



Park *Škocjanske jame*
Slovenija

Nosilna zmogljivost za naravno vrednoto Škocjanske jame

Naloga na podlagi metodologije, posredovane s strani MOP

(št. dokumenta 35601-6/2019/5)

Škocjan, november 2020



KAZALO

1. UVOD.....	2
2. PREDPOSTAVKE.....	3
3. IZRAČUNI.....	4
3.1 Izračun fizične nosilne zmogljivosti (FNZ)	4
3.2 Izračun realne nosilne zmogljivosti (RNZ)	4
Korekcijski faktorji.....	4
3.2.1 Vreme	5
3.2.2 Varstvo narave.....	5
3.2.3 Varnost	6
3.2.4 Socialni faktor.....	6
Končni izračun RNZ	7
3.3 Izračun efektivne nosilne zmogljivosti (ENZ).....	9
4. ZAKLJUČEK.....	10



1. UVOD

V zavarovanem območju regijskega parka Škocjanske jame je 54 naravnih vrednot, najbolj preobremenjene zaradi rabe so Škocjanske jame (ID številka 312), zato smo jih tudi izbrali za vrednotenje v okviru pričujoče metodologije za izračun nosilne zmogljivosti.

Škocjanske jame, kot območje Svetovne dediščine in mednarodno pomembno mokrišče, potrebujejo skrbno načrtovanje turističnega obiska in spremljanje stanja.

Z vprašanjem nosilne zmogljivosti oziroma obsegom turističnega obiska, ki je za jamo in obiskovalce še sprejemljivo, smo se v javnem zavodu Park Škocjanske jame (v nadaljevanju: PŠJ) že srečali, saj smo se s tem ukvarjali na ravni javnega zavoda v sodelovanju s svetom zavoda in strokovnim svetom.

Cilj upravljanja Škocjanskih jam je v prvi vrsti ohranjati stanje v jami - jamskega inventarja, rastlinskih in živalskih vrst ter habitatov, hkrati pa zagotavljati kvaliteten in varen obisk jame. Študije nosilne zmogljivosti, ki so bile izdelane v nekaterih drugih jamah ali zavarovanih območjih so pokazale, da preprosta postavitve številčne meje obiskovalcev ni zadostno izhodišče za oceno nosilne zmogljivosti. Novejše metode priporočajo postavitve ciljev varstva, indikatorjev za doseganje teh ciljev, spremljanje stanja z namenom doseganja standardov ter ukrepe za reševanje težav, ko standardi niso doseženi.

V PŠJ smo leta 2016 pripravili dokument z naslovom *Ugotavljanje nosilne zmogljivosti na podlagi spremljanja stanja jamskega okolja Škocjanskih jam* (Priloga 1). Z dokumentom so se seznanili in ga podprli člani strokovnega sveta. Gre za odprt dokument, ki je podlaga za spremljanje stanja in določanje nosilne zmogljivosti za Škocjanske jame. Ugotovitve iz tega dokumeta so bile uporabljene tudi za pričujočo nalogo. Celovit sistem spremljanja stanja jamskega inventarja in jamske klime je bil vzpostavljen skupaj z Inštitutom za raziskovanje krasa ZRC SAZU in podjetjem Meis, upoštevajo pa se tudi rezultati monitoringov in analiz drugih strokovnih inštitucij (predvsem spremljanje populacije netopirjev).

Parametri, ki so pomembni za naravno ravnovesje v jami, se dosledno spremljajo, vsako leto zavod prejme poročilo o opravljenem delu, rezultate raziskav in smernice za trajnostno rabo. O vsem tem javni zavod poroča v svojih letnih poročilih o delu ter na sejah sveta zavoda in strokovnega sveta. Zaenkrat spremembne, ki bi bistveno vplivale na jamsko okolje, niso bile zaznane (Priloga 2).

Nalogo smo pripravili po predlaganih vsebinskih točkah, smiselno pa smo upoštevali posebnosti obiskovanja in upravljanja Škocjanskih jam. Pri snovanju nadaljnjega razvoja obiskovanja občutljivega jamskega sistema so nam bila v veliko pomoč dolga doba upravljanja s podzemno naravno vrednoto, sodelovanje s številnimi strokovnjaki, tako na domači kot mednarodni ravni, dolgoletna izmenjava izkušenj z drugimi upravljavci zavarovanih območij, svetovne dediščine in turističnih jam, izobraževanje in izpopolnjevanje lastnih kadrov na številnih konferencah, kongresih in delavnicah ter vlaganja v posodobitev jamske infrastrukture.

Predlagana metodologija za izračun nosilne zmogljivosti preobremenjenih naravnih vrednot, ki smo jo z dopisom prejeli kot osnovo s strani sodelavcev TNP, v PŠJ ni prišla v poštev zaradi specifičnega načina



organizacije obiska Škocjanskih jam. V Škocjanskih jamah poteka obisk le vodeno z vodnikom, v organiziranih skupinah ob vnaprej določenih urah.

2. PREDPOSTAVKE

Dolžina poti za obiskovalce: 2,5 - 3,5 km.

Čas hoje oz. obiska: v poletnem obdobju 3 do 3,5 ure; v zimskem obdobju 1,5 do 2 uri. Povprečje: 2,75 ure.

Odpiralni čas: 12 mesecev/leto; vodeni ogledi z vodnikom obiski jame so odvisni od letnega časa, v zimskem obdobju od 2 do 3 ogledi, v poletnem obdobju od 8 do 12 obiskov na dan.

Obseg parkirišč: 242 avtomobilov, 20 motorjev in 12 avtobusov (ali 24 kamperjev ali 72 avtomobilov) ter dodatnih 100 parkirišč za avtomobile izven parka - v poslovni coni Risnik ob avtocestnem priključku Divača. Pred prenovno parkirišča leta 2018 smo ob viških turistične sezone koristili tudi parkirišče Risnik in za obiskovalce priskrbeli nadomestni prevoz. Prenovljeno parkirišče pri sprejemnem centru (to je sedaj opremljeno tudi z lovilci maščob) zadostuje za sprejem okrog 1.500 obiskovalcev na dan (ob predpostavki, da se zadržujejo v parku okoli tri ure ter ob povprečni zasedenosti treh oseb v avtomobilu).

Število sanitarij: 5 ženskih, 4 moške in 5 pisoarjev ter 1 za invalide; pred vhomom v jamo 4 sanitarije. V zadnjih letih zasedenost sanitarij ni predstavljal omejitvev pri organizaciji obiska Škocjanskih jam.

Stanje poti: Vse poti in mostovi so bili iz evropskih strukturnih skladov celovito prenovljeni v preteklih letih, v vrhnji plasti pohodne poti je protizdrsna zaščita. Poti so široke od 1.2 do 1.6 m. Problema erozije ni, ker so na najbolj izpostavljenih mestih v Veliki in Mali dolini postavljene varovalne mreže, ki se redno pregledujejo in čistijo, prav tako so redno (običajno enkrat letno) pregledana (in po potrebi očiščena) tudi pobočja Velike in Male doline. Bližnjic po poti ni, vsi obiskovalci so usmerjeni na glavno turistično pot po jami in je ne smejo zapuščati.



3. IZRAČUNI

3.1 Izračun fizične nosilne zmogljivosti (FNZ)

Izračun FNZ po predlagani metodi po vzoru TNP za Škocjanske jame ni najbolj pristojen, saj obiskovalci v jamo ne vstopajo naključno oz. kadarkoli v obratovalnem času, temveč v organiziranih skupinah z vodnikom ob določenih urah.

Zaradi tega je smiselno formulo za FNZ za Škocjanske jame preurediti, in sicer:

$FNZ = \text{št. obiskov na dan} * \text{število obiskovalcev na skupino}$

Št. obiskov na dan = 12 (obiski jame so pozimi možni od 10. do 14. ure, poleti pa od 8. do 16. ure; v povprečju torej od 9. do 15.; v tem času je realno možno organizirati 12 obiskov – na pol ure).

Število obiskovalcev na obisk = 125 (glede na priporočila strokovnega sveta je predvideno okoli 30 obiskovalcev na vodnika, ob upoštevanju 4 vodnikov/skupino torej okoli 125/obisk).

$FNZ = 12 * 125 * 365 \text{ dni}$

$FNZ = 1.500 \text{ obiskovalcev/dan}$

$FNZ = 547.500 \text{ obiskovalcev/leto}$

Hkrati velja na tem mestu poudariti, da javni zavod kot upravljavec Škocjanskih jam skuša obisk čim bolj razporediti čez celo leto (z dodatnimi ugodnostmi za obisk jame izven glavne sezone), saj se je v preteklih letih pokazalo, da je z logističnega vidika ter doživljanja jame obisk v visoki sezoni precej manj kvaliteten.

3.2 Izračun realne nosilne zmogljivosti (RNZ)

Korekcijski faktorji

Pri obravnavi korekcijskih faktorjev smo ugotovili, da je kot omejitveni faktor zaradi specifičnega načina vodenja in nekaterih dejstev smiselno upoštevati zgolj vreme. Sledijo razlage posameznih korekcijskih faktorjev.



3.2.1 Vreme

Predlagani omejitveni faktor (količina padavin nad 20 mm/dan) za Škocjanske jame kot podzemno naravno vrednoto ni relevanten, saj ga nikoli v zgodovini ni omejeval. Zaradi močnega naliva se je začetek obiska kvečjemu zamaknil za nekaj minut, nikoli pa povsem odpadel.

Vremenski faktor, ki vpliva na ogled Škocjanskih jam so izjemno visoke vode (še v takih primerih je sicer možen ogled nepoplavljenih delov jame) ali zelo hladna obdobja, ko se na turistični poti pojavi led, ki skupaj z ledenimi svečami na stropu vhodnih dvoran, lahko predstavlja nevarnost za obiskovalce. Oboje se lahko zgodi največ do 5 dni/leto.

Izračun korekcijskega faktorja »vreme« po prirejeni metodi PŠJ:

$$Kf1 = 365 \text{ dni} - 5 \text{ dni} = 360 \text{ dni}$$

$$Kf1 = S1/Sd$$

$$Kf1 = 360/365$$

$$Kf1 = 0,9863$$

$S1$ = št. dni, ko je obisk jame zaradi vremenskih razmer možen

Sd = število dni v letu

3.2.2 Varstvo narave

Omejitveni faktor varstvo narave je že pri dosedanjem načinu upravljanja Škocjanskih jam upoštevan.

Obisk Škocjanskih jam kot naravne vrednote je v celoti "omejen" s tehničnimi sredstvi, kot so tlakovane poti po jami, vrata in mreže. Jama je osvetljena, nova osvetlitev je bila postavljena za zmanjševanje oz. omejevanje rasti lampenflore, za manjši potencialni negativni učinek na netopirje v jami ter za zmanjšano porabo električne energije (ta se je zmanjšala za do 80%).

V vodnem delu jame je turistična pot speljana tako, da je obisk omejen tudi s samo morfologijo jame (jamske stene in prepadi nad Reko). Dostop do vode ni nikjer možen. Zaradi načina postavitve jamske infrastrukture obiskovalci ne morejo posegati v ranljivo jamsko okolje izven glavne turistične poti, vsaj v osrednjem delu jame ne. Ker so po jami speljane različne poti, je obisk prilagojen tudi življenjskemu ciklu netopirjev. Pot mimo ponvic je tako v uporabi v času, ko ni porodnih ali prezimovalnih kolonij netopirjev oziroma z zelo zmanjšano osvetlitvijo. Za dodatno zmanjšanje hrupa s strani obiskovalcev so določeni deli poti dodatno varovani s preprogami za zmanjšanje hrupa.

Ogled jame v –bolj občutljivih zgodnjih jutranjih in poznih večernih urah ni možen.



Izpostaviti velja tudi, da se vsa vzdrževalna dela v jami in v udornih dolinah izvajajo na podlagi naravovarstvenih pogojev in izven gnezditvenega ali paritvenega obdobja ptic oz. netopirjev ter da se izvajajo redna štetja populacije netopirje (zimsko in poletno).

3.2.3 Varnost

V Škocjanskih jamah so objektivne nevarnosti (padajoče kamenje, plini, mraz, poplave) za obiskovalce zanemarljive oziroma se jih poskuša kontrolirati. Prenovljena jamska infrastruktura (protizdrsna podlaga pohodne površine) pripomore k dodatni varnosti obiskovalcev. Na mestih, kjer občasno pada kamenje na pot (predvsem v Veliki in Mali dolini) so postavljene varovalne mreže, ki se redno pregledujejo in čistijo, prav tako se redno pregledujejo pobočja Velike in Male doline.

Jama je v celoti pokrita z brezžičnim omrežjem, kar omogoča hitro komunikacijo v primeru nesreče, na več mestih so kompleti prve pomoči, nosila ter defibrilatorji (na sprejemnem centru, na upravi in v jami).

Za varnost je dodatno poskrbljeno, saj so naravovarstveni nadzorniki in vodniki po jami opravili 70-urni tečaj za bolničarja. Poleg tega ima s parkom podpisano pogodbo o prostovoljstvu še osem domačinov, ki so ob morebitni nesreči na razpolago za prvi pristop do poškodovanca.

Ob napovedanih visokih vodah in morebitnih poplavah v jami, se obisk organizira na drugačen način in se izogne zalitim delom. V preteklosti je bila zaradi tega jama le redko povsem zaprta. Redno se spremlja vodostaje in pretoke na Reki preko mreže vodomernih postaj ARSO in hidrološkega modela, ki je na podlagi teh in padavinskih postaj v porečju Reke vzpostavljen in omogoča napovedi izjemnih dogodkov.

Prav tako obisk ne trpi v času zmrzali na pohodnih poteh in se v takšnih primerih preusmeri na varne in suhe poti oziroma se zamrznjene dele odmrzne.

V zadnjih 10 letih ni bilo intervencijskih posegov zaradi objektivnih nevarnosti, tudi obisk v jami zaradi tega ni bil oviran.

3.2.4 Socialni faktor

Socialni faktor je pri upravljanju Škocjanskih jam zelo pomemben in temu posvečamo veliko pozornosti.

Odnos do domačinov

Dejstvo je, da so Škocjanske jame turistična jama uradno že od leta 1819, že prej pa so si jo ogledali in obiskovali tisti, ki so se vanjo upali spustiti ali iz drugih potreb vanjo zahajali (vsaj v vhodne dele). Od leta 1986, ko so bile Škocjanske jame vpisane na seznam svetovne dediščine, s sprejetjem Zakona o regijskem parku Škocjanske jame leta 1996 in ustanovitvijo javnega zavoda, se je veliko spremenilo. Za organizacijo obiska Škocjanskih jam ter za domačine v treh vaseh v parku je bilo bistveno, da se je sprejemni center premaknil na začetek vasi Matavun. Pred tem je bila prodaja vstopnic sredi vasi, avtomobili so bili tako parkirani vsepovsod po vaseh. Javni zavod, ki danes upravlja z jamo, torej skuša uravnati število



Park Škocjanske jame Slovenija

obiskovalcev s pritiski na to naravno vrednoto, neposrednim in posrednim vplivom na ljudi, ki v parku živijo in imajo od turistov lahko korist ali škodo.

Sprejemni center parka Škocjanske jame z informacijsko točko, urejenim parkiriščem in restavracijo je prostor, kjer obiskovalci parka dobijo informacije o možnostih ogleda parka, tako peš, kot s kolesom. Večina obiskovalcev se omeji na sprejemni center in obisk jame, kar pomeni, da zaradi obiskovalcev pritisk na vasi ni pretiran. Domačini so (tudi s pomočjo nepovratnih sredstev javnega zavoda) z leti uredili nastanitvene kapacitete in domačije za obiskovalce, kar jim omogoča dodaten vir prihodkov. Po vaseh se sprehajajo posamezni obiskovalci, ki se sprehodijo po učni poti, obišejo muzejske zbirke ali se poslužijo gostinske ponudbe.

Domačini so tudi vključeni v samo upravljanje javnega zavoda preko člana v svetu zavoda in preko rednih skupnih sestankov z vodstvom parka. Poleg tega zavod morebitne aktivnosti, vezane na obiskovanje parka (npr. postavitev informacijskih tabel, prenovo poti po parku) predstavi tudi domačinom ter njihove pripombe smiselno upošteva.

Opažamo, da se je odnos domačinov do obiskovalcev z leti izboljšal prav zaradi vseh zgoraj naštetih dejstev.

Doživljanje naravnega okolja

Predlagana metoda predvideva upoštevanje socialnega faktorja - razdaljo 10 m med obiskovalci. Ta faktor za obiskovanje Škocjanskih jam ni primeren. V Tih in Šumeči jami je obisk zaradi varovanja občutljivejšega jamskega okolja urejen v organiziranih skupinah, v dogovoru s strokovnim svetom javnega zavoda do okoli 30 obiskovalcev na vodnika. Fotografiranje (kot eno izmed postavk socialnega faktorja) v tem delu jami ni dovoljeno, predvsem zaradi potencialnega negativnega vpliva na jamsko okolje (v preteklosti so zaradi tega obiskovalci zapuščali glavno turistično pot, problemi bi lahko nastali tudi zaradi netopirjev pri uporabi bliskavice), zaradi sektorskega sistema osvetlitve ter varnosti obiskovalcev in nadzora nad njihovim početjem v jami. Po Veliki in Mali dolini ter Mahorčičevi jami pa se obiskovalci lahko nadzirano a prosto sprehajajo, prostora za fotografiranje je dovolj in ker na to območje vstopijo v skupini tridesetih, se hitro razkropijo in imajo zato dovolj prostora za kakovostno doživljanje naravnega okolja.

Končni izračun RNZ

Predlagan korekcijski faktor, merodajen za Škocjanske jame za izračun RNZ je torej le vreme - in sicer v primeru poplav, poledice ali žledu.

Izračun korekcijskega faktorja »vreme« po prirejeni metodi PŠJ:

$$Kf1 = 365 \text{ dni} - 5 \text{ dni} = 360 \text{ dni}$$

$$Kf1 = S1/Sd$$

$$Kf1 = 360/365$$



Park *Škocjanske jame*
Slovenija

$Kf1 = 0,9863$

S1= št. dni, ko je obisk jame zaradi vremenskih razmer možen

Sd= število dni v letu

Izračun RNZ po prirejeni metodi PŠJ

$RNZ = FNZ * Kf1$

$RNZ = 1.500 * 0,9863$

$RNZ = 1.479 / \text{obiskovalcev/dan} * 365 \text{ dni}$

$RNZ = 539.999 \text{ obiskovalcev/leto}$



Park *Škocjanske jame*
Slovenija

3.3 Izračun efektivne nosilne zmogljivosti (ENZ)

$$\text{ENZ} = \text{RNZ} * \text{Uz}$$

Uz = upravljavska zmogljivost, ki zajema število zaposlenih, zmogljivost oz. število stranišč, število parkirnih mest, ...

$$\text{Uz} = \frac{n1 (\text{zaposleni}) + n2 (\text{parkirišča}) + n3 (\text{stranišča}) + \dots}{n} * 100$$

Vrednosti Uz za Škocjanske jame

Park Škocjanske jame zagotavlja dovolj šnje upravljavske kapacitete glede zaposlenih, parkirišč in sanitarij.

Zaposleni: 1

Parkirišča: 1

Sanitarije: 1

Izračun RNZ po prirejani metodi PŠJ

$$\text{ENZ} = \text{RNZ} * \text{Uz}$$

$$\text{ENZ} = 1.479 * 1 * 1$$

$$\text{ENZ} = 1.479 \text{ obiskovalcev/dan}$$



4. ZAKLJUČEK

Kraška območja so eden izmed najbolj občutljivih in ranljivih ekosistemov, predvsem zaradi prepletenih povezav med površjem in podzemljem ter dejstva, da se negativne posledice človekovega delovanja na površju odražajo v podzemlju.

Javni zavod, kot upravljavec zavarovanega območja in območja svetovne dediščine, se zaveda pomena varovanja tega občutljivega ekosistema in usmerja aktivnosti in sredstva tako v varovanje jam z vidika zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na naravno ravnovesje v jami kot tudi z vidika rabe jame - turističnega obiska.

Turistični obisk Škocjanskih jam je v zadnjih letih konstantno rasel in leta 2019 dosegel višek (podobno kot številne druge naravne vrednote po Sloveniji) - jamo si je ogledalo več kot 200.000 obiskovalcev, najbolj obremenjena sta bila meseca julij in avgust, ko so dnevni viški dosegali do 2.400 obiskovalcev. Rezultati osnovnih fizikalnih parametrov v jami niso bistveno odstopali od povprečij, oziroma so se majhni odkloni v kratkem času vrnili na izhodiščne vrednosti. Kot upravljavci smo zaznali večje težave pri logistiki organizacije obiska - čakalne dobe pri nakupu vstopnic in pred vhomom v jamo, kar je vplivalo na zadovoljstvo obiskovalcev in kvaliteto organizacije obiska.

Kot upravljavci Škocjanskih jam še naprej stremimo k izboljševanju kvalitete obiska jam kot naravne vrednote in svetovne dediščine - tako z vidika določanja primerne števila obiskovalcev, kot podajanja informacij in interpretacije obiskovalcem s strani jamskih vodnikov. Na podlagi dosedanjih izkušenj ugotavljamo, da je to mogoče doseči z omejevanjem števila obiskovalcev po skupinah, s čimer bi še lahko zagotavljali nemoteno delovanje javnega zavoda, hkrati pa višjo kvaliteto obiska. Zaradi tega smo si zastavili cilj, da dnevni viški v bodoče ne bi presegali 1.500 obiskovalcev na dan ter da bi vsak vodnik vodil do največ okoli 30 obiskovalcev v skupini. Za doseganje teh ciljev bomo uporabljali različna orodja, predvsem pa nakup omejenega števila vstopnic za posamezen obisk preko spletne prodaje.

Pripravila:

Borut Peric

Rosana Cerkenik

direktor Parka Škocjanske jame

Stojan Ščuka