višim razinama. Hladni zrak struji iz Imenskoga rova u Veliku dvoranu i kroz Staru jamu dok zagrijani zrak struji kroz Vetrovnu luknju u Crnu dvoranu (Šebela i Turk, 2014) (sl. 7.). Ljetni i zimski režim ventilacije također se može primjeniti na dnevna i noćna strujanja, posebno tijekom proljeća i jeseni, kada su noći relativno hladnije (vanjska temperatura <temperatura u špilji), a dani topliji (vanjska temperatura> temperatura u špilji).



Sl. 8. Temperatura zraka u Postojnskoj jami 2015.
Izvor: Šebela i Turk, 2014

Utjecaj turizma na mikroklimu špilje je najveći u razdoblju povećanog posjeta, za vrijeme Jaslica (prosinac-siječanj), Uskrsa, Praznika rada te blagdana Velike gospe 15. 8. (sl. 8.)

Povećanje temperature zraka zbog povećanog broja posjetitelja u Velikoj gori i Lepim jamama je niže od godišnjih fluktuacija temperature na ta dva mjesta.

Osim praćenja temperature zraka i CO_2 potrebno je da se istraživanja usmjere u razumijevanju utjecaja rasta lampenflore zbog povećanja broja posjetitelja, ugroženosti jamske faune, u određivanje stope raspadanja siga zbog povećanog antropogenog unosa CO_2, u analizu kakvoće zraka zbog povećanog posjeta, mikrobiološku analizu unosa čestica koje dolaze u špilju s posjetiteljima itd. Samo će na taj način biti moguće pouzdano procijeniti granične vrijednosti broja posjetitelja koji Postojnska jama može prihvatiti, kako ne bi ugrožavala održivo korištenje špilje kao prirodne vrijednosti (Šebela i Turk, 2014).

7.4. Stručni nadzor intervencija u špiljskom sustavu

Zaštitnik špilje treba biti obaviješten o bilo kojoj namjeravanoj intervenciji. Sanacije i intervencije koje zahtijevaju daljnje analize i rasprave stručnjaka su: prašina u jami, ispiranje stalaktita vodom pod pritiskom (kao što su u Lepe jame, Tartarus), uklanjanje lampenflore, veće izgradnje u jami. Za prizore Jaslica predlaže se da se ne koriste mjesta s lijepim sigama već „umjetno" modificirani dijelovi špilje i pješačke staze.

Radovi, izgradnja i rušenje uzrokuje dizanje i taloženje velikih količina prašine (koje su djelomično sprane na prirodan način s intenzivnom procjeđivanjem vode kroz špiljski strop) i buku u jami.

Veliki izvor prašine u Postojnskom špiljskom sustavu je zaprašivanje staza, u tom bi smislu bilo potrebno opsežna obnova željeznice u špilji (Mihevc, 2011). Vlak u Postojnskoj jami je važna turistička atrakcija, ali nažalost i glavni izvor prašine i teških metala u špilji.

Lampenflora je grupa organizama koji se razvijaju oko svjetla u podzemlju, ako ekološki čimbenici dopuštaju njihov razvoj i rast na određenoj mikro-lokaciji. Najčešće su to fototrofni organizmi, kao što su cijanobakterije, alge, mahovine i paprati. Lampenflora je u jami uzrok mijenjanja svojstava područja na kojima raste, kao što su stalaktiti, stalagmiti i drugi sedimenti, prapovijesne slike i povijesni potpise (Prelovšek, 2018). Svjetlost, temperatura i

vlaga glavni su faktori rasta lampenflore u jamama. Širenje lampenflore smanjeno je uvođenjem novih LED svjetala i ispiranjem 15-20%-tnom otopinom vodikovog peroksida.

Na špilje ne utječu samo izravne aktivnosti koje se odvijaju unutar njih nego i aktivnosti u okolnom području. Najčešće to uključuje neizravne utjecaje preko vode koja se procjeđuje u podzemlje. Posljednjih godina značajnom zagađenju jame je doprinjela rijeka Pivka. Podzemna vodna fauna (48 vodenih vrsta) mnogo je više ugrožena jer je Pivka jako zagađena (Šebela i Turk, 2014). To također može imati jako negativan učinak na populacije čovječje ribice. U okviru koncesije, kvaliteta rijeke Pivke nije pokrivena jer se ne radi o utjecaju speleo-turizma nego o utjecaju šireg područja (općina Pivka i Postojna).

8. TURIZAM DANAS

Od 2010. godine Parkom Postojnska jama upravlja privatna tvrtka koja ulaže puno u razvoj novih turističkih proizvoda (npr. avanturistički proizvodi), promociju znanosti (npr. Vivarium, Expo izložba novi akvarij za čovječju ribicu) i međunarodne promocije (npr. usredotočujući se na turiste u hrvatskim obalnim odredištima).

Nedavno je proširena turistička ponuda i došlo je do preimenovanja u Park Postojnska jama. Park uključuje okolne prirodne krške pojave i špilje koje sa Postojnom čine Postojnski špiljski sustav (Otoška jama Špilja Predjama, Črna jama, Pivka), važnu okolnu kulturnu baštinu (npr. Špilja Predjama i Predjamski dvorac koji slovi kao najveći špiljski dvorac na svijetu) i nove moderne vrste turizma koji uključuju aktivni odmor (adrenalinski obilasci, treking kroz Postojnsku, Črnu i Pivku jamu, teambuilding...) kao i organizaciju događanja (koncerti, tradicija živih jaslica od 1989.) (Postojnska jama, n.d.).

9. ZAKLJUČAK

Na kraju ovog prvostupničkog rada referirati će se na hipoteze postavljene u uvodnom poglavlju rada te vidjeti koje su potvrđene, a koje ne. Također, dati će se opći zaključci koji će biti sinteza svih analiziranih podataka i rezultata istraživanja.

9.2. Referiranje na hipoteze

H1 Ova hipoteza pretpostavlja kako turizam u osjetljivim područjima šteti cijelom ekosustavu. Hipoteza je djelomično potvrđena jer ne postoji gospodarska aktivnost koja nema štetnog utjecaja na okoliš, pa tako i turizam. Međutim, u Postojnskoj jami se već 200 godina uspješno razvija turizam i špilja je relativno dobro očuvana unatoč njegovim negativnim posljedicama.

H2 Hipoteza kako Slovenija ima dobro razvijen način upravljanja speleološkim objektima koje se koriste za turističko razgledavanje je potvrđena. Nadležne institucije, koncesionar i IZRK ZRC SAZU vode brigu o zaštiti špilje i ulažu značajan trud u održivo gospodarenje špiljskim sustavom. Istraživanjima su dobivene nove spoznaje i na osnovu njih su predložene mjere zaštite i načini prezentacije vrijednosti i specifičnosti špilje.

H3 Zadnja hipoteza koja pretpostavlja da u Sloveniji dolazi do diverzifikacije oblika turizma u zaštićenim područjima je također potvrđena. Zbog dobrog upravljanja i razvijenih planova poslovanja, koncesionar spaja različite oblike turizma, širi svoju ponudu te tako privlači turiste koji žele raznovrsnost (interaktivne radionice, aktivni odmor…).

9.3. Opći zaključci

Špilja Postojnska jama je najposjećenija špilja u Sloveniji. Atraktivnim sadržajem, sigama, bioraznolikošću, uređenim stazama, podzemnim vlakom, poštanskim uredom i dobro uspostavljenim promotivnim aktivnostima ubrzo je postala jedna od najposjećenijih turističkih špilja na svijetu s vrhuncem 1985. kada je gotovo 1 milijun posjetitelja posjetilo špilju.

Održivo upravljanje je veliki izazov u špiljama s takvim velikim brojem posjetitelja. Dok se izravni fizički utjecaj turističke infrastrukture na špiljski okoliš može relativno lako procjeniti, procjena neizravnog utjecaja turizma je znatno otežana. Praćenje pojedinačnih parametara ima za cilj pružiti dublje razumijevanje prirodnih procesa i omogućiti kvantitativnu procjenu ljudskih utjecaja.

Cilj koncesionara i države kao vlasnika je zadržati ili čak povećati broj posjetitelja i istodobno očuvati prirodni okoliš. Razumijevanje dinamike podzemnog ekosustava i uloge posjetitelja na njega je presudno za održivo korištenje špilje. Sustav nadzora koji je uspostavljen kratkoročnim programom omogućio je dublje razumijevanje podzemnog okoliša i jamstvo za buduće kontinuirano praćenje. To također održava razvoj smjernica za njegovo održivo upravljanje kao ključnog dijela prirodne baštine Slovenije. Dugoročni podaci koji će biti dostupni za nekoliko godina poslužit će kao važan temelj kada će se napraviti smjernice za dugoročno upravljanje Postojninskim špiljskim sustavom. Upravljanje turizmom špilje u kontekstu parka destinacije može biti primjer dobre prakse od koje lokalni dionici i stanovnici lokalnoga turizma mogu imati koristi.

10.LITERATURA

1. Bočić, N., Mišur, I., 2017: Speleogeneza i speleomorfologija, u *Speleologija* (ur. Rnjak, G.), PDS Velebit, HPS, HGSS, SD Velebit, Zagreb, 572-581.
2. Božić, V., 2009: *Vodič po pristupačnim špiljama i jamama u Hrvatskoj*, Ekološki glasnik, Zagreb.
3. Buzjak, N., 2008: Geoekološko vrednovanje speleoloških pojava Žumberačke gore, *Hrvatski geografski glasnik*, 70 (2), 73-89.
4. Božnar, M., Davies, E., Z., Gabrovšek, F., Graši, B., Mlakar, P., Udén, M., 2014: Karst show caves – how DTN technology as used in space assists automatic environmental monitoring and tourist protection – experiment in Postojna Cave, *Natural hazards and earth system sciences*, 14 (2), 443–457.
5. Lončar, N., Garašić, M., (2002b): Špilje Hrvatske – svjetski fenomen, *Okoliš*, 112 – 113, 30 – 31.
6. Luković, T. 2008: Selektivni turizam, hir Ili znanstveno-istraživačka potreba, Acta turistica nova, 2 (1): 51-74.
7. Mihevc, A., 2011: Postojnska jama – korištenje i zaštita, u: *Pritisci i zaštita podzemnog krša - Primjeri iz Slovenije i Hrvatske* (ur. Prelovšek, M.), Karst Research Institute ZRC SAZU, Postojna, 39-43.
8. Prelovšek, M., 2018: Show caves and karst of the Ljubljanica river basin u: *26th International karstological school "classical karst": Show caves and science*: zbornik radova (ur. Prelovšek, M.), Postojna, 18.-22.06.2018., Karst Research Institute ZRC SAZU, Postojna, 29-38.
9. Šebela, S., 2018: *Razvojni izzivi na krasu - Strokovni nadzor rabe Postojnske jame in Predjame - prezentacija*, Razvojni izzivi na krasu, Univerza v Novi Gorici, http://www.ung.si/sl/studij/fakulteta-za-podiplomski-studij/studij/3KR/predmet/230793/razvojni-izzivi-na-krasu/ (11.9.2018.)
10. Pipan, T., Šebela, S., Turk, J., 2015: Cave micro-climate and tourism: towards 200 years (1819 – 2015) at Postojnska jama (Slovenia), https://www.researchgate.net/publication/281289102_Cave_microclimate_and_tourism_towards_200_years_1819_–_2015_at_Postojnska_jama_Slovenia (12.9.2018.)

11. Šebela, S., Turk, J., 2014.: Natural and anthropogenic influences on the year-round temperature dynamics of air and water in Postojna show cave, Slovenia, https://www.researchgate.net/publication/260406717_Natural_and_anthropogenic_influences_on_the_yearround_temperature_dynamics_of_air_and_water_in_Postojna_show_cave_Slovenia (12.9.2018.)
12. Šebela, S., Turk, J., 2014.: Sustainable use of the Predjama Cave (Slovenia) and possible scenarios related to anticipated major increases in tourist numbers, https://www.researchgate.net/publication/260043065_Sustainable_use_of_the_Predjama_Cave_Slovenia_and_possible_scenarios_related_to_anticipated_major_increases_in_tourist_numbers (12.9.2018.)
13. Tičar, J., Tomić, N., Breg Valjavec, M., Zorn, M., Marković, S. B., Gavrilov, M. B., 2018: Speleotourism in Slovenia: balancing between mass tourism and geoheritage protection, https://www.researchgate.net/publication/326986720_Speleotourism_in_Slovenia_Balancing_between_mass_tourism_and_geoheritage_protection (12.9.2018.)
14. Zupan Hajna, N., 2015: Postojnska jama u: *26th International karstological school "classical karst": Caves – Exploration and Studies*: zbornik radova (ur. Zupan Hajna, N., Mihevc, A., Gostinčar, P.), Postojna, 15.-19.06.2015., Karst Research Institute ZRC SAZU, Postojna, 50-58.

11. POPIS IZVORA PODATAKA

1. DEIMS-SDR, n.d.: *Postojna-Planina Cave System – Slovenia*, https://deims.org/b5bcf1f8-b905-4190-bb82-12d0d73904d0 (17.9.2018.).
2. Hrvatska enciklopedija n.d.*: Postojnska jama*, http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=49701 (12.9.2018.).
3. Občina Postojna, n. d.: *O občini*, https://www.postojna.si/objave/175 (13.9.2018.).
4. Postojnska jama, n. d.: *Postojnska jama*, https://www.postojnska-jama.eu/hr/ (12.9.2018.).
5. Javna ustanova Priroda, 2013: *Priručnik za turističke vodiče špilje Lokvarka*, http://www.jupriroda.hr/3zasticeni/3prirucnik-za-turisticke-vodice-spilje-lokvarka.pdf (17.9.2018.).