

BUK

BUK – Glasnik Javne ustanove “Nacionalni park Krka”, ISSN 1847-6511

Šibenik, listopad 2018. | godište IX. | broj 18



KRKA

Nacionalni park
National Park



PARKOVI Parks
HRVATSKE of Croatia

Nakladnik:
Javna ustanova "Nacionalni park Krka"

Za nakladnika:
Krešimir Šakić

Glavni urednik:
Drago Marguš

Uredništvo:
Krešimir Šakić, Doris Banić, Mate Bačić,
Ivona Cvitan, Silvija Čaleta, Zrinka Čatlak,
Gordana Goreta, Tihana Jurić,
Drago Marguš, Nataša Zaninović,
Katia Župan

Lektor:
Vilijam Lakić

Korektor:
Zrinka Čatlak

Fotografije:
arhiva NP „Krka“, D. Andres, W. Bale,
J. Bedek, V. Bjelajac, S. Čaleta,
S. Dujmović, D. Jelić, D. Kitonić,
R. Kosinožić, Z. Marasović, D. Marguš,
M. Marguš, I. Martinić, K. Miculinić,
M. Milović, R. Ozimec, M. Romulić,
W. Stani, R. Slapnik, G. Šafarek, S. Olujić
Tomaić, M. Vrdoljak, S. Vujičić-Karlo

Prijelom i grafičko oblikovanje:
2FG studio, Šibenik

Tisk:
Kerschoffset Zagreb d.o.o.

Naklada:
600

Adresa uredništva:
Trg Ivana Pavla II. br. 5, 22 000 Šibenik

Kontakt:
tel. 022 201-777; fax. 022 336 836;
e-mail: info@npk.hr; www.npk.hr

Šibenik, listopad 2018.
ISSN 1847-6511



KRKA
Nacionalni park
National Park



Poštovane čitateljice i čitatelji,

vjerujem da ste svi vi koji držite u rukama *Buk* na neki način povezani s Krkom ili je želite bolje upoznati. To je ono što nam je zajedničko, bez obzira gdje se nalazili i kojim se poslom bavili. Zaštita kakvoće rijeke Krke, odnosno vodenih ekosustava, ono je što i predstavnike Italije, Grčke, Španjolske, Bosne i Hercegovine i Hrvatske okuplja na projektu EcoSUSTAIN – Ekološki održivo upravljanje zaštićenim područjima Mediterana na temelju poboljšane baze znanstvenih, tehničkih i upravljačkih podataka. U sklopu toga projekta na Visovačkom jezeru postavljena je plutača sa senzorima za mjerjenje kakvoće vode kao dio provedbenih aktivnosti a Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ bila je domaćin 4. susreta projektnih partnera i zajedničkog tehničkog seminara za sve zainteresirane dionike, koji je u svibnju održan u Šibeniku.

Očuvanje kakvoće vode rijeke Krke, procesa sedrenja i jedinstvene krške bioraznolikosti temeljna je misija JU „Nacionalni Park Krka“. Nakon što je 2017. uveden model ograničenja broja posjetitelja na Skradinskom buku, početkom ljeta predstavili smo prve pripremne mjere za ograničavanje kupanja kod velikog mosta na Skradinskom buku u cilju bolje organizacije posjećivanja i povećanja sigurnosti i kvalitete doživljaja posjetitelja, te kako bismo Skradinski buk sačuvali za buduće generacije. Da bismo zaista mogli doživjeti sveobuhvatnu vrijednost toga prirodnog fenomena, potrebno je vremenskom disperzijom utjecati na bolji protok posjetitelja. Zato se novim upravljačkim mjerama nastoji smanjiti vrijeme zadržavanja posjetitelja na samom lokalitetu, što će izravno utjecati na kvalitetu doživljaja i otvoriti brojne mogućnosti posjećivanja uzvodnih atrakcija Nacionalnog parka „Krka“, specijalizirane ponude i edukativnih sadržaja.

Volonterska akcija obnove suhozida, koja je održana u povodu Europskog dana parkova, svakako je jedan od specijaliziranih sadržaja koje provodimo u Parku, s partnerima ili samostalno, u cilju edukacije, prvenstveno mladih, očuvanja baštine i sustavnog uključivanja zainteresiranih pojedinaca i grupa u aktivnosti koje Javna ustanova provodi u zaštićenom području. Tijekom lipnja i srpnja tristo studenata s prešižnih stranih sveučilišta iz osamnaest zemalja sudjelovalo je u istraživanju biološke raznolikosti u Nacionalnom parku „Krka“ kroz program Operation Wallacea, a uspješno je završena i treća sezona

programa volontiranja u jedanaest parkova prirode i osam nacionalnih parkova koji je osmislio Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ sudjeluje i u popularnom međunarodnom programu razmjene mladih između regija članica Skupštine europskih regija – Eurodyssee.

Razmjena iskustava i međunarodna suradnja ujek nas obogaćuju novim znanjima i šire naše spoznaje. Tako je JU „Nacionalni park Krka“ početkom lipnja potpisala Sporazum o suradnji na ekološkoj zaštiti i održivom upravljanju s Prirodnim rezervatom Huanglong iz daleke Kine. Iako smo na različitim krajevima svijeta, povezuju nas sličan krški krajolik i velika bioraznolikost.

Ono što oduvijek spaja duše jest glazba. Nacionalni park „Krka“, pak, spaja glazbu s prirodom tako što na najljepšim pozornicama, uz obale rijeke Krke, ugošćuje vrhunske glazbenike. To su naši *Zvuci Krke*, manifestacija u okviru *Krkina kulturnog ljeta*. Započeli smo s *Legend Festom*, festivalom legendi i mitova na Roškom slapu, vratili se u doba rimske bogova na još jednim *Burnumskim Idama*, na kolovoškoj *Noći šišmiša* ukazali na posebnosti i važnost zaštite najpoznatijih letećih sisavaca a završili s *Green Eye Festivalom*, filmskim festivalom posvećenim zaštiti okoliša i očuvanju prirode.

Još jedno ljetje je iza nas. Za Nacionalni park „Krka“ uspješno, pogotovo u tzv. podsezoni, u kojoj bilježimo rast posjetitelja. To je dobrodošla vremenska disperzija, na kojoj kontinuirano radimo već godinama, a sve u cilju rasterećenja najfrekventnijih lokaliteta, zaštite ekosustava i što boljeg doživljaja posjetitelja.

Samo mijena stalna jest, kaže stara izreka. Tako se i mi u Nacionalnom parku „Krka“ mijenjamo i napredujemo, šireći spoznaje i vidike. Da bismo Krku vidjeli u svoj njezinoj ljepoti, otvaramo prozoriće prema njezinim obalama. Tako je u rujnu na Vukovića podima otvorena nova poučno-pješačka staza s vidikovcem s pogledom na otok Visovac i kanjon Među gređama. Do vidikovca smo stigli električnim biciklima, da ne zaboravimo kako je čovjek stvoren za pokret, za kretanje, uvijek prema naprijed i uvijek bolje.

Do idućeg susreta na stranicama *Buka*, srdačno vas pozdravljam.

Krešimir Šakić, ravnatelj JU „NP Krka“



Poštovane čitateljice i čitatelji,

osamnaesti broj glasnika *Buk* sadrži dvanaest rubrika. Rubrika „Zaštita“ donosi prilog „Populacije maločetinaša (Oligochaeta) kao pokazatelj stupnja trofije Brljanskog i Visovačkog jezera“, koji ukazuje na visoki stupanj trofije Brljanskog jezera zbog prihvaćanja i zadržavanja onečišćenja s uzvodnog dijela toka rijeke Krke. Ta rubrika donosi i popis ugroženih i strogo zaštićenih vrsta riba NP „Krka“. Rubrika „Upravljanje“ sadrži prilog „Prihvatni kapacitet Nacionalnog parka ‘Krka’ za posjetitelje“, u kojem se može saznati što je i koliki je prihvatni kapacitet NP „Krka“. Rubrika „Prirodna baština“ donosi prilog o lokvi Braštine, važnom staništu vretenaca NP „Krka“. Rubrika „Kulturna baština“ donosi prilog o keramičkim nalazima na lokalitetu Burnum – amfiteatar. Rubrika „Događanja“ donosi vijesti o dvadeset dva događanja vezana za NP „Krka“, među kojima se ističu predstavljanje projekta *Nepoznata Krka: skrivena blaga gornjeg i srednjeg toka rijeke Krke*, sudjelovanje na četvrtoj Međunarodnoj konferenciji Parkova Dinarida, održanoj u Budvi od 6. do 9. studenoga 2018., na kojoj je glavna tema bila suradnja parkova s lokalnom zajednicom, zatim potpisivanje sporazuma u Kini o suradnji na ekološkoj zaštiti i održivom upravljanju, organizacija međunarodnog kampa na kojem je sudjelovalo tristo studenata s prestižnih stranih sveučilišta iz osamnaest zemalja, postavljanje plutače sa senzorima za mjerjenje kakvoće vode na Visovačkom jezeru i pokroviteljstvo nad međunarodnom biciklističkom utrkom *Krka Trophy* održanom u Drnišu. Rubrika

„Izješća“ donosi tri priloga: o edukaciji i interpretaciji šuma radi boljeg razumijevanja i očuvanja šumskih ekosustava NP „Krka“, o praćenju stanja populacije ciljanih vrsta ptica u NP „Krka“ i o monitoringu livadskog procjepka (*Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta) u NP „Krka“. Rubrika „Biološka raznolikost“ donosi prilog o kopcu, gnjezdarici na području od Skradinskog buka do Roškoga slapa i u kanjonu Čikole, na kojemu se gniježdi od deset do petnaest parova, i opis divlje mrkve, dvogodišnje zeljaste biljke, rasprostranjene na kamenjarškim pašnjacima i u otvorenim šikarama. U rubrici „Speleologija“ objavljen je prilog o Špilji kod mlina na Miljacki (Miljacka 4), koja se nalazi stotinjak metara uzvodno od HE Miljacka, na nadmorskoj visini od 78 m. Rubrika „Galerija“ donosi grafike nastale u likovnim radionicama pod nazivom „Taj divni svijet“, održanim od 2002. do 2004., i nagrađene radove s likovnog natječaja provedenog 2011. u dječjim vrtićima u Šibensko-kninskoj županiji. Rubrika „Povijesna fotografija“ donosi fotografije Jerolima Marasovića snimljene koncem 19. stoljeća, iz bogate arhive skradinske obitelji Marasović, koja se danas čuva u Znanstvenoj knjižnici Zadar. U rubrici „Zaštićena područja“, namijenjenoj predstavljanju zaštićenih objekata prirode u Republici Hrvatskoj, predstavljen je Nacionalni park „Brijuni“. U posljednjoj rubrici, „Poezija“, objavljeni su stihovi fra Stojana Damjanovića.

I dalje čitajte *Buk*!

Drago Marguš, glavni urednik

6 Zaštita

Populacije maločetinaša (Oligochaeta) kao pokazatelj stupnja trofije Brljanskog i Visovačkog jezera
Popis ugroženih i strogo zaštićenih vrsta riba NP "Krka"

16 Upravljanje

Prihvatni kapacitet Nacionalnog parka "Krka" za posjetitelje

46 Prirodna baština

Lokva Braštine

50 Kulturna baština

Keramički nalazi na lokalitetu Burnum – amfiteatar

54 Događanja

Predstavljen projekt *Nepoznata Krka*
Četvrta Međunarodna konferencija Parkova Dinarida: suradnja s lokalnom zajednicom
U dalekoj Kini potpisana sporazum o suradnji prirodnog rezervata Huanglong i Nacionalnog parka "Krka"
Program volontiranja u Nacionalnom parku
Volonterska akcija obnove suhozida u Nacionalnom parku "Krka"
Operation Wallacea 2018
Sigurnost posjetitelja uz mjere zaštite okoliša kao dio održivog upravljanja
Vježba civilne zaštite Roški slap 2018.
„Krka Bike“ – otkrijte Krku aktivno
Prvi Krka polumaraton
Anketiranje posjetitelja 2018.
XII. Burnumske Ide – BOGOVI SU PALI NA BURNUM
Tradicijska godišnja događanja
Zelena čistka
Hrvatski proizvođači suvenira
Električnim biciklima do novog vidikovca s pogledom na Visovac i kanjon Među gredama

Projekt EcoSUSTAIN – postavljanje plutače na Visovačkom jezeru

Izložba *Burnum - patrimonio archeologico del Parco Nazionale della Krka*

Izložba *Srednjovjekovne utvrde na rijeci Krki u svjetlu arheoloških i arhivskih istraživanja*

Izložba *Čovjek i krš*

Edukativna radionica – „Žedan i gladan laboratorij“

Terenska nastava u Burnumu

80 Izvješća

Edukacija i interpretacija šuma radi boljeg razumijevanja i očuvanja šumskih ekosustava NP "Krka"

Monitoring livadskog procjepka (*Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta) u Nacionalnom parku "Krka"

Praćenje stanja populacije ciljanih vrsta ptica

92 Biološka raznolikost

Divlja mrkva
Kobac (*Accipiter nisus*)

94 Speleologija

Špilja kod mlina na Miljacki (Miljacka 4)

96 Galerija

Dječja radionica „Taj divni svijet“
Likovni natječaj NP "Krka"

98 Povjesna fotografija

Plovila na Krki 1

100 Zaštićena područja

Nacionalni park Brijuni – skriveni raj

112 Poezija

Paun



Populacije maločetinaša (Oligochaeta) kao pokazatelj stupnja trofije Brljanskog i Visovačkog jezera

Voda rijeke Krke stvorila je duboke kanjone svojom erozijskom snagom, a na mnogim mjestima istaložila se sedra izgradivši tako sedam sedrenih barijera. Specifičnost rijeke Krke jesu i dva prirodna jezera nastala izdizanjem sedrenih barijera prirodnim taloženjem vapnenca u postglacijsnom razdoblju, Brljansko i Visovačko, koja pripadaju tipu protočnih sedrenih baražnih jezera i predmet su ovih istraživanja. Jezero Brljan u određenoj je mjeri hidrološki izmijenjeno jer je neposredno prije sedrene barijere izgrađena pregrada radi akumuliranja veće količine vode u njemu za potrebe HE Miljacka. Krška jezera prirodno su oligotrofna zbog niske koncentracije nutrijenata u stupcu vode, ali su podložna eutrofikaciji zbog većeg unosa organske tvari, koja može uzrokovati anoksiju u hipolimniju i dominaciju vrsta iz roda *Chaoborus*.

Opsežnija istraživanja rijeke Krke počela su sredinom prošlog stoljeća u sklopu projekta čiji je zadatak bio faunističko i biocenološko istraživanje tipova sedrenih barijera. Istraživanja makrozoobentosa ujezerenih dijelova rijeke Krke uglavnom su bila usredotočena na područje Visovačkog jezera, dok za Brljansko jezero iz tog razdoblja gotovo da i nema podataka. U okviru projekta „Eksploracija voda Krke i Čikole“ u svrhu vodoopskrbe, nalazimo podatke o samo nekim skupinama na nekoliko dubinskih profila Visovačkog jezera. Projekt „Ekološka analiza stanja ihtiofaune unutar Nacionalnog parka ‘Krka’“ obuhvaća analizu ihtiofaune, zooplanktona, mikroflore bentosa i kretanja biomase pojedinih skupina makrozoobentosa. Pregled slatkovodnih maločetinaša (Oligochaeta) rijeke Krke daje Kerovec.

Opsežna biološko-ekološka istraživanja Visovačkog jezera provedena su 1995./96. u sklopu istraživačkog projekta čiji je cilj bilo definiranje ekološkog stanja i kakvoće vode radi odabira najpovoljnije lokacije mogućeg vodocrpilišta u okviru razvojnog plana i ekološke zaštite akvatorija Nacionalnog parka „Krka“. Na temelju tih istraživanja objavljeno je nekoliko radova o vertikalnom rasporedu makrozoobentosa, te Oligochaeta i ličinki iz porodice Chironomidae u bentusu donjeg bazena Visovačkog jezera. U razdoblju od 2005. do 2007. godine, u okviru istraživanja ihtiofaune rijeke Krke, obavljena su i opsežna istraživanja makrozoobentosa, kojima su obuhvaćeni i najdublji dijelovi Brljanskog i Visovačkog jezera.

U ovom radu prikazani su rezultati istraživanja provedenih u okviru projekta „Makrozoobentos jezera Brljan i Visovačkog jezera“, koji je financirala JU „NP Krka“.

Područje istraživanja i metode rada

Nakon slapa Bilušića buk rijeke Krka proširuje se u Brljansko jezero (Ćorića jezero), koje je nastalo uzdizanjem sedrene barijere slapa Brljan. Jezero je široko 400 m, dugo 1 300 m, duboko do 7 m. Kao i znatno veće Visovačko jezero, ono ima obilježja mediteranskog, monomiktičkog jezera s izraženom termičkom stratifikacijom od lipnja do rujna i zimskom izotermijom. Površina Visovačkog jezera je $7,9 \text{ km}^2$ a najveća dubina 26 m. Termokлина se pojavljuje na dubini između 5 i 15 m. Zimsku izotermiju prati jednaka koncentracija otopljenog kisika u cijelom vodenom stupcu (9-10 mg/L) s po-

većanjem do 12 mg/L u eufotičkom sloju. U ljetnom razdoblju koncentracije kisika u površinskim slojevima i dalje variraju oko 10 mg/L, ali u dubljim slojevima dolazi do naglog smanjenja koncentracije kisika do kritičnih vrijednosti ispod 1 mg/L.

S obzirom da se Brljansko jezero nalazi nizvodno od grada Knina, moguć je utjecaj njegovih otpadnih voda, što bi se moglo odraziti na stupanj trofije jezera, ali i na sastav zajednica makrozoobentosa. Unatoč činjenici da oba jezera pripadaju skupini protočnih sedrenih jezera, u ekološkom pogledu funkcioniraju kao prava jezera, s razvojem autohtone planktonske zajednice i njezinim cikličkim promjenama tijekom godišnjih doba.

Uzorci makrozoobentosa sakupljeni su na trima lokacijama i na šest istraživačkih postaja (Sl. 1): jedna lokacija smještena je u Brljanskem (oznaka B) a dvije u Visovačkom jezeru: jedna 150 m nizvodno od sedrene barijere Roški slap (oznaka VR), druga u središnjem dijelu jezera uz otočić Visovac (ozna-

ka VV). Da bi se dobila cjelovita slika o sastavu i strukturi makrozoobentosa istraživanih protočnih krških jezera, uzorci su na svakoj prethodno definiranoj lokaciji sakupljeni na dvjema različitim postajama: u središnjem odnosno najdubljem dijelu jezera (profundal), gdje dominira muljevita podloga, i uz obalu (litoral), na mjestima gdje su prisutna vodena vegetacija i krupne čestice biljnog detritusa. Supstrat je na postajama smještenim uz obalu pjeskovito-muljevit. GPS koordinate istraživanih postaja prikazane su u Tablici 1.

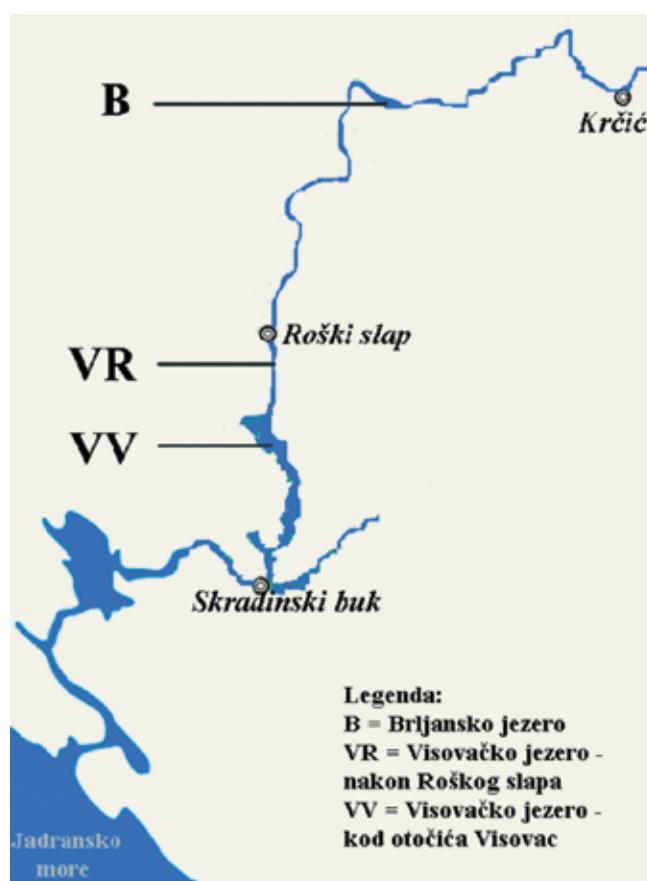
	BRLJANSKO JEZERO	VISOVAČKO JEZERO	
		nakon Roškog slapa	kod otočića Visovac
obala	N 44 00,490 E 16 02,630	N 43 54,239 E 15 58,560	N 43 51,617 E 15 58,941
sredina	N 44 00,419 E 16 02,576	N 43 54,239 E 15 58,433	N 43 51,587 E 15 58,604

Tablica 1. GPS koordinate istraživanih postaja

Tijekom uzimanja uzorka makrozoobentosa na istraživanim jezerima mjereni su sljedeći fizikalno-kemijski parametri: temperatura vode, koncentracija otopljenog kisika u vodi, zasićenje vode kisikom, električna provodljivost, pH i alkalinitet. Temperatura vode, koncentracija otopljenog kisika, električna provodljivost i pH vode mjereni su pomoću WTW sondi.

Mjerjenje fizikalno-kemijskih parametara vode, kao i uzorkovanje makrozoobentosa za kasniju detaljnu analizu, provedeno je u razdoblju od godinu dana, od studenoga 2010. do listopada 2011. godine (17. studenoga i 16. prosinca 2010., te 29. ožujka, 29. travnja, 25. svibnja, 6. srpnja, 30. kolovoza i 13. listopada 2011., uz napomenu da 6. srpnja 2011. uzorci nisu sakupljeni na jezeru Brljan zbog nemogućnosti pristupa jezeru).

Uzorci makrozoobentosa sakupljeni su Eckmannovim grabilom zahvatne površine 225 cm². Na svakoj lokaciji sakupljena su tri poduzorka, tako da je ukupna uzorkovana površina iznosila 675 cm².



Slika 1. Položaj istraživanih postaja u protočnim jezerima rijeke Krke

Prosijavanje uzorka i izdvajanje makrozoobentosa vršeno je na terenu pomoću mreže promjera oka od 500 µm. Uzorci su spremani u boce širokog grla i konzervirani u 96 %-tnom etanolu.

Prikupljeni uzorci analizirani su u laboratoriju Zoologiskog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Najprije su bentički beskralješnjaci razvrstani po skupinama pomoću stereomikroskopa povećanja 100 X, a zatim su pojedine skupine određene do najniže moguće sistematske kategorije. Razvrstani materijal spremljen je u Eppendorf-epruvete, s priloženom karticom s nazivom skupine, datumom i mjestom uzorkovanja, i konzerviran u 70 %-tnom etilnom alkoholu. Prilikom prikaza rezultata gustoća populacija preračunata je na površinu od 1 m².

Rezultati i rasprava

Fizikalno-kemijski činioci dobri su pokazatelji općeg ekološkog stanja voda jer imaju znatan utjecaj na kvantitativan i kvalitativan sastav zajednica makrozoobentosa. Rezultati mjerjenja svih praćenih fizikalno-kemijskih pokazatelja prikazani su u Prilogu 1.

Temperatura vode jedan je od najvažnijih ekoloških činilaca, koji direktno utječe na vodene organizme, definirajući im tako područje rasprostranjenosti. Također, temperatura vode djeluje i na druge ekološke činoce, a jedan od njih je koncentracija otopljenog kisika. Općenito su u Visovačkom jezeru zabilježene više vrijednosti temperature vode i veće razlike između temperature epilimija i hipolimnija u odnosu na jezero Brljan. U oba istraživana jezera visoke vrijednosti koncentracija otopljenog kisika javljaju se na površini tijekom cijelog istraživanog razdoblja (> 10 mg/L), dok u području hipolimnija, u sloju vode neposredno iznad dna, u svibnju dolazi do postupnog pada količine otopljenog kisika. Tada je u Brljanskem jezeru zasićenje vode kisikom bilo svega 5 % a u Visovačkom jezeru 11 %.

Vrijednosti ostalih praćenih fizikalno-kemijskih pokazatelja ukazuju na uobičajena sezonska variranja a nema ni znatnijih razlika između istraživanih jezera (Prilog 1).

Tijekom istraživanja utvrđene su velike razlike u brojnosti i sastavu kako makrozoobentosa, tako i zajednice maločetinaša (Oligochaeta) na istraživanim postajama (Prilog 2). Znatno je veća brojnost makrozoobentosa zabilježena na postajama u Brljanskom nego u Visovačkom jezeru i u uzorcima sabranim u profundalu nago u litoralu (Sl. 2).



Slika 2. Prosječna brojnost makrozoobentosa i udio maločetinaša na istraživanim postajama

Također su znatne razlike u udjelu maločetinaša u makrozoobentosu, koji je znatno veći u uzorcima profundala. U litoralu, uz maločetinaše, posebno su brojne ličinke trzalaca (Chironomidae), s udjelom većim od 50 %. U uzorcima sabranim u litoralu Brljanskog jezera (B-O) zabilježeno je prosječno 14 957 jedinki/m², a u profundalu (B-S) 73 913 jedinki makroskopskih beskralješnjaka/m², uz različit udio maločetinaša. U uzorcima iz litorala udio oligoheta iznosi svega 10,7 %, a u profundalu čak 90,9 %. U Visovačkom jezeru ispod Roškog slapa u litoralu (VR-O) su zabilježene prosječno 8 722 jedinke makroskopskih beskralješnjaka/m², uz udio maločetinaša od 29,9 %. U profundalu (VR-S) prosječna gustoća makrozoobentosa je 9 667 jedinki/m², a udio maločetinaša 81,2 %. U bentalu Visovačkog jezera kod otoka Visovca općenito je utvrđena najmanja gustoća makrozoobentosa i najmanji udio maločetinaša. Tako u litoralu (VV-O) prosječno dolazi 4 149 jedinki/m², od kojih su samo 5,6 % maločetinaši, a u profundalu (VV-S) dolazi 6 519 jedinki/m², uz udio maločetinaša od 71,7 %.

Dobiveni rezultati vrlo su slični onima iz prethodnih istraživanja. Naime, tijekom 1995. i 1996. istraživan je dubinski raspored makrozoobentosa, posebno maločetinaša, u donjem bazenu Visovač-

kog jezera, kada je u profundalu utvrđena prosječna gustoća makrozoobentosa od 5 795 jedinki/m², uz udio maločetinaša od 71,3 %. Istovremeno je u litoralu zabilježena nešto manja gustoća – 3 231 jedinka/m², uz udio maločetinaša od 18,4 %.

Tijekom istraživanja ihtiofaune rijeke Krke od 2005. do 2007. godine praćen je i makrozoobentos profundala Brljanskog i Visovačkog jezera. Tada je na lokaciji u profundalu Brljanskog jezera utvrđeno prosječno 44 486,8 jedinki makroskopskih beskralješnjaka/m², što je nešto manje nego u našim istraživanjima. U profundalu Visovačkog jezera, koji je istraživan na trima lokacijama (kod Roškog slapa, kod otoka Visovca i uzvodno od Skradinskog buka), također su zabilježene nešto niže gustoće makrozoobentosa nego u našim istraživanjima.

Tijekom istraživanja utvrđili smo 18 svojti maločetinaša, koji pripadaju porodicama Tubificidae (8 svojti), Naididae (6 svojti), Lumbricidae (1 svojta), Enchytraeidae (1 svojta) i Lumbriculidae (1 svojta) (Prilog 2). Tijekom istraživanja dubinske raspodjele maločetinaša na području donjeg bazena Visovačkog jezera (uzvodno od sedrene barijere Skradinski buk) od 1995. do 1996. godine utvrđen je nešto veći broj svojti maločetinaša (21 svojta). Jedanaest svojti maločetinaša utvrđeno je u profundalu Brljanskog i Visovačkog jezera u istraživanjima provedenim od 2005. do 2007. godine.

Kao što je već spomenuto, maločetinaši su iznimno dobri indikatori kakvoće voda i stupnja trofije pa je na temelju razlika u zastupljenosti pojedinih vrsta na pojedinim lokacijama i postajama moguće donijeti određene zaključke o trofičkim obilježjima istraživanih lokacija. Na temelju poznatih indikatorskih vrijednosti pojedinih vrsta, a koje ukazuju na prilagođenost različitim stupnjevima trofije, utvrđene vrste možemo podijeliti u tri skupine:

- I. skupinu koju čine vrste koje su indikatori eutrofnih uvjeta, a to su *Limnodrilus hoffmeisteri* i *Limnodrilus udekemianus* iz porodice Tubificidae
- II. skupinu koju čine vrste koje su indikatori meztrofno-eutrofnih uvjeta, a to su *Potamothonix* sp., *Potamothonix hammoniensis* i *Potamothonix heuscheri* iz porodice Tubificidae, te *Nais communis* i *Ophidona serpentina* iz porodice Naididae
- III. skupinu koju čine vrste koje su indikatori nižeg stupnja trofije (mezotrofne-oligotrofne), a to su *Psammoryctides barbatus* i *Aulodrilus plurisetata* iz porodice Tubificidae, *Nais bretschieri*, *Nais pseudobtusa*, *Nais variabilis* i *Stylaria lacustris* iz porodice Naididae i *Eiseniella tetraedra* iz porodice Lumbricidae.

U Tablici 2 prikazani su postotni udjeli (srednje vrijednosti svih uzoraka) predstavnika pojedinih indikatorskih skupina na istraživanim lokacijama u Brljanskom i Visovačkom jezeru. Vidljive su velike razlike kako između pojedinih lokacija tako i između postaja (litoral, profundal) unutar njih.

Najveći udio eutrofnih indikatora (I. skupina) zabilježen je u Brljanskom jezeru. U litoralu njihov udio iznosi 20,1 %, a u profundalu 56,2 %. Na toj je lokaciji u profundalu utvrđen najmanji udio vrsta koje su indikatori niskog stupnja trofije (III. skupina) – svega 3,1 %.

Na postajama u Visovačkom jezeru utvrđeno je znatno manje eutrofnih indikatora ili uopće nisu utvrđeni. Kod Roškog slapa udio eutrofnih indikatora u litoralu je 10,1 %, a u profundalu 3,9 %. U litoralu Visovačkog jezera kod otočića Visovca eutrofni indikatori nisu zabilježeni, a u profundalu je utvrđeno tek nekoliko jedinki (Tab. 2). Na tim je postajama, posebno u profundalu, utvrđen najveći udio indikatora nižeg stupnja trofije (III. skupina), koji iznosi 55,9 % odnosno 44,3 %.

	Brljansko jezero		Visovačko jezero (nakon Roškog slapa)		Visovačko jezero (kod otočića Visovac)	
	Obala	Sredina	Obala	Sredina	Obala	Sredina
I. skupina	20,1	56,2	10,1	3,9	0,0	0,3
II. skupina	35,0	40,8	51,7	40,2	72,8	55,4
III. skupina	44,2	3,1	38,2	55,9	25,6	44,3

Tablica 2. Postotni udio predstavnika pojedinih indikatorskih skupina baziran na zajednici Oligochaeta

Vrlo slični rezultati zabilježeni su tijekom istraživanja dubinskog rasporeda makrozoobentosa i maločetinaša u donjem bazenu jezera Visovac. Udio maločetinaša koji su indikatori eutrofije u litoralu bio je 12,6 %, a u profundalu svega 1,8 %. Isto tako, tijekom istraživanja makrozoobentosa profundala Brljanskog i Visovačkog jezera u okviru istraživanja ihtiofaune rijeke Krke od 2005. do 2007. godine zabilježeni su vrlo slični udjeli eutrofnih indikatora. U profundalu Brljanskog jezera njihov udio bio je 41 %, u Visovačkom jezeru kod Roškog slapa 2 %, a na ostalim dvjema lokacijama (kod otoka Visovca i uzvodno Skradinskog buka) nisu zabilježeni.

Najveći udio mezotrofno-oligotrofnih indikatora zabilježen je u Visovačkom jezeru kod otočića Visovca: u litoralu iznosi 72,8 %, a u profundalu 55,4 %.

Na temelju analize brojnosti i sastava populacija maločetinaša, ali i vrijednosti nekih fizikalno-kemijskih pokazatelja, možemo donijeti određene zaključke o stupnju trofije istraživanih jezera. Tako Brljansko jezero pokazuje visoki stupanj trofije, na što ukazuju i iznimno velika brojnost makrofaune, udio maločetinaša i indikatora eutrofije (I. skupina). Radi se o očekivanom stanju jer je Brljansko jezero pod utjecajem otpadnih voda grada Knina, ali i uzvodnih pritoka, pa se u njemu zadržava glavnina onečišćenja i odvijaju intenzivni procesi razgradnje.

Stupanj trofije Visovačkog jezera znatno je povoljniji, tj. mogli bi ga okarakterizirati kao oligo-mezotrofni, što je uglavnom posljedica zadržavanja onečišćenja u Brljanskom jezeru, ali i procesa autopurifikacije u uzvodnom dijelu toka rijeke Krke.

Zaključak

Brnjansko i Visovačko jezero monomiktička su jezera s termičkom stratifikacijom tijekom ljetnih mjeseci i zimskom izotermijom koju prati jednaka koncentracija otopljenog kisika u cijelom vodenom stupcu. Ljeti koncentracije kisika blizu površine iznose oko 10 mg/l, dok pri dnu dolazi do njihova smanjenja do kritičnih vrijednosti.

Najniže temperature vode zabilježene su u Brljanskom jezeru. Na objema lokacijama na Visovačkom jezeru temperature vode za nekoliko su stupnjeva više od onih zabilježenih na prvoj lokaciji.

U oba jezera visoke vrijednosti koncentracija otopljenog kisika javljaju se na površini tijekom cijelog istraživanog razdoblja, dok u području hipolimnija u svibnju dolazi do postupnog pada količine otopljenog kisika do kritičnih vrijednosti od 1 ml/L.

Najveća gustoća populacija makrozoobentosa zabilježena je u Brljanskom jezeru, zbog povećanog unosa organskog materijala.

U istraživanom razdoblju u zajednici makrozoobentosa najzastupljenije su skupine maločetinaša (Oligochaeta) i dvokrilaca (Diptera, porodica Chironomidae), koji zajedno čine 79,4 % ukupnog broja jedinki nađenih na istraživanom području. Dvokrilci su najbrojniji u pličim dijelovima jezera, dok s porastom dubine raste udio maločetinaša u makrozoobentosu.

Unutar skupine maločetinaša ukupno je određeno 18 različitih svojstava, koje pripadaju porodicama Tubificidae (8 svojstava), Naididae (6), Lumbricidae (1), Enchytraeidae (1) i Lumbriculidae (1).

Litoralno područje istraživanih protočnih jezera obilježavaju znatno povoljniji uvjeti (visoke koncentracije kisika tijekom cijele godine, veća raznolikost hrane), pa nema toliko izraženih razlika u sastavu zajednica makrozoobentosa i maločetinaša. To područje obilježava manja brojnost i veća raznolikost makrozoobentosa, uključujući i maločetinaše.

Maločetinaši su najbrojnija skupina u profundalu svih istraživanih lokacija. Zbog činjenice da su izuzetno dobri indikatori kakvoće voda i stupnja trofije, korišteni su za određivanje stupnja trofije istraživanih jezera.

Na temelju indikatorskih vrijednosti, utvrđene vrste maločetinaše podijelili smo u tri skupine: I. skupinu čine vrste koje su indikatori eutrofnih uvjeta, II. skupinu čine vrste koje su indikatori mezotrofnih uvjeta, dok III. skupinu čine vrste koje su indikatori nižeg stupnja trofije (mezotrofno-oligotrofnog).

Najveći udio eutrofnih indikatora (I. skupina) zabilježen je u Brljanskom jezeru, gdje oni u profundalu prosječno čine čak 56,2 % zajednice maločetinaša. Istovremeno je na toj postaji zabilježen i najmanji udio mezotrofno-oligotrofnih indikatora – svega 3,1 %.

Najmanji udio eutrofnih indikatora zabilježen je u profundalu Visovačkog jezera kod otočića Visovca i kod Roškog slapa, gdje iznosi svega 0,3 % odnosno 3,9 %. Na istim je lokacijama zabilježen i najveći udio mezotrofno-oligotrofnih indikatora – 44,3 % odnosno 55,9 %.

Analiza brojnosti i sastava populacija makrozoobentosa i maločetinaša, ali i nekih fizikalno-kemijskih pokazatelja, ukazuje na visoki stupanj tro-

fije Brljanskog jezera, kao posljedicu prihvaćanja i zadržavanja većih količina otpadnih tvari iz uzvodnog dijela toka rijeke Krke.

Stanje trofije Visovačkog jezera znatno je povoljnije, tj. možemo ga okarakterizirati kao oligo-mezotrofno, što je uglavnom posljedica zadržavanja onečišćenja u Brljanskom jezeru, ali i procesa autopurifikacije u uzvodnom dijelu toka rijeke Krke.

Mladen Kerovec i Zlatko Mihaljević

Napomena: Izlaganje na Znanstveno-stručnom skupu Vizija i izazovi upravljanja zaštićenim područjima prirode u Republici Hrvatskoj: aktivna zaštita i održivo upravljanje u Nacionalnom parku "Krka", Šibenik, 28. rujna – 3. listopada 2015.

Prilog 1. Fizikalno-kemijski parametri u Brljanskom i Visovačkom jezeru tijekom istraživanog razdoblja (2010./11.)

Brljansko jez. Parametri	11.10. pov.	11.10. dno	12.10. pov.	12.10. dno	3.11. pov.	3.11. dno	4.11. pov.	4.11. dno	5.11. pov.	5.11. dno	8.11. pov.	8.11. dno	10.11. pov.	10.11. dno		
Temp. vode (°C)	10,6	10,6	6,6	6,2	10,9	11,3	12,5	13,1	14,9	15,9	18,3	16,8	13	13,5		
O ₂ (mg/L)	11	10,98	11,8	11,67	11,68	7,1	10,3	3,6	10,5	1	11,8	9,3	10,64	10,3		
Zasićenje O ₂ (%)	100	100,2	98	96,4	107,6	65	99,8	36,2	105	5	121	100	102,1	100		
pH	8,35	8,3	8,24	8,32	-	-	8,11	7,69	8,18	7,76	8,12	8,12	7,92	7,99		
El. provodljivost	545	565	568	581	579	-	605	-	599	552	678	686	683	685		
Alkal. (HCl/ml)	-	-	4,2	4,9	3,8	-	3,8	-	3,8	-	-	3,8	3,8	-		
Visovac/Roški sl. Parametri	11.10. pov.	11.10. dno	12.10. pov.	12.10. dno	3.11. pov.	3.11. dno	4.11. pov.	4.11. dno	5.11. pov.	5.11. dno	8.11. pov.	8.11. dno	10.11. pov.	10.11. dno		
Temp. vode (°C)	12,3	12	8,9	8,4	12,5	13,6	14,2	14,6	18,8	17,8	23,4	21,4	24	20,05	17,4	
O ₂ (mg/L)	10,3	10,15	10,98	10,82	11,8	7,25	9,63	7,08	10,2	2,8	10,1	11,9	10,1	8,5	9,16	
Zasićenje O ₂ (%)	96,7	94,5	96,1	93,4	109	87	96,1	69,3	107	23	119	140	122	-	95,5	
pH	-	-	7,96	8,08	-	-	7,91	7,71	8,02	7,43	7,94	8,21	7,99	7,83	7,75	
El. provodljivost	510	501	539	534	520	517	542	-	523	484	499	509	519	534	544	
Alkal. (HCl/ml)	3,7	3,9	4,8	4,8	3,4	-	4,1	-	4,15	-	3,6	-	3,6	-	4	
Visovačko jez. / otok Visovac Parametri	11.10. pov.	11.10. dno	12.10. pov.	12.10. dno	3.11. pov.	3.11. dno	4.11. pov.	4.11. dno	5.11. pov.	5.11. dno	7.11. pov.	7.11. dno	0.11. pov.	0.11. dno	10.11. pov.	10.11. dno
Temp. vode (°C)	13,1	12,4	8,9	8,1	12,1	12	15	14,8	20,8	18,7	23,2	21	24,3	17,8	17,9	17,7
O ₂ (mg/L)	9,94	9,62	10,48	10,58	11,83	9,9	10,5	6,75	10,3	1	11,1	3	12,1	8,5	9,37	8,29
Zasićenje O ₂ (%)	95,8	89,5	91,6	90,3	110	92,5	106	66,6	109	11	131	34	145	94	99,5	88,4
pH	8,24	8,02	8,14	8,18	-	-	8	7,93	8,05	7,65	8,18	8,09	8	7,66	7,7	7,82
El. provodljivost	558	529	513	513	530	-	525	-	487	444	511	502	509	539	538	538
Alkal. (HCl/ml)	4,1	4	4,4	4,1	3,9	-	3,9	-	3,7	-	3,5	-	3,3	-	3,7	-

Prilog 2. Ukupna prosječna brojnost makroskopskih beskralješnjaka i prosječni udio pojedinih svojti maločetinaša na istraživanim postajama

(B = Brljansko jezero; VR= Visovačko jezero kod Roškog slapa; VV= Visovačko jezero kod otočića Visovac)

	B litoral		B profundal		VR litoral		VRprofundal		VVlitoral		VV profundal	
	Projek	%	Projek	%	Projek	%	Projek	%	Projek	%	Projek	%
Limnodrilus hoffmeisteri	208,1	13,0	37215,0	55,4	211,9	8,1	236,3	3,0			15,0	0,3
Limnodrilus udekemianus	114,4	7,1	526,9	0,8	52,5	2,0	67,5	0,9				
Potamothrix sp.	465,0	29,0	27005,6	40,2	1194,4	45,9	3108,8	39,6	99,4	42,4	2298,8	49,3
Potamothrix hammoniensis	76,9	4,8	255,0	0,4	90,0	3,5	46,9	0,6			46,9	1,0
Potamothrix heuscheri	18,8	1,2	105,0	0,2	28,1	1,1			63,8	27,2	238,1	5,1
Psammoryctides barbatus	22,5	1,4	2081,3	3,1	58,1	2,2	4387,5	55,9	22,5	9,6	2066,3	44,3
Aulodrilus pluriseta	676,9	42,3			526,9	20,2			13,1	5,6		
Aulodrilus pigueti					41,3	1,6						
Nais bretscheri					48,8	1,9						
Nais communis									7,5	3,2		
Nais pseudoptusa	7,5	0,5										
Nais variabilis									13,1	5,6		
Ophidona is serpentina					31,9	1,2						
Stylaria lacustris					320,6	12,3			7,5	3,2		
Dero sp.									1,9	0,8		
Lumbriculidae g. sp.	11,3	0,7										
Eiseniella tetraedra									3,8	1,6		
Enchytraeidae g. sp.									1,9	0,8		
Oligochaeta	1601,3	10,7	67188,8	90,9	2604,5	29,9	7847,0	81,2	234,4	5,6	4665,0	71,7

Popis ugroženih i strogo zaštićenih vrsta riba NP "Krka"

U svijetu živi oko deset tisuća vrsta slatkovodnih riba, u Evropi 316, u Hrvatskoj 150, razvrstanih u 29 porodica i 15 redova. U jadranskom slijevu (ukupne površine 21 405 km²) obitava 88 vrsta, od toga devetnaest živi i u dunavskom slijevu. U rijeci Krki živi trideset jedna vrsta, što je 20,7 % ukupnog broja riba zabilježenih u Hrvatskoj.

Prema podacima Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (2015.), Zakonom o zaštiti prirode strogo je zaštićeno petnaest vrsta a sedamnaest ih je uvršteno u neku od kategorija ugroženosti (Tab. 1).

Tablica 1. Zaštićene, ugrožene i endemične slatkovodne ribe u NP "Krka"

Redni broj	Vrsta – znanstveni naziv	Vrsta – hrvatski naziv	Ugroženost	Zakon o zaštiti prirode	Endem
SLATKOVODNE RIBE					
1	<i>Alburnus albidus</i>	primorska ukljija	VU	SZ	
2	<i>Anguilla anguilla</i>	jegulja		SZ	
3	<i>Aulopyge huegelii</i>	oštrulja	EN	SZ	
4	<i>Barbus plebejus</i>	mren	EN	SZ	
5	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	koljuška	EN	SZ	
6	<i>Knipowitschia mrakovcici</i>	visovački glavočić	EN	SZ	Da
7	<i>Phoxinellus dalmaticus</i>	dalmatinska gaovica	VU	SZ	Da
8	<i>Pomatoschistus canestrinii</i>	glavočić crnotrus	EN	SZ	
9	<i>Salaria fluviaialis</i>	riječna babica	VU	SZ	
10	<i>Salmo fariooides</i>	primorska pastrva	EN	SZ	
11	<i>Salmo marmoratus</i>	glavatica	CR	SZ	
12	<i>Salmo trutta</i>	potočna pastrva	VU		
13	<i>Salmo visovacensis</i>	visovačka pastrva	EN	SZ	Da
14	<i>Salmothymus obtusirostris</i>	mekousna	CR	SZ	
15	<i>Squalius illyricus</i>	ilirski klen	VU		
16	<i>Squalius zrmanjae</i>	zrmanjski klen	VU	SZ	Da
17	<i>Telestes turskyi</i>	turski klen	CR	SZ	Da
18	<i>Thymallus thymallus</i>	lipljen	VU		

Opis kratica: CR – kritično ugrožena, EN – ugrožena, VU – osjetljiva vrsta prema Crvenoj knjizi/popisu, SZ – strogo zaštićena vrsta i E – endemična vrsta za Republiku Hrvatsku prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (Narodne novine 144/13)

U Crvenu knjigu slatkovodnih riba Hrvatske uvršteni su glavatica (*Salmo marmoratus*), mekousna (*Salmothymus obtusirostris*) i turski klen (*Telestes turskyi*) u kategoriji kritično ugrožene svojte (CR), primorska pastrva (*Salmo fariooides*), visovačka pastrva (*Salmo visovacensis*), mren (*Barbus plebejus*), oštrulja (*Aulopyge huegelii*), koljuška (*Gasterosteus gymnurus*), visovački glavočić (*Knipowitschia mrakovcici*) i glavočić crnotrus (*Pomatoschistus canestrinii*) u kategoriji ugrožene svojte (EN) a lipljen (*Thymallus thymallus*), ilirski klen (*Squalius illyricus*).

*cus), zrmanjski klen (*Squalius zrmanjae*), dalmatinska gaovica (*Phoxinellus dalmaticus*), potočna pastrva (*Salmo trutta*), primorska ukljija (*Alburnus albidus*) i riječna babica (*Salaria fluviatilis*) u kategoriji osjetljive svojte (VU).*



Dalmatinska gaovica (*Phoxinellus dalmaticus*) (foto: D. Jelić)



Glavočić crnotrus (*Pomatoschistus canestrinii*) (foto: D. Jelić)



Lipljen (*Thymallus thymallus*) (foto: D. Jelić)

Pet vrsta riba je endemično: visovačka pastrva, zrmanjski klen, dalmatinska gaovica i visovački glavočić endemi su Hrvatske a turski klen endem jadranskog slijeva.

Drago Marguš



Zrmanjski klen (*Squalius zrmanjae*) (foto: D. Jelić)



Visovački glavočić (*Knipowitschia mrakovcici*) (foto: D. Jelić)



Primorska pastrva (*Salmo fariooides*) (foto: D. Jelić)



Riječna babica (*Salaria fluviatilis*) (foto: D. Jelić)



Oštrulja (*Aulopyge huegeli*) (foto: D. Jelić)



Primorska ukljija (*Alburnus albidus*) (foto: D. Jelić)



Koljuška (*Gasterosteus aculeatus*) (foto: D. Jelić)



Jegulja (*Anguilla angilla*) (foto: D. Jelić)



Turski klen (*Telestes turskyi*) (foto: D. Jelić)



Mren (*Barbus plebejus*) (foto: D. Jelić)



Ilirski klen (*Squalius illirycus*) (foto: D. Jelić)



**Prihvati kapacitet
Nacionalnog
parka "Krka" za
posjetitelje**

Povijest definicije prihvatnog kapaciteta počinje idejom da svaki okoliš ima nosivi kapacitet (eng. *carrying capacity*), odnosno da postoji maksimalan broj jedinki (veličina populacije) koji određeni okoliš može podržavati. Kapacitet može biti definiran samo za okoliše konačnih resursa, te je određen najrestriktivnijim resursom. Od prvih Malthusovih (1798.) razmatranja kapaciteta Zemlje za ljudе na temelju ograničenja hranom i Verhulstova (1838.) modela prema kojem će populacija rasti eksponentijalno kada je puno manja od kapaciteta, a usporavati rast kako mu se približava, koncept kapaciteta okoliša razvio se toliko da se danas koristi u mnogim znanstvenim disciplinama, uključujući fiziku, kemiju, biologiju, ekologiju, antropologiju, geografiju i ekonomiju, pa i primjenjene znanosti kao što su industrijska ekologija i procjena utjecaja na okoliš.

Kapacitet okoliša postoji i za turističke destinacije: govorimo o prihvatnom kapacitetu za posjetitelje, odnosno o maksimalnom broju posjetitelja koji mogu posjetiti određenu turističku destinaciju. Svjetska turistička organizacija (World Tourism Organization – WTO) 1981. g. prihvatala je definiciju kapaciteta okoliša za turiste u turističkoj destinaciji kao maksimalan broj ljudi koji istovremeno mogu posjetiti zadano područje a da ne uzrokuju destrukciju fizičkog, ekonomskog i sociokulturnog okoliša i neprihvatljivo smanjenje kvalitete boravka ili posjeta toj destinaciji. Wagar (1964.) je prvi ukazao na potrebu izračuna kapaciteta turista za zaštićena područja (o novijim pokušajima pišu Bera i sur., Ferreira i Harmse, Salerno i sur., Sayan i Atik i Papageorgiou i Brotherton).

Istovremeno, uvidjeli su se i mnogi nedostaci koncepta nosivog kapaciteta. Tako Lindberg i sur. izražavaju nezadovoljstvo primjenom kapaciteta okoliša u turizmu smatrajući da je on neadekvatan u kompleksnom polju djelatnosti kao što je turizam. Oni zaključuju da je pogrešno fokusirati se na broj posjetitelja umjesto na uvjete okoliša. Lime (1970.) tvrdi da jedan kapacitet ne može obuhvati cijelo područje, a McCool, Lime i Price tvrde da su uvjeti za implementaciju vrlo rijetko ostvarivi.

Dhondt, McLeod i Roe pak tvrde da koncept prihvatnog kapaciteta nema niti praktičnu svrhu, niti znanstveno opravdanje.

Da bi koncept kapaciteta okoliša bio operativan u turizmu, valja poznavati postojeće i željene uvjete okoliša i društvene i ekomske komponente i u njegovo određivanje uključiti sve dionike. Time svakako dolazi do diferencijacije između biofizičkog i socijalnog kapaciteta okoliša, odnosno do zaključka da biofizički kapacitet može biti ili jednak društvenom ili veći od njega.

Broj posjetitelja tradicionalno je ograničen infrastrukturom, a sve češće i zahtjevom da se destinacija ne smije ireverzibilno promijeniti. S obzirom da su veoma brzo degradiranje nekih dijelova okoliša i prekomjerno iskorištavanje pojedinih obnovljivih dobara doveli do uništenja brojnih ekosustava, životinjskih i biljnih vrsta u njima, te životnih uvjeta neophodnih za opstanak svojih i ljudi na tim dijelovima okoliša, zahtjev da se ograniči ljudski utjecaj izuzetno je važan za sve ekosustave, a posebno za zaštićena područja poput nacionalnih parkova.

Međutim, Abernethy iznosi mišljenje da je kapacitet okoliša prije svega ekološki koncept. Brojna istraživanja povećala su svijest o negativnom utjecaju masovnog turizma na okoliš i pružila vrijedan doprinos budućim istraživanjima. Unatoč gornjim iskustvima, Buckley tvrdi da kapacitet okoliša nije podložan rigoroznoj analizi i da se ne može primjeniti na praktično upravljanje u praksi, pa stoga predlaže alternativni koncept: kapacitet za rekreatiju. Postoje znanstvenici koji smatraju da kapacitet okoliša nema univerzalnu definiciju čak ni u turizmu, odnosno da se *definicija* (a ne samo broj) razlikuje od slučaja do slučaja, lokacije, od vrste turističkih aktivnosti, turističke infrastrukture i brzine turističkog rasta i tehnološkog razvoja.

Upitnost primjenjivosti prihvatnog kapaciteta kako ga definira WHO razumljiva je jer su ciljevi upravljanja zaštićenim područjima često u konfliktu: treba sačuvati krajolik, prirodna i kulturna dobra, te biljne i životinjske vrste koje u njima obitavaju, a ujedno ona moraju biti otvorena za javnost,

koja samom svojom prisutnošću vrši negativan pritisak na prirodu. Istovremeni zahtjev da se maksimiraju oba cilja rezultira definicijom prihvatnog kapaciteta koju je u praksi nemoguće zadovoljiti. Stoga ne čudi da se prihvatni kapacitet – iako je, primjerice, njegovo određivanje za nacionalne parkove u SAD zakonska obveza od 1978., a ta obveza postoji i u Hrvatskoj – ne računa, već se određuje adaptivno: ako se primijeti da je broj posjetitelja prevelik, on se nastoji smanjiti. Danas se koriste mnogi adaptivni sustavi upravljanja, a najpopularniji su „Granice prihvatljivog utjecaja“ (LAC, *Limits of Acceptable Change*), „Proces upravljanja aktivnostima posjetitelja“ (VAMP, *Management Process for Visitor Activities*), „Proces određivanja prihvatnog kapaciteta“ (C-CAP, *Carrying Capacity Assessment Process*), „Upravljanje utjecajima posjetitelja“ (VIM, *Visitor Impact Management*) i „Zaštita iskustava posjetitelja i resursa“ (VERP, *Visitor Experience and Resource Protection*). Primijetimo da treba razlikovati LAC kao proces i općeprihvaćeno alternativno značenje LAC-a kao najveće prihvatljive promjene, koje se koristi u dalnjem tekstu.

U suradnji s NP "Krka" i uz podršku projekta Hrvatske nacionalne zaklade za znanost (ACTA-2202), razvijena je alternativa koja uzima u obzir da zaštita okoliša zahtijeva materijalne resurse. Zaštita ekosustava pojedinog područja uključuje niz skupih aktivnosti, poput nadzora ljudskih aktivnosti, kontrole vanjskih utjecaja i aktivne zaštite divljih životinja (uključujući i programe reintrodukcije), te istraživanja u svrhu boljeg razumijevanja ekosustava, a time i upravljanja njime. Budući da većina zaštićenih područja ne dobiva dostatna sredstva za te programe, njih ne može biti, a time ni dugoročne zaštite, bez dodatne zarade koja se postiže otvaranjem Parka posjetiteljima uz naplatu ulaska. Svaki posjetitelj doprinese ekonomskoj bazi Parka, ali svojom prisutnošću i djelovanjem uništi dio prirode. Ako u Park ulazi previše posjetitelja, ekomska osnova nije dovoljna da nadoknadi učinjenu štetu, te se ugrožavaju njegovi ciljevi, a time i održivost. S druge strane, ako posjetitelja uopće nema, programi zaštite i kontrole ljudskih aktivnosti nisu mogući, pa je degradacija dugoročno neminovna.

Opća metoda izračuna kapaciteta utemeljena je na ideji da postoje određene komponente (među) djelovanja posjetitelja i ekosustava. Svaka od tih

komponenti može imati niz potkomponenti, od kojih svaka nosi svoja ograničenja. Prihvatni kapacitet nalazi se tako da se prvo analizom za svaku komponentu identificira potkomponenta koja najviše ograničava kapacitet, te se za nju izračuna maksimalni dopušteni broj posjetitelja. Zatim se usporede ograničenja komponenti, pa prihvatni kapacitet definira komponenta koja dopušta najmanji broj posjetitelja. Komponente su podijeljene na ekološku, fizičku, društvenu, tj. sociološku, i ekonomsku.

Važno je napomenuti da prihvatni kapacitet određen u ovom radu podrazumijeva postojeću infrastrukturu, demografski profil posjetitelja i njihovih navika i određene ciljeve i standarde upravljanja. Promjena bilo koje od tih varijabli može znatno utjecati na izračun. Upravo tu činjenicu koristimo kako bismo naveli preporuke za povećanje prihvatnog kapaciteta NP "Krka".

Definicija prihvatnog kapaciteta

Prvo dajemo novu definiciju nosivog kapaciteta kako bi bila primjenjiva na zaštićena područja, posebice na nacionalne parkove, koji imaju visok stupanj zaštite. Primijetimo da je optimalan broj posjetitelja onaj kod kojega je očuvanje prirode nacionalnog parka maksimalno, odnosno onaj broj posjetitelja čije bi povećanje dovelo do većeg uništenja prirode nego što bi se poboljšala zaštita kroz dodatnu zaradu od ulaznica. U skladu s tim, uz zahtjev da posjetitelji budu zadovoljni posjetom, prihvatni kapacitet nacionalnog parka (ili bilo kojeg drugog zaštićenog područja) definiramo kao najveći broj turista koji istovremeno mogu posjetiti nacionalni park tako da (a) održivost zaštite ključnih aspekata parka bude maksimirana a da pritom (b) zadovoljstvo turista posjetom nije dovedeno u pitanje.

Ova se definicija znatno razlikuje od prijašnje jer umjesto maksimiranja broja posjetitelja, uz nejasan zahtjev da nema devastacije, na prvo mjesto stavlja ekološku komponentu, odnosno svrhu postojanja zaštićenog područja kao mjesta zaštite ključnih prirodnih karakteristika. Uvođenje socio-loške komponente, odnosno zahtjeva da zadovoljstvo turista ne bude kompromitirano, znači da se pretpostavlja da je zaštićeno područje ujedno i turistička destinacija.

Posljedično, umjesto da se traži maksimiranje posjećenosti a stanje okoliša stavi pod LAC uvjet, nova definicija traži maksimiranje zaštite, a zadovoljstvo turista stavљa pod LAC uvjet. U praksi to znači sljedeće: ako maksimiranje zaštite daje broj X za kapacitet, a (LAC) uvjet na zadovoljstvo turista daje za kapacitet broj Y , gdje je $Y < X$, tada se uzima da je kapacitet Y . Drugim riječima, održivost je maksimirana, uz to da vrijedi uvjet na zadovoljstvo turista. Jasno, ako je $Y \geq X$ tada su oba uvjeta zadovljena, a kapacitet je X .

Naposljeku, treba voditi računa o distribuciji dolazaka posjetitelja i njihova ostanka. Dok je kapacitet izražen u posjetiteljima po danu (za zadanu infrastrukturu parka), posjetitelji vrše utjecaj samo dok se fizički nalaze u parku. Stoga je, pogotovo u smislu ekološke i sociološke komponente, puno važniji broj posjetitelja u području u danom trenutku nego to koliko će ih proći tijekom dana. Zato se prvo treba usredotočiti na izračun trenutnog kapaciteta, odnosno maksimalnog broja ljudi koji u određenom trenutku mogu biti u parku. Pomoću njega, iz pretpostavki o distribuciji dolazaka posjetitelja, može se izračunati dnevni prihvatni kapacitet. Iz spomenutog je vidljivo da se promjenom raspodjele vremena dolazaka i/ili smanjivanjem prosječnog vremena provedenog u parku može povećati prihvatni kapacitet.

Lokaliteti NP "Krka"

NP "Krka" dugačak je park s različito razvijenom infrastrukturom i dvanaestak slabo povezanih lokaliteta, koje ugrubo možemo razvrstati na one kod kojih je glavni razlog dolaska posjetitelja antropogenog i one kod kojih je glavna atrakcija prirodnog porijekla. Kod prve grupe ograničavajuće komponente u pravilu su fizičke, jer posjetitelji očekuju gužvu kod sadržaja, kao što su iskopine, kulturna baština, muzeji i informacijski centri. Kod lokaliteta koji su cilj posjeta zbog prirodnih sadržaja očekivanja su znatno drugačija. Tijekom posjeta NP "Krka" utvrdili smo sljedeće lokacije koje ulaze u izračun kapaciteta okoliša za posjetitelje:

1. Područje Skradinski buk
2. Ulaz/izlaz Skradin
3. Ulaz/izlaz Lozovac
4. Izlet brodom na Visovac i/ili Roški slap

5. Plažu nasuprot otoku Visovcu
6. Roški slap
7. Edukativnu stazu Stinice – Ozidana pećina
8. Izlet brodom do srednjovjekovnih utvrda Nečven i Trošenj
9. Manastir Krka
10. Vidikovac Manojlovački slap
11. Vojni logor Burnum
12. Centar Puljani (koji sadrži arheološku zbirku).



Roški slap (foto: M. Romulić)

Četiri komponente prihvatnog kapaciteta

U praksi se razmatraju četiri osnovne komponente za koje se izračunava prihvatni kapacitet okoliša: ekološka, društvena, tj. sociološka, fizička i ekonomska.

Ekološka komponenta odnosi se na zahtjev da dopušteni broj posjetitelja maksimira očuvanje prirode, pa je kao takva ključna za uspješno ostvarivanje ciljeva Parka. Izračun ekološke komponente počinje identifikacijom ključnih utjecaja posjetitelja na ekosustav, nastavlja se identifikacijom kritičnog utjecaja a završava izračunom ograničenja.

Na širem području NP "Krka" obitavaju brojne endemične, rijetke i ugrožene biljne i životinjske vrste, a očuvanošću se ističu i brojni stanišni tipovi, među kojima svakako treba istaknuti sedrene barijere. S obzirom na bioraznolikost, georaznolikost i očuvanost krajobraza, područje NP "Krka" nezabilazan je dio mozaika kako nacionalne tako i NATURA 2000 ekološke mreže. Stoga je važno uzeti u obzir sve poznate relevantne utjecaje na okoliš.

Razmatrani su mnogi ekološki činioci, uključujući eroziju (valovima i drugim kretanjima), uništavanje bilja i životinjskih staništa, akustično i vizualno uznemiravanje životinja na kopnu i u rijeci, prijećenje pristupa vodi, unos tvari zbog posjetitelja (otpadaka, fekalija itd.), unos tvari zbog infrastrukture [premaza brodova, motornih ulja svih prijevoznih sredstava (zbog mogućnost njihove havarije)] i utjecaj posjetitelja na ekološke procese poput stvaranja sedre i eutrofikacije, te mikrobiološke pokazatelje.

Sociološka komponenta može uključivati niz karakteristika i unutrašnjih i vanjskih faktora koji mogu utjecati na prihvatni kapacitet, poput dostupnosti kvalificirane radne snage, radnog vremena, lokalnih zakona ili uznemiravanja lokalnog stanovništva. Međutim, za izračun prihvatnog kapaciteta Parka u njegovim postojećim odrednicama, ograničavajući faktor je zadovoljstvo posjetitelja. Zato je prilikom izračuna sociološke komponente prihvatnog kapaciteta, podrazumijevajući zatečene socioekonomski okvire, promatrano isključivo zadovoljstvo posjetitelja.

Razlika između očekivanog i doživljenog smanjuje zadovoljstvo posjetitelja. Kod odlaska u prirodu u pravilu se očekuju mir, samoća i tišina – što je gotovo nemoguće postići na najatraktivnijim lokalitetima u jeku sezone. Zato je potrebno procijeniti razinu gužve koju su posjetitelji spremni prihvati – ona će, u pravilu, biti niža od fizičkog ograničenja, pogotovo za destinacije u prirodi. Očekivanja i misli ljudi teško je izračunati i predvidjeti, no mogu se izmjeriti, na primjer anketama. Mjerjenjem zadovoljstva kod različitih gužvi može se steći dojam o maksimalnom prihvatljivom broju posjetitelja.

Za izračun sociološke komponente smisljena su i provedena mjerjenja broja i protoka posjetitelja i ankete kojima je cilj mjeriti zadovoljstvo posjetitelja specifičnih lokaliteta NP "Krka" kao funkciju protoka i broja posjetitelja. Zadovoljstvo se kao funkcija gužve može mjeriti samo na Skradinskom buku jer na drugim lokalitetima jednostavno nema dovoljno posjetitelja. S obzirom na sličnosti staza u NP "Krka", pogotovo na dvama najpopularnijim lokalitetima, Skradinskom buku i Roškom slapu, smatramo da se zaključci izvedeni na Skradinskom buku mogu primijeniti i na ostale staze.

Fizička komponenta odnosi se na karakteristike koje ograničavaju broj posjetitelja čistim fizič-

kim mogućnostima njihova smještaja i kretanja, pa uključuje prostorna, infrastrukturna i logistička ograničenja. Prostorna ograničenja nastaju uslijed ograničenog broja posjetitelja koji mogu stati na određenu površinu staza i prostora za odmor i razgledavanje, infrastrukturna ograničenja rezultat su ograničenih kapaciteta infrastrukture, poput broja blagajni i sanitarnih čvorova, dok logistička ograničenja proizlaze iz rasta kompleksnosti upravljanja velikim brojem ljudi, njihovim prijevozom (kapacitetima brodova i autobusa), kontrolom ponašanja, kapacitetima za suočavanje s nesrećama i slično.

Za izračun fizičke komponente potrebno je prvo identificirati a potom i kvantificirati ograničavajući faktor. Za NP "Krka" fizički kapacitet prvi put je izračunat u studiji Kušena i sur. Drugi pokušaj načinjen je u diplomskoj radnji P. Kutleše. S obzirom da se ljudi kod posjeta prirodi tipično žele maknuti od gužvi, osim kod vrlo specifičnih lokaliziranih atrakcija, fizička komponenta u pravilu nije ograničavajuća.

Fizička komponenta na ulazima i izlazima u Park i izletima brodom izračunata je razmatranjem transportnih kapaciteta, a na stazama pomoću za tu svrhu razvijenog modela staničnih automata u kojem se svaki posjetitelj promatra kao zasebna jedinka s određenim ponašanjem i ciljem. Fizički kapacitet (očekivano) ograničava mogućnosti transporta, no pokazalo se da na stazama fizička komponenta nije ograničavajuća.

Ekonomski komponenta izračunata je na temelju usporedbe troškova i zarade NP "Krka". Prihvat posjetitelja ne donosi samo zaradu, nego stvara i troškove, poput izgradnje i održavanja infrastrukture, prodaje karata, prijevoza, dodatne zaštite prirode (npr. zaštite od erozije) i pojačanog nadzora. Zarada od ulaznica i potencijalnih pratećih sadržaja mora biti veća od tih troškova, inače posjetitelji ne doprinose, nego štete zaštiti prirode. Dakle, za svaki sadržaj valja napraviti analizu isplativosti i u skladu s tim odlučiti o izgradnji i održavanju toga sadržaja. Dakako, ne moraju svi sadržaji donositi zaradu, no oni koji je ne donose štete cilju očuvanja prirode, pa moraju ispuniti neki od drugih ciljeva Parka, poput edukacije, rekreacije ili očuvanja baštine.

Pristup izračunu

Svaka od navedenih komponenti promatra se zasebno. U prvom koraku identificiramo generatore pritisaka i rezultirajuće pritiske koji su posljedica boravka posjetitelja u Parku. Zatim za svaku od komponenti određujemo koji je pritisak kritičan za prihvatni kapacitet. Ako je potrebno, komponente se rastave na više karakteristika. Rezultati analiza svake od komponenti baza su za određivanje prihvatnog kapaciteta pojedinačnih lokaliteta, iz kojih se onda izračuna ukupni prihvatni kapacitet tako da se promatra omjer (ekološkog) troška i (finansijske) dobiti.

Izračun ekološke komponente

Prisutnost posjetitelja i njihove aktivnosti, kao i infrastruktura bez koje turistička djelatnost unutar Parka ne bi bila moguća, uzrokuju pritiske na okoliš. Glavne aktivnosti koje uzrokuju pritisak jesu:

- izgradnja i održavanje infrastrukture (staza, putova, pristaništa i dr.)
- prijevoz posjetitelja (autobusima i brodovima)
- aktivnosti posjetitelja tijekom boravka (šetanje, pričanje, kupanje, konzumiranje hrane, odlaganje otpada, korištenje sanitarnog čvora i dr.).

Navedene aktivnosti rezultirat će jednim ili više pritisaka na okoliš. Glavni pritisci na okoliš jesu:

- fizičko uništavanje okoliša i erozija tla
- smanjivanje taloženja sedre
- smanjivanje kvalitete vode (kemijsko i mikrobiološko zagađivanje, eutrofikacija)



Sedra na Skradinskom buku (foto: M. Romulić)

- smanjivanje brojnosti i bioraznolikosti (uznemiravanje životinja bukom, izravan mortalitet, introdukcija invazivnih vrsta i dr.).

Aktivnosti koje uzrokuju pritiske na okoliš i pritisci na okoliš prikazani su u Tablici 1, a pritisci koji djeluju na funkcionalne skupine svojti, koje su cilj zaštite u Parku, prikazani su u Tablici 2. Analizirat će se pojedine aktivnosti i pritisci na okoliš s obzirom na specifičnosti NP "Krka".

Važne aktivnosti

Izgradnja i održavanje infrastrukture – Budući da se računa sadašnji prihvatni kapacitet, ne razmatra se utjecaj izgradnje infrastrukture. Postojeća infrastruktura kvalitetna je i doprinosi očuvanju okoliša, odnosno njezino održavanje nema primjetan negativan pritisak na okoliš.

Prijevoz posjetitelja autobusom – Autobusi utječu na okoliš bukom, zagađenjem i fizičkim uništavanjem okoliša. Zagađenje uključuje potrošne materijale (npr. kočničke obloge i maziva iz pokretnih dijelova), proekte izgaranja pogonskog goriva, istjecanje ulja i maziva zbog neodgovarajućeg održavanja, te posljedice sudara i drugih nezgoda (istjecanje goriva, ulja i maziva, fizičko uništavanje okoliša zbog same nesreće i napora sanacije). Svi gore navedeni elementi proporcionalni su prijeđenom putu. Zbog dinamike dolazaka i odlazaka posjetitelja, autobusi u jednom smjeru prevoze manje putnika nego u drugom, pa autobus mora voziti i do četiri puta kako bi prevezao jednu grupu (pedeset putnika pri ispunjenom kapacitetu) u oba smjera.

Prijevoz posjetitelja brodovima – Aktivnosti uzrokovane turističkom plovidbom brodova povezane su s brojem izleta koje brod učini ili s brojem brodova prisutnih na području Parka bez obzira na njihovu upotrebu. Glavni pritisci na okoliš vezani za plovidbu brodova jesu:

- otpuštanje protuobraštajnih premaza
- ispuštanje štetnih supstanci (plinova, partikula-ta i ulja iz pogonskih agregata, maziva)
- održavanje (remont, bojenje, ispust)
- audiovizualno zastrašivanje ptica i ostalih svojti
- erozija valovima.

Prema informacijama iz Uprave NP "Krka", brodovi ne koriste protuobraštajne otrove a remonti

i bojenje vrše se izvan granica Parka. Ispuštanje štetnih supstancija (plinova, partikulata i ulja iz pogonskih agregata, maziva) povezano je s brojem izleta i može se kontrolirati praćenjem stanja kvalitete vode. Trenutna mjerena kvalitete vode pokazuju da nema primjetnog utjecaja tih supstancija. Procjenjujemo da su glavne aktivnosti brodova koje uzrokuju najjači pritisak na okoliš povezane s audiovizualnim zastrašivanjem ptica i ostalih svojstava i erozijom valovima. Erozivni utjecaji ovise o brzini, gazu i dužini broda, pa se može kontrolirati izborom tipa brodskog korita i brzinom kretanja broda. Stoga erozija ne mora biti odrednica kapaciteta NP "Krka" jer se brzina broda uvijek može smanjiti, uz eventualno skraćivanje ruta i/ili povećanje broja brodova kako bi se nadoknadila manja protočnost zbog sporije plovidbe. Zastrašivanje ptica i ostalih svojstava zvukom broda razmatrano je na temelju mjerena provedenih tijekom plovidbe na ruti Roški slap – manastir Krka duž cijelog plovнog puta od 20 km. Na brodu su se nalazila dva promatrača: jedan je gledao u smjeru plovidbe, drugi unazad. Svaki je zapisivao vrijeme i aktivnosti primjećenih ptica. Rezultati mjerena mogu se podijeliti u tri kategorije:

- izmicanje:** ptica se plivanjem, koje sadrži okomitu komponentu na kretanje broda, ili zaronom miče s putanje broda, no ne polijeće i naiđe nema naglih, energetski skupih akcija, pa nema ni trajnih posljedica na njezinu općenitu lokaciju
- jednokratni bijeg:** ptica snažnom, energetski skupom akcijom jednokratno bježi od broda ili polijetanjem ili energičnim plivanjem, te se smješta na znatno drugačiju lokaciju (npr. na obalu)
- višekratni bijeg:** ptica letom bježi u smjeru kretanja broda više puta, dok napoljetku ili ne preleti brod ili ne pobegne s te lokacije, što znači da u oba slučaja dolazi do znatnog energetskog troška i znatne promjene njezina položaja.

Primjećeno je trideset sedam ptica bez veće reakcije, šezdeset tri s reakcijom prve vrste, dvadeset devet s reakcijom druge i sedam s reakcijom treće vrste. Iako je broj ptica s reakcijom treće vrste najmanji, radi se o većim pticama, što bi moglo značiti da su energetski ugroženije. U barem četiri slučaja zabilježeno je potpuno napuštanje područja, a u



Kupači na Skradinskom buku (foto: M. Romulić)

jednom energično mahanje krilima na obali nakon drugog leta od oko 200 m (prepostavlja se da se tu radilo o pokušaju obrane gnijezda). Ekstreman primjer uznemiravanja treće vrste bila je ptica (vjerojatno siva čaplja) koja je četiri puta uzlijetala i pomicala se oko 150-200 m u smjeru kretanja broda, da bi na kraju potpuno napustila područje odletjevši preko Roškog slapa.

Aktivnosti posjetitelja tijekom boravka – NP "Krka" smanjuje utjecaj posjetitelja vrlo dobrom infrastrukturom, koja uključuje:

- procesiranje otpadnih voda
- sprječavanje erozije uzrokovanje prolaskom posjetitelja kamenim, šljunčanim i drvenim stazama
- sprječavanje posjetitelja, od strane osoblja Parka, da ne izlaze izvan za njih predviđenih područja
- ogradijanje područja na kojima je dopušteno kupanje
- dnevno sakupljanje sitnog i krupnog otpada ostavljenog uz staze i na površinama na kojima borave posjetitelji.

Šljunčane staze sprječavaju eroziju i stvaranje blata, no dižu prašinu, koja negativno djeluje na doživljaj okolne prirode (iako samo u malom radiusu od oko 50 m) a kiše ispiru velike količine šljunka u rijeku. Problem šljunčanih staza trenutno se rješava postavljanjem trajnih ekološki prijateljskih podloga, pa šljunak ne uzimamo u obzir u izračunu kapaciteta. Smatramo da bi se kontrola ostanka posjetitelja u za njih predviđenim područjima trebala pojačati, pogotovo u uvjetima velike

gužve, kada posjetitelji često silaze sa staza. Smatramo posebno važnim da se smanji kupanje zapo-slenika i domaćih posjetitelja na slapovima Skradinskog buka i drugim sedrenim barijerama koje za to nisu predviđene. Iako broj takvih kupača nije velik, pa možda ne bi u većoj mjeri negativno utjecali na okoliš, oni posjetiteljima pružaju negativan primjer, smanjuju autoritet nadzornika i percepciju netaknute prirode i mogu navesti druge posjetitelje na neprimjereno ponašanje. Uz gornje napomene, utjecaj posjetitelja može se svesti na učinke njihova prijevoza (brodovima i autobusima), doprinos eutrofikaciji, unos zagađivala prilikom kupanja i na buku koju proizvode.

Pritisci na okoliš

Utjecaj na proces stvaranja sedre

Sedra je dobar indikator uvjeta u okolišu zbog svojih morfoloških, geokemijskih i izotropnih karakteristika, koje su odraz klimatskih uvjeta u razdoblju njezina rasta, ali i trenutnog stanja vodenih ekosustava zbog precipitacije, izmjene hranjivih tvari i antropogenog utjecaja. Proces sedrenja osjetljiv je na fizikalno-kemijske i biološke promjene vodenog ekosustava, kao i na sezonske fluktuacije temperature i drugih parametara. Proces sedrenja kulminira pri pH između 8,2 i 8,4, te pri indeksu zasićenosti s CaCO_3 između 5 i 7. Većina sedre istaložene u Europi nalazi se u krškim predjelima u kojima se prosječne godišnje temperaturе kreću između 5 i 15 °C a padaline premašuju 500 mm godišnje. Mehanizam taloženja sedre nije još

u potpunosti objašnjen, ali se smatra da je sedra produkt fizikalno-kemijske ili biogene precipitacije.

Taloženje kalcita ovisi o činiocima okoliša kao što su koncentracija kalcijeva karbonata i otopljenog CO_2 , pH, koncentraciji otopljenog organskog ugljika (DOC), temperaturi vode i brzini protoka vode (s povećanjem brzine do 100 cm/s povećava se i količina istaložene sedre). Taloženje sedre brže je pri višim temperaturama vode, u lotičkim sustavima i na mjestima prskanja vode sa slapova. Kalcijev karbonat slabo je topljiv u vodi. Pri 25 °C litra potpuno čiste vode otopi oko četrnaest miligrama kalcita, minerala u obliku kojega kalcijev karbonat najčešće nalazimo u prirodi. Ali prirodna voda vrlo često sadrži i ugljikov dioksid, obično biogenog porijekla, koji povećava topljivost kalcita. Takva je otopina relativno nestabilna. Ugljikov dioksid, budući da je plin, izlazi iz otopine ako se smanji njegov parcijalni tlak u okolnoj atmosferi, čime se remeti ravnoteža u otopini. Da bi se ravnoteža ponovno uspostavila, višak kalcijeva karbonata taloži se u obliku nekog od njegovih kristalnih alotropa. Takav precipitirani kalcijev karbonat naziva se sedrom. Horvatinić i sur. navode da je glavna komponenta sedre kalcit, ali može se u njoj naći i dolomit i kvarca. Sedra ima veliku poroznost, pa se u njoj obično nalaze i ostaci mikro- i makrofita, bakterija, protozoa, gljiva, beskralježnjaka i detritusa. Neki autori tvrde da organizmi imaju glavnu ulogu u precipitaciji kalcijeva karbonata, dok drugi drže da je uloga organizama manja na mjestima poput slapova i brzaka. No većina autora slaže se s tim da organizmi pružaju supstrat za nukleaciju kalcita,

Tablica 1. Matrica aktivnosti i utjecaja. Za svaku aktivnost (održavanje infrastrukture, privezišta ...) i pritisak procijenjena je mogućnost stvaranja određenog pritiska. Brojevi 0-3 predstavljaju razinu mogućnosti: 0 – nema nikakve mogućnosti; 1 – mala mogućnost; 2 – umjerena mogućnost; 3 – vrlo velika mogućnost. Kratice: UN – uništavanje staništa; ER – erozija; NO – nakupljanje otpada; KZ – kemijsko zagađenje; RS – rast sedre; EU – eutrofikacija; IM – izravni mortalitet; UŽ – uznemiravanje životinja bukom; IV – introdukcija invazivnih vrsta

Pritisci aktivnosti	UN	ER	NO	KZ	RS	EU	IM	UŽ	IV
Infrastruktura	1	0	0	1	1	0	0	2	0
Privezišta	1	0	1	2	0	0	0	3	1
Turistička plovidba	1	1	1	1	0	1	1	3	1
Autobusni prijevoz	0	0	1	2	0	0	0	3	0
Boravak posjetitelja	3	3	2	1	1	2	1	3	1
Kupanje na označenom mjestu	1	0	0	1	1	1	0	3	1
Psi na uzici	1	1	0	0	0	2	1	3	0



Tok Krke (foto: M. Romulić)

tako što mogu zarobiti kalcit, što ubrzava taloženje sedre. Pojedini autori precipitaciju karbonata povezuju s biofilmom, produktom metabolizma dijatomeja, bakterija, cijanobakterija i mikroskopskih klorofita, koji služi kao kristalizacijska jezgra. Sličan biofilm stvara se na otpalim granama i lišću zarobljenim u vodi. Vodeni makrofiti također su važni u staništima sedrenih barijera. Oni direktno kontroliraju brzinu protoka na sedrenim barijerama, čime indirektno utječe na strukturu zajednica i taloženje suspendirane odnosno partikularne organske tvari. Zaključujemo da je taloženje sedre komplikiran proces, koji ovisi o mnogim činiocima okoliša, i da je osjetljiv na fizikalno-kemijske i biološke promjene vodenog ekosustava. Daljnji rast i razvoj sedre na području NP "Krka" ovisi o kakvoći i protoku vode, o strukturi vodenih zajednica, kao i o dostupnosti kalcijeva karbonata.

Hranjive i organske tvari koje donose turisti i kupači mogu utjecati na formiranje sedre. Međutim, taj je donos sigurno zanemariv u ukupnom prirodnom dotoku. Utjecaj kupača uzvodno od Skradinskog buka zanemariv je jer je njihov broj mali a aktivnosti u vodi ograničene na malobrojna kupališta. Utjecaj kupača nizvodno od Skradinskog buka zanemariv je jer je formiranje sedre u tom dijelu Krkina toka irelevantno. Iz navedenog slijedi da, uz uvjet propisnog pročišćavanja sanitarnih voda i zabranu pristupa sedri, ne očekujemo ograničenje kapaciteta turista u smislu njihova kritičnog utjecaja na sedrotvorne organizme i sedrotvorne procese.

Utjecaj na eutrofikaciju

Donos otopljenih hranjivih tvari

Donos otopljenih hranjivih tvari u vodi Krke na području Parka potječe od gradova Knina i Drniša, poljoprivrednog zemljišta, prirodnog ispiranja zemljišta, livada i šuma, te otpadnih voda posjetitelja. Kako spomenuti gradovi još nemaju riješen sustav odvodnje koji bi uključivao biološko pročišćavanje, otpadne vode obogaćene hranjivim tvarima slijevaju se u Krku. Unutar samog Parka hranjive tvari u Krku se slijevaju ispiranjem livada i šuma i otpadnom vodom koja potječe od posjetitelja.

Eutrofikacija suglasno dosadašnjim mjerjenjima

Suglasno mjerjenjima fizičkih, kemijskih i mikrobioloških pokazatelja kakvoće vode od 1998. do (uključivo) 2002., voda rijeke Krke neposredno prije ulaska u NP "Krka" svrstava se u I do III kategorije, a u trofičkom smislu u kategorije od oligotrofne do mezotrofne vode. Na području Parka voda Krke je oligotrofna.

O donosu dušika može se zaključiti i na temelju mjerjenja u sedimentu. Cukrov i sur. (2008.) iznose rezultate mjerjenja dušika u sedimentu na Visovačkom jezeru (sredini), na ušću Čikole, iznad Roškog slapa i na Brljanu iznad brane. Od 1985. do 1995. koncentracija mokre mase dušika na Visovačkom jezeru (sredini) i Roškom slalu povećana je s približno 0,17 % na približno 0,23 %, no nakon 1995. ne raste, dok se na Brljanu sadržaj mokre mase nije promijenio a iznosi oko 0,27 %. Nasuprot tome, dušik je u sedimentu na ušću Čikole varirao od 0,17 do 0,29 %. Autori navode mogućnost da je povećanje dušika u sedimentu Visovačkog jezera i Roškog slapa moglo biti uzrokovan povećanom upotrebo umjetnih gnojiva u poljoprivredi toga kraja. Međutim, kako je sadržaj dušika vrlo nizak, teško je sa sigurnošću utvrditi uzrok.

Cukrov i sur. (2012.) nalaze da je glavni izvor organske tvari koja raspadom u vodi može doprinijeti eutrofikaciji upravo otpadna voda Knina, no i da se nizvodno od Knina voda samopročišćava, osobito nakon podzemnih dotoka vode iz Zrmanje. Slično samopročišćavanje nađeno je i za otopljene metale u gornjem dijelu rijeke Krke do (uključivo) jezera Brljan. Najnovija istraživanja ukazuju na to da ekosustav rijeke Krke na području Visovačkog

jezera spada u relativno čiste vodene sustave sa slabim antropogenim utjecajem i vrlo intenzivnim procesima prirodne eutrofikacije.

Posjetitelji u Parku direktno utječu na trofiju rijeke Krke, pri čemu je, zbog sporije izmjene vode, Visovačko jezero najugroženije. No, s obzirom da je broj kupača na njemu malen, njihov utjecaj ne može biti znatan. Nizvodno, gdje je broj kupača veći, brzina strujanja vode znatno je brža. Također, na području Skradinskog buka sanitarne vode pročišćuju se do trećeg stupnja, čime je utjecaj na eutrofikaciju sveden na minimum. Podaci o trofiji pokazuju da je rijeka Krka u zaštićenom dijelu toka oligotrofnata. Ne očekujemo da bi kupači u NP "Krka" mogli narušiti zadovoljavajuće parametre kakvoće vode za kupanje s obzirom da je u ukupnom unosu hranjivih tvari donos kupača zanemariv i na podatak da je koncentracija $\text{NH}_3\text{-N}$ ispod Skradinskog buka ispod granice detekcije a dopuštena koncentracija u vodi za piće je 0,5 mg/l.

Utjecaj na mikrobiološke pokazatelje

Rezultati ispitivanja kemijskih pokazatelja u uzorcima vode pokazuju da se radi o vodi izvrsne kakvoće i da se dobivene vrijednosti znatnije ne razlikuju od rezultata istraživanja ranijih godina. Isto vrijedi i za rezultate bakterioloških analiza vode na području NP "Krka", izuzev lokacija u gornjim tokovima rijeke Krke i Čikole, neposredno ispod naseljenih mjesta, gdje je sporadično registrirano bakteriološko onečišćenje manjeg intenziteta.

Prema EU Direktivi 2006/7/EZ, kopnene vode pogodne za rekreativnu i kupanje moraju imati vrijednosti (cfu/100 ml) crijevnih enterokoka ispod 330, a *Escherichia coli* ispod 900. Kako još ne raspolažemo rezultatima za gornje mikrobiološke pokazatelje, valja prosuditi na temelju dosadašnjih pokazatelja mikrobiološkog zagađenja i ekvivalenta, koji glase: enterokoki : E. coli : fekalni koliformi = 61 : 235 : 400. Vrijednosti fekalnih koliforma u 100 ml vode na svim mjernim postajama na rijeci Krki (osim na postaji Krka ispod Knina) manje su od 100, što odgovara europskim mikrobiološkim standardima vode za piće. Prema tome je područje NP "Krka" nedvosmisleno pogodno za kupanje.

Kapacitet s obzirom na mikrobiološke pokazatelje – Broj posjetitelja u Parku direktno utječe

na mikrobiološke pokazatelje rijeke Krke. Općenito, izvori najviših koncentracija koliformnih bakterija jesu ispusti otpadnih voda i vode kupališta. Posjetitelji NP "Krka" u ljetnim mjesecima koriste mogućnost kupanja ispod Skradinskog buka, na Visovačkom jezeru i kupalištu ispod Roškog slapa. Osim ispod Skradinskog buka, broj kupača je manji od dvjesto na dan. Ispod Skradinskog buka broj kupača u vrhu sezone može narasti do petsto na dan. Broj kupača vrlo je mali, osim na lokaciji ispod Skradinskog buka, pa je njihov utjecaj ograničenog dosega. Broj kupača ispod Skradinskog buka, na vrlo malom toku Krke, može inducirati povećanje koncentracije koliformnih bakterija tako da voda Krke pređe u II. kategoriju. No i tada ostaje pogodna za kupanje. Budući da se otpadne vode unutar NP "Krka" pročišćavaju, ne postoji izravan način za znatnije mikrobiološko zagađenje unutar Parka.

Akustični utjecaj – Prirodni zvukovi u krajoliku izrazito su važni za funkciranje ekosustava. Akustičan okoliš životinja je važan za uspješno korištenje staništa. Sluh životinja služi za komunikaciju unutar svojte i među svojstama, za pronađenje željenog staništa, obilježavanje teritorija, udvaranje i parenje, za brigu i zaštitu mladih, lov na plijen i izbjegavanje predatora.

Zaštita i očuvanje ekosustava u nacionalnim parkovima uključuje stoga i zaštitu od akustičnog utjecaja. Pri tome treba razlikovati funkcionalne i neželjene zvukove. Buka je neželjen zvuk koji negativno utječe na okoliš. Zvukovi u okolišu u međusobnoj su interakciji. Tako postoje zvukovi koji mogu blokirati ili prikriti druge zvukove, dok neki zvukovi mogu pojačati ili ublažiti našu percepciju ostalih zvukova.

U zaštiti od akustičnog utjecaja stoga je važno razumijevanje interakcije među zvukovima. Na interakciju zvukova utječu vegetacija, topografija terena i refleksija od vodene površine. Budući da prostori nacionalnih parkova imaju i turističku namjenu, treba odrediti utjecaj prisutnosti ljudi na ponašanje životinja i u smislu akustičnog utjecaja.

Intruzivni zvukovi i uznemiravanje divljih životinja uzrokuju kod njih fiziološke promjene i promjene ponašanja. Neke zvukovne karakteristike povezane su sa supresijom imunološkog sustava i povećanjem količine hormona stresa u organizmu. Buka kod životinja izaziva stres na sličan način kao

i kod čovjeka. Životinje pod stresom troše veće količine energije, što ih čini manje otpornima na bolesti i manje efikasnima u lovu a negativno utječe i na njihovu reprodukciju.

Ptice koje žive u bučnom okolišu prisiljene su pjevati glasnije. Glasnijim pjevanjem ptice troše više dragocjene energije kako bi upozorile na predatore ili privukle partnera. Ptice koje su učestalo izložene bučnom okolišu, tj. često uznemiravane bukom, imaju manje vremena za hranjenje jer više vremena provode u nadmetanju s bukom, pri čemu mogu potrošiti energiju koju kasnije ne mogu nadoknaditi. Neke se ptice svoje, baš kao i ljudi, ne mogu prilagoditi povećanoj razini buke.

Dalje, buka uznemiruje ptice gnjezdarice pa one ostavljaju svoja gnijezda a jaja i mlađi ostaju sami kao meta predatorka. Na primjer, u Nacionalnom parku Big Bend, koji unutar svoga područja nema većih izvora buke, utjecaj dolazi od vojne baze u blizini, jer njezini zrakoplovi često preljeću park. Dokazano je da to negativno utječe na uspješnost gniježđenja sokola. Problem je riješen preusmjerenjem zrakoplova sa zračnog prostora parka.

Buka ne ugrožava samo ptice, već i mnoge druge životinje. Mnoge svoje iz porodice mačaka u lovu se oslanjaju na sluh, pa se njihova uspješnost u lovu smanjuje s povećanjem buke. Mnoge divlje životinje izbjegavaju bučna područja, što ograničava broj njihovih staništa, a time i brojnost populacija.

Intenzitet buke – Intenzitet buke (glasnoća) definira udaljenost od izvora na kojoj će buka imati efekt. Iako je fizička mjera buke pritisak po jedinici površine (tlak), mјeren u N/m², organizmi percipiraju buku na logaritamskoj skali, tj. osjetljivost na buku opada eksponencijalno s porastom zvučnog tlaka. Zbog toga se glasnoća mjeri u decibelima (dB), relativno na referentni intenzitet:

$$dB = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

gdje je I tlak, a $I_0 = 0,00002 \text{ Nm}^{-2}$ referentni tlak zvuka.

Frekvencija, uzorak i učestalost buke – Efekti buke ovise o njezinu intenzitetu, frekvenciji, uzoru i učestalosti. Frekvencija buke izuzetno je važna: životinje su osjetljive samo na zvukove određenog frekvencijskog raspona, a i unutar toga ras-

pona postoje frekvencije na koje su više ili manje osjetljive. Rasponi osjetljivosti svih skupina životinja znatno se preklapaju s ljudskim. Tablica 2 prikazuje poznati raspon frekvencija i granične glasnoće pri kojima su opažene reakcije na buku kod raznih grupa životinja.

Tablica 2: Glasnoće i frekvencije pri kojima su opažene reakcije kod glavnih skupina životinja, Kratice: DGF – donja granična frekvencija, GGF – gornja granična frekvencija, OSJ – osjetljivost

Skupina	DGF	GGF	OSJ
Beskraltežnjaci	?	?	?
Vodozemci	100 Hz	2 kHz	40-50 dB
Gmazovi	50 Hz	2 kHz	40-50 dB
Ptice	100 Hz	8-10 kHz	0-10 dB
Sisavci	< 10 Hz	15 kHz	-20 dB

Uzorak buke izuzetno je važan jer određuje tip reakcije životinja. Iznenadni zvukovi mogu uzrokovati paničnu reakciju iako stalni zvuk, a i zvuk koji polagano mijenja intenzitet, istog ili većeg vršnog intenziteta ne bi proizveo nikakvu reakciju. Panična reakcija energetski je najskupljia i najstresnija za životinju, pa dugoročno izlaganje iznenadnim zvukovima može znatno narušiti mogućnost njezina razmnožavanja i sklonost prema obitavanju u bukom zahvaćenim područjima.

Učestalost buke ima dugoročne posljedice na određenom prostoru: dok životinje u pravilu bježe od iznenadnih zvukova, mnoge se mogu aklimatizirati kada su izvori buke stalnog karaktera. Tablica 2 nastala je opažanjem najslabijih reakcija na iznenadne zvukove: kod uniformnog izlaganja dolazi do privikavanja organizama na buku, pa su prihvatljive razine stalne buke veće od prihvatljivih razina povremene buke.

Buka u zaštićenim područjima ne utječe samo na divlje životinje, već može smanjiti i doživljaj posjetitelja jer buka i kod ljudi uzrokuje stres. Posjetitelji moraju postati svjesni mogućih negativnih posljedica buke i eliminirati nepotrebnu galamu, odnosno smanjiti (utišati) glas gdje god je to moguće. Posjetitelji često kao razlog dolaska navode upravo tišinu i mir koje im pruža boravak u nacionalnim parkovima. Mnoge prirodne zvukove okarakterizirali su kao vrlo ugodne, poput pjeva ptica, glasanja i kretanja životinja, vjetra, vode. Kao uznemiravajuće zvukove naveli su zvukove vozila i zra-

koplova, zvonjavu mobitela i buku koju proizvode ostali turisti.

Širenje buke s obzirom na broj posjetitelja – Budući da je cilj određivanje prihvatnoga kapaciteta za posjetitelje, nisu promatrani efekti izgradnje infrastrukture, već samo efekti povezani s aktivnostima posjetitelja, odnosno zvukovima vezanim za prijevoz i zvukovima koje proizvode sami ljudi: razgovorima, dječjom cikom, kretanjem po stazama i slično. Svi zvukovi opaženi u NP "Krka" spadaju u kategoriju zvukova umjerene varijacije intenziteta: zvukovi povezani s transportom postaju glasniji postupno, a zvukovi koji proizvode sami ljudi prisutni su gdje god su ljudi prisutni.

Čak i naizgled iznenadni zvukovi, poput dječje cike, spadaju u kategoriju umjerene varijacije intenziteta jer se – iako su možda glasni – rijetko javljaju u izolaciji: događaju se u grupama ljudi koje već proizvode buku, tako da relativan doprinos cike ne odskače znatnije od pozadinske buke, pogotovo kada ima puno ljudi a cika je stalno prisutna.

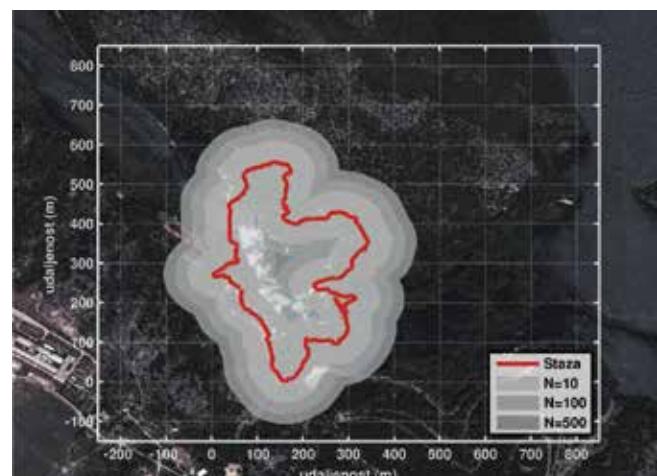
Budući da jačina zvuka opada s kvadratom udaljenosti od izvora i guši se eksponencijalno zbog disperzije, broj ljudi nelinearno utječe na područje zahvaćeno bukom. U izračunima dosega buke za staze oko NP "Krka" kao izvor je korištena tipična buka govora (60 dB na 1 m) a kao koeficijent atenuacije 20 dB/100 m, što je karakteristično za nisko raslinje i drveće (za zrak bi iznosio 5 dB/100 m). Na temelju gornje tablice pretpostavili smo da u potpunoj prirodnoj tišini zvuk do 25 dB iznad ambijentalnog ne smeta životinje. U potpunoj tišini 25 dB postiže se za 53 m za $N = 10$, 82 m, za $N = 100$ i 106 m za $N = 500$ ljudi na izvoru, što zorno pokazuje da utjecaj buke ne ovisi linearno o broju ljudi.

U slučaju da postoji ambijentalna buka (oko 30 dB na području slapova), glasnoća na kojoj nema efekata buke postiže se na puno manjoj udaljenosti. Iz toga proizlazi da, ako uopće ima posjetitelja, dodatni posjetitelji samo marginalno utječu na područje zahvaćeno bukom. Prostorna distribucija buke s obzirom na broj ljudi prikazana je na primjeru kružne staze Skradinskog buka (Sl. 1).

Uznemiravanje autohtonih i alohtonih svojti – Iako je akustični utjecaj arhetip za pojам uzneniranja autohtonih i alohtonih, a posebno zaštićenih, svojti, u zaštićenim područjima postoje i drugi utjecaji. Na primjer, putovi razgledavanja Parka

vode uz obje strane rijeke Krke, tako da protok turista dnevnim životinjama znatno otežava pristup vodi, dok je na noćne životinje taj utjecaj puno manji. Također, protok turista pticama grabljivicom onemogućava lov na ribe i životinje u blizini obale.

To što životinje izbjegavaju pojedina područja zbog čovjekovih aktivnosti u njima može imati puno veće posljedice nego što bi se to prema veličini toga prostora moglo očekivati, pogotovo kad im te aktivnosti priječe pristup vodi. Tada cijelo područje koje gravitira toj vodi, čak i oni njegovi dijelovi u kojima nema tih aktivnosti, može postati ugroženo, što znači da životinje efektivno gube stanište čak i ako u njemu nema ljudske aktivnosti. To je osobito opasno kod dugačkih, ravnih staza jer razdvajaju velike površine, a još je opasnije ako se radi o plovnim putovima ili stazama uz rijeku jer tada životinjama nije ometan samo prijelaz preko staze, nego i sve njihove aktivnosti vezane za vodu: pijenje, lov, gniježđenje.



Slika 1. Primjer izračuna dosega utjecaja posjetitelja na području Skradinskog buka, bez ulaza i izlaza. Crveno označava stazu a sivo doseg buke za različitu brojnost posjetitelja na njoj (N)

Potencijalne posljedice sprječavanja pristupa vodi nisu uključene u ovu studiju jer nismo uspjeli saznati postoje li vrste koje pristupaju vodi u doba kada su prisutni posjetitelji. Dugoročno sprječavanje pristupa vodi životinjama sa širem područja može dovesti do njihova odlaska s tog područja. S obzirom da su područja koje neke od staza razdvajaju (ponajviše biciklistička staza i staza Stinice – Roški slap) izuzetno velika, sprječavanje pristupa životinjama tim stazama trebalo bi izbjegći. Većina kopnenih životinja pristupa vodi u sumrak, po noći

i u zoru, kada posjetitelja ionako nema. Trebalo bi istražiti postoje li vrste koje bi pristupale vodi i tijekom dana, te paziti da staze koje bi im ograničavale kretanje imaju posjetitelje samo povremeno i izvan najkritičnijih razdoblja. Slično istraživanje treba provesti i za ptice: trebalo bi saznati koje su vrste sklone promjeni gnjezdista zato što nemaju lagan pristup vodi u radno vrijeme Parka.

Utvrđeno je da NP "Krka", postojećom infrastrukturom i planiranim promjenama, ponajviše zamjenom šljunka stabilnim podlogama za sprječavanje erozije, zaista minimizira ekološke utjecaje. Za kopnena područja ograničavajuća potkomponenta je akustični utjecaj, a na rijeci je ograničavajuća vožnja brodom. Zato su, za izračun ekološke komponente, kao mjerilo korištena prostorna rasprostranjenosti buke i dužina plovnih putova, uz napomenu da je plovidba štetnija za životinje u užem dijelu kanjona nego na širem.

Izračun sociološke komponente

Mjerena su četiri parametra: broj ljudi u Parku, stvarna gužva (protok), percepција gužve i zadovoljstvo posjetitelja. Zadovoljstvo kao funkcija gužve može se mjeriti samo na Skradinskom buku jer na drugim lokalitetima jednostavno nema dovoljno posjetitelja. S obzirom na sličnosti staza u NP "Krka", pogotovo na dvama najpopularnijim lokalitetima, Skradinskom buku i Roškom slapu, smatramo da se zaključci izvedeni na Skradinskom buku mogu primijeniti i na ostale staze.

Broj i protok posjetitelja – Trenutni broj posjetitelja u Parku mjerili smo kao razliku kumulativnog broja ulazaka i izlazaka iz Parka. Broj ulazaka dobiten je iz podataka o prodaji karata, a broj izlazaka uz pomoć osoblja NP "Krka" koje je brojalo izlaska. Izlasci su mjereni 18., 21. i 24. kolovoza 2012., ali svih dana nisu zabilježeni svi izlasci. Prema razlici kumulativnih distribucija,

- 18. kolovoza nije zabilježeno 50 izlazaka (odnosno nije zabilježeno 250 izlazaka autobusom, a zabilježeno je 200 izlazaka brodom više nego što je prodano karata)
- 21. kolovoza nije zabilježeno 1 800 izlazaka, od toga približno 750 s Lozovca (prodano 4 554 karata, izašlo 3 802 posjetitelja) i 1 022 s brodova (ušlo 3 669, izašlo 2 647 posjetitelja)

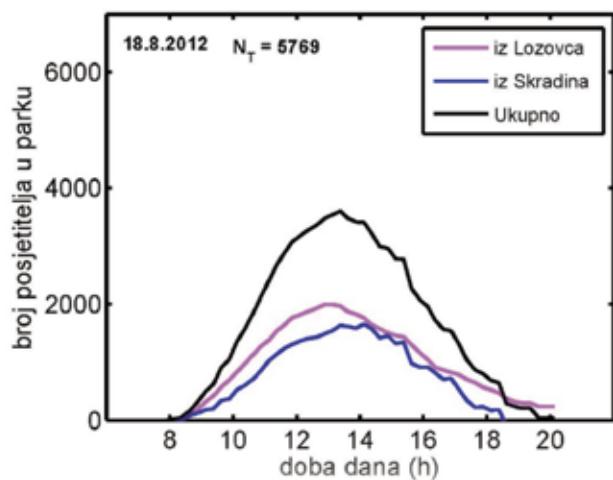
- 24. kolovoza nisu zabilježena 654 izlaska s Lozovca (prodano 3 434 karata, izašlo 2 780 posjetitelja).

Uzroke diskrepancijama treba tražiti u posjetiteljima koji su ušli kroz Skradin a izašli kroz Lozovac i obrnuto, posjetiteljima koji su izašli pješke (biklističkom stazom u Skradin i pješačkom stazom u Lozovac), pogotovo za velikih gužvi, kad neki šetnju izaberu kao najbolje rješenje, i osoblu koje nije točno zapisalo broj izlazaka. Kako bi izbjegli mogućnost da nezabilježeni izlasci utječu na naše rezultate, odlučili smo prepostaviti da distribucija izmjerena 18. kolovoza predstavlja tipičnu distribuciju dolazaka, pa smo sve ostale distribucije skalirali na distribuciju od toga datuma.

Budući da nas osjećaj gužve interesira kao funkcija broja posjetitelja u Parku, moramo voditi računa o tomu da na osjećaj gužve na Skradinskom buku u nekom trenutku utječu samo posjetitelji koji se u tom trenutku tamo i nalaze. Posjetitelji zapisani kao izašli stvarno više nisu na Skradinskom buku, no posjetitelji koji su kupili ulaznice tek trebaju doći na nj.

Posjetitelji s Lozovca nakon kupnje karte trebaju se ukrcati u autobus, spustiti se njime i izaći, što, prema našoj procjeni, traje oko 20 minuta. Posjetitelji iz Skradina imaju priliku razgledati info-centar, kupiti nešto na štandovima u gradu, potom pričekati brod, ukrcati se, doploviti do Skradinskog buka i iskrcati se. Za razgledavanje info-centra i pregled ostalih sadržaja u Skradinu dovoljno je, prema našem iskustvu, pola sata. Iako se u razgledavanju može provesti osjetno dulje vrijeme, pretpostavljamo da će želja ljudi da vide Park prevladati, te da će se većina uputiti prema brodovima nakon površnog pregleda sadržaja info-centra. Dalje, pretpostavljamo da će posjetitelji eventualno čekanje na kupovinu karte kompenzirati skraćenim razgledavanjem, pa računamo da ukupno vrijeme provedeno u info-centru i razgledavanju iznosi pola sata, čemu treba dodati i očekivano vrijeme čekanja broda od 15 minuta i trajanje plovidbe od još 15 minuta. Dakle, posjetitelji na Skradinski buk dolaze približno 20 minuta, odnosno jedan sat nakon kupnje karte na ulazu Lozovac, odnosno Skradin. Slika 2 prikazuje distribuciju posjetitelja u Parku koju smo koristili u izračunima, temeljenu na mjerjenjima obavljenim 18. kolovoza 2012. i s gore

navedenim korekcijama. Time je prvi put procijenjen ne samo dnevni broj posjetitelja NP "Krka", nego i njihova distribucija tijekom dana.



Slika 2. Distribucija posjetitelja na Skradinskom buku, bez ulaza. Temelji se na mjerjenjima od 18. kolovoza 2012. uz korekciju vremena potrebnog da posjetitelji dođu od mjesta kupnje ulaznice (Skradin, Lozovac) do Skradinskog buka. Ukupan broj posjetitelja (NT) iznosio je 5 769, 21. kolovoza 8 223 a 24. kolovoza 5 969.

Provедene su sljedeće ankete:

1. upitnik zadovoljstva i percepcije gužve za staze (18. i 21. kolovoza)
2. upitnik zadovoljstva i percepcije gužve na livadi i kupalištu (20. kolovoza)
3. izlazni upitnik (24. kolovoza).

Protok je mjerен 18. odnosno 21. kolovoza na lokacijama 2 odnosno 4 (Sl. 3). Za potrebe mjerjenja razvijena je aplikacija za Google Android operativni sustav pomoću koje su bilježena vremena prolaska posjetitelja u svakom smjeru. Dana 18. kolovoza anketom smo mjerili, osim protoka, zadovoljstvo i osjećaj gužve u točci 1 za zapadni smjer (od Lozovca prema Skradinu) i 1 200 m udaljenoj točci 2 za istočni smjer (od Skradina prema Lozovcu). Uz protok koji smo mjerili 21. travnja kod stare elektrane (točka 4) (Sl. 3) ispunjavane su ankete prije zadnjeg uspona na centralni vidikovac (točka 5) i na mostu (točka 3).

Odabir anketiranih posjetitelja 18. i 21. kolovoza bio je nasumičan u granicama mogućnosti. Anketari su bili instruirani da pokrenu novi razgovor s prvom osobom koja bi naišla nakon što je prošao fiksani broj osoba poslije završetka jednog inter-



Slika 3. Staza oko Skradinskog buka i mjerne postaje. Crveno – šumska staza; zeleno – livada; plavo – kupalište; ljubičasto – most i stepenice pored elektrane; ružičasto – središnji vidikovac (centralni plato); žuto – etnoselo. Mjerne postaje: Šumska staza: 1 – anketiranje smjera prema Skradinu, 2 – mjerjenje protoka i anketiranje smjera prema Lozovcu; put do središnjeg vidikovca: 3 – anketiranje mosta, 4 – mjerjenje protoka i 5 – anketiranje uzbrdo

vjua. Taj broj je bio 10 za velikih gužvi, 5 za malih i srednjih, a kada su posjetitelji bili izuzetno rijetki, pokušalo se razgovarati sa svima.

Dana 24. kolovoza rađene su izlazne ankete kako bi se bolje razumjelo koliko pojedini lokaliteti doprinose ukupnom zadovoljstvu i gužvi. Skradinski buk konceptualno smo podijelili na sljedeće lokalitete: šumsku stazu (crveno), livadu (jarkozeleno), kupalište (jarkoplavo), most i elektranu (ljubičasto), središnji vidikovac (ružičasto) i etnoselo s ugostiteljskim objektima (žuto). Ulazi (pristanište i okretište autobusa) označeni su crnom bojom (Sl. 3).

Posjetitelje iz Skradina pokušalo se anketirati u redu za brod tako da je odabrana svaka deseta osoba u redu. Ankete su često bile prekidane pomicanjem linije, pa je preporučeno da se izlazne ankete rade na samom brodu. Nije skupljen dovoljan broj anketa da bi se napravila njihova obrada.

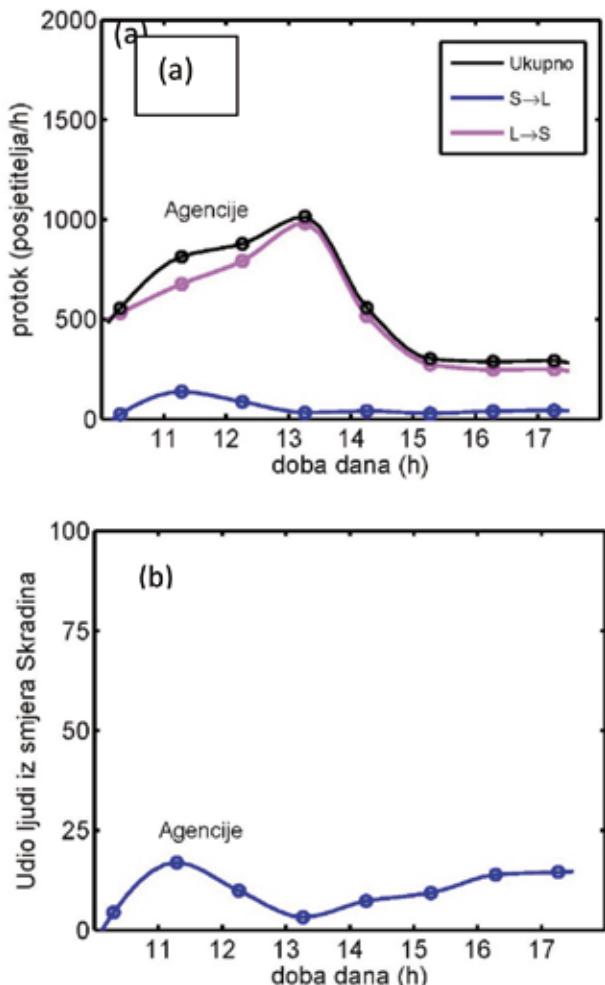
Izlazne ankete na izlazu Lozovac provedene su u autobusu na putu prema parkiralištu. Nakon što bi autobus krenuo, prve četiri grupe posjetitelja u autobusu dobile bi upitnik. Skupilo se dovoljno upitnika za obradu podataka. Stečen je dojam da su posjetioci bili sretni da imaju što raditi za vrijeme vožnje: od preko 100 anketiranih osoba samo je jedna odbila sudjelovati. Posjetitelji su i inače rijetko odbijali razgovor, a kada bi netko odbio sudjelovati u anketi, anketirana je prva sljedeća osoba. Smatramo da zadovoljstvo nije igralo veću ulogu u odluci posjetitelja da pristupe intervjuu, te da odbijanjima nije unesena veća pristranost u rezultate: posjetioci, i oni očito razlučeni i oni očito zadovoljni svojim iskustvom, ponekad su ignorirali anketara, a ponekad su bili sretni da mogu izraziti svoje (ne)zadovoljstvo. Iako izvršena mjerena pružaju vrlo dobre informacije, dodatna mjerena, pogotovo izlaznim anketama kod različitih ukupnih dnevnih posjećenosti parka, poboljšala bi naše procjene.

Analiza izmjerениh podataka – Mjerena protoka jasno pokazuju dnevne fluktuacije u protoku (Sl. 4 (a) i 6 (a)): protok ujutro raste, najveći je u rano poslijepodne, a predvečer opada.

Šumska staza – Ukupan protok šumskom stazom (točka 2) najvećim je dijelom funkcija protoka od Lozovca prema Skradinu. Oba protoka imaju jasan maksimum u 13 sati, kada je od ukupno 1 015 posjetitelja na sat njih 982 išlo u smjeru Skra-

dina (Sl. 4). Protok u suprotnom smjeru (u smjeru Lozovca) ravnomjeran je, s oko 50 posjetitelja na sat, osim u kasno jutro (oko 11 sati), kada bi dosegnuo maksimum, što je rezultat prolaska posjetitelja koji su došli preko nekoliko agencija koje su posjet organizirale u to doba. Za vrijeme prolaska tih posjetitelja osjećaj gužve kod posjetitelja koji su išli u suprotnom smjeru, odnosno u smjeru Skradina, naglo je rastao a zadovoljstvo padalo. Nakon prolaska agencija, osjećaj gužve se stabilizirao a zadovoljstvo raslo iako je ukupni protok rastao (Sl. 5 (a)), što znači da je pad zadovoljstva za vrijeme prolaska agencija vjerojatno bio uzrokovan velikim grupama s kojima se trebalo mimoilaziti. Osjećaj gužve za posjetitelje u smjeru Skradina kod ukupnog protoka većeg od 1 000 posjetitelja na sat povećava se, ali zadovoljstvo ostaje relativno stabilno iako bilježi manji pad (Sl. 5(b)). Posjetitelji koji se kreću u smjeru Skradin – Lozovac, naprotiv, snažno osjećaju porast toka a zadovoljstvo im opada razmjerno tom porastu. Mjerjenje osjećaja gužve u smjeru Lozovca u 14 sati nije uzeto u obzir jer je izmjerena ocjena od 2,5 znatno niža od okolnih iako je upravo tada bio maksimum posjećenosti. Smatramo da se radi o pogrešci anketara. Moguće je da je upisivano zadovoljstvo gužvom a ne percepcija gužve. U tom bi slučaju pravi prosjek iznosio 3,5, što bi bilo konzistentno sa svim ostalim mjerjenjima.

Zanimljivo je da su kod manjih protoka pri kraju dana posjetitelji većinskog smjera (prema Skradinu) bili osjetno manje zadovoljni iako im je osjećaj gužve bio manji. Razlog tome možda je u potencijalnim nepouzdanostima metoda anketiranja (pristranosti anketara i slično), no moguće je i da se kod malih gužvi mimoilaženje slabije primijeti pa činjenica da se ne može držati brzina vlastitog hoda smeta više od mimoilaženja. Naime, u većinskom smjeru manja je mogućnost određivanja vlastite brzine jer osobu sporiju od toka ljudi iza nje žele preći, a osobu bržu od toka ljudi ispred usporavaju. Tog efekta možda ne bi bilo da uopće nema posjetitelja iz suprotnog smjera jer bi se onda cijelom širinom trake moglo kretati u jednom smjeru, što bi znatno olakšalo pretjecanje, a time i određivanje vlastite brzine. Trenutna mjerena ne mogu stoga dati definitivan odgovor, ali upućuju na mogućnost da će kod manjih protoka posjetitelji biti zadovoljniji ako smiju ići u oba smjera, a kod

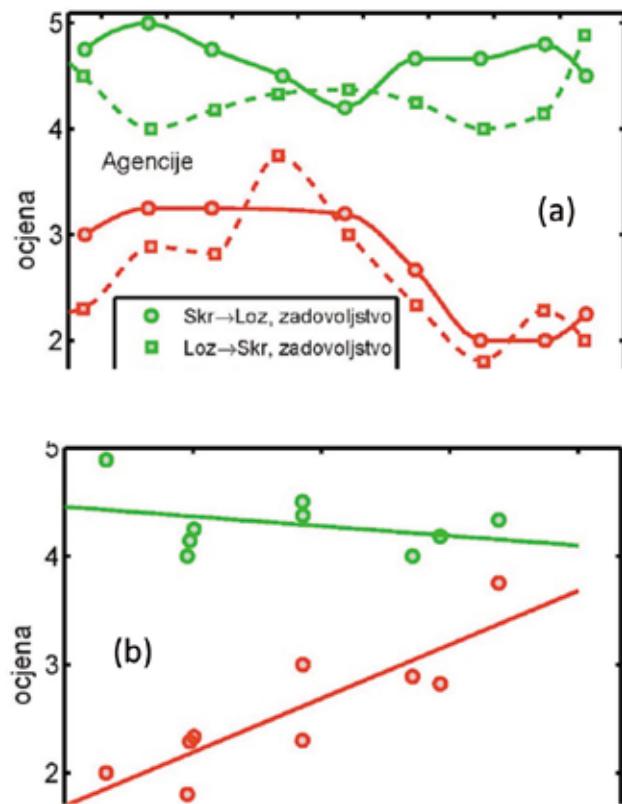


Slika 4. Protok posjetitelja (a) i postotak posjetitelja koji idu u smjeru Lozovca (b) na mjernoj postaji 2. Na slici (a) prikazan je ukupan protok, protok posjetitelja iz smjera Skradina prema Lozovcu ($S \rightarrow L$) i obrnuto ($L \rightarrow S$)

velikih protoka, u ovom slučaju većem od 600 ljudi na sat, ako se kreću u jednom smjeru.

Prema našim mjeranjima, percepcija gužve linearno ovisi o protoku posjetitelja ($R = 0,87$, $p < 0,002$) pa smatramo da je protok dobar prediktor percepcije gužve. Relativno visok odsječak, odnosno ocjena gužve od 1,6 za praznu stazu, upućuje na to da je percepcija gužve nelinearna za male protoke. Zadovoljstvo puno manje korelira s protokom ($R = -0,3$, $p < 0,4$), što dodatno upućuje na mogućnost da i druge stvari, poput količine posjetitelja iz suprotnog smjera, znatno utječu na zadovoljstvo.

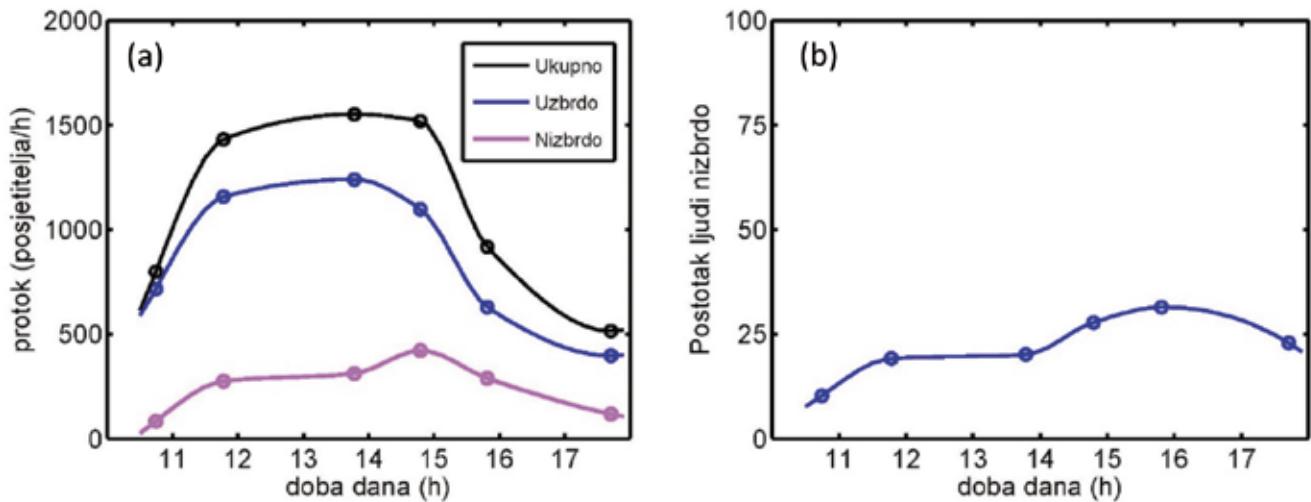
Put od mosta do središnjeg vidikovca – Ukupan protok pored stare elektrane pokazuje trend sličan protoku na šumskoj stazi: nagli porast pro-



Slika 5. Ocjena percepcija gužve i zadovoljstva (a) i ovisnost ocjena o protoku na mjernoj postaji 1 (b). Crvena: ocjena gužve, zelena: ocjena zadovoljstva. Na slici (a) pune crte predstavljaju mjerjenja na postaji 2, a iscrtkana na postaji 1

toka oko 11 sati, maksimum u rano poslijepodne i onda opadanje. Za razliku od protoka na šumskoj stazi, nije jasno je li tome uzrok 40 % veći broj posjetitelja na dan mjerjenja ili posjetitelji imaju tendenciju da višestruko prolaze tim putom (npr. odlaze po vodu, u zahod i slično). Iako je kao i kod šumske staze, protok u jednom smjeru znatno nagnaden, razlika protoka između smjerova puno je manja (Sl. 6 (b)). Uzrok tome, osim mogućih višestrukih prolazaka, možda je puno veća gužva na mostu zbog 40 % veće posjećenosti: posjetitelji iz Skradina nakon iskrcaja, umjesto da krenu na most, zbog gužve se okreću prema šumskoj stazi. Potrebno je izvršiti mjerjenja protoka istovremeno na objema stazama da bi se mogli razlučiti razlozi.

Percepcija gužve kod elektrane osjetno je niža od percepcije gužve na šumskoj stazi. Mogući razlozi: (i) prvi izmjereni protok (798 posjetitelja na sat) već je blizak protoku kod kojeg smo opazili opadanje zadovoljstva na šumskoj stazi, pa je možda već dosegnut kapacitet; (ii) anketiranje se vršilo



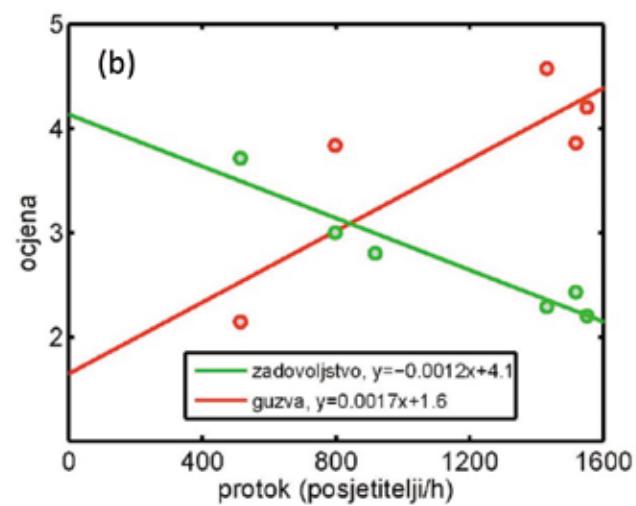
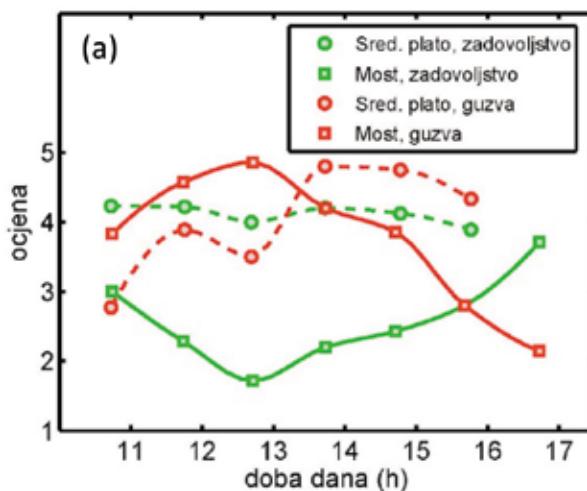
Slika 6: Protok posjetitelja (a) i postotak posjetitelja koji idu nizbrdo (b) kod elektrane

na vrhu strmih stuba, pa su posjetitelji možda ne-zadovoljni penjanjem.

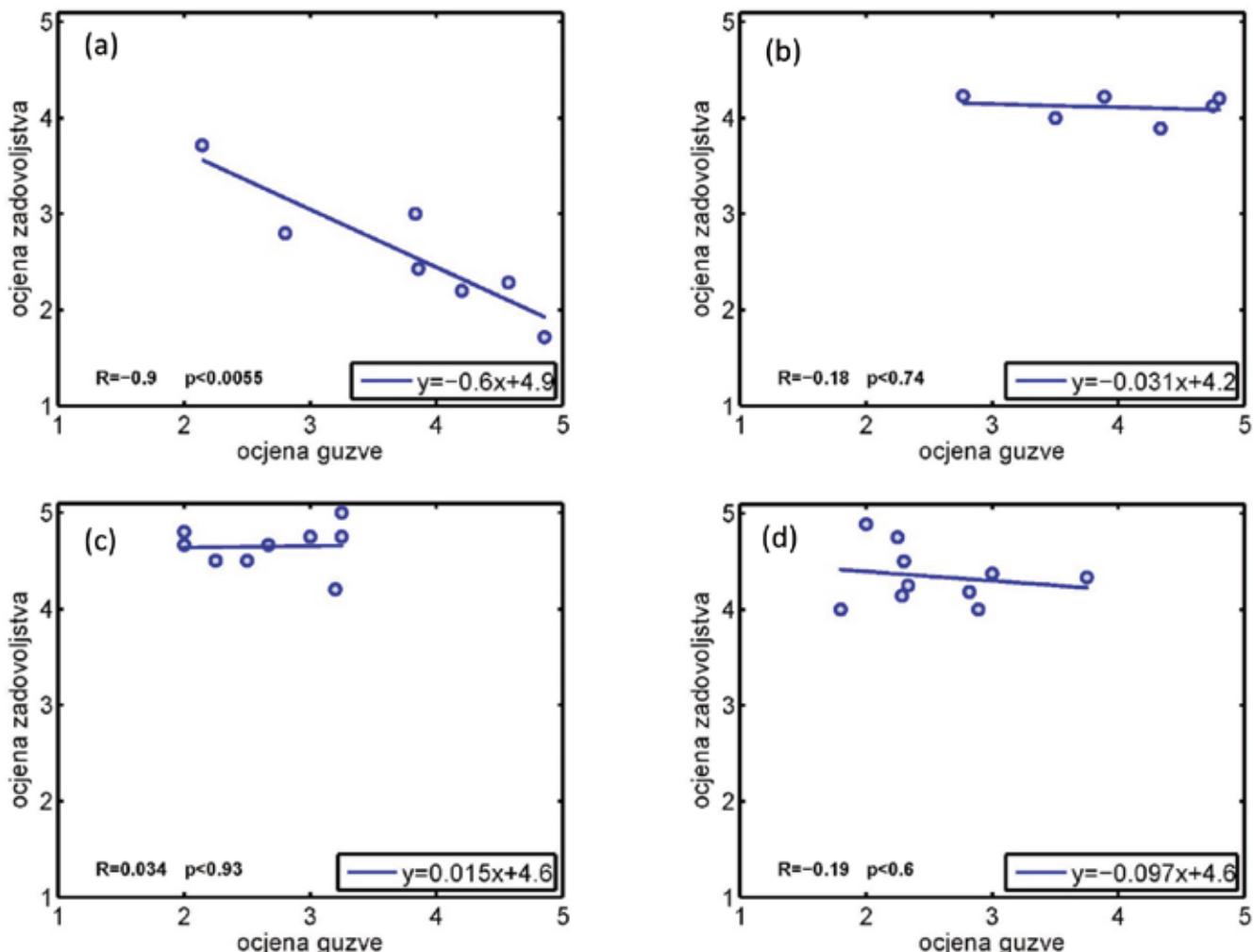
Iznenađujuće je da, usprkos drastičnom povećanju protoka na više od 1 550 posjetitelja na sat, za smjer uzbrdo zadovoljstvo ostaje razmjerno stabilno. Posjetitelji na mostu u oba smjera, naprotiv, snažno osjećaju porast protoka već od samog jutra pa zadovoljstvo drastično pada na 1,7, blizu 2 se zadržava skoro četiri sata (Sl. 7 (a)), da bi tek predvečer, kad protok padne na 500 posjetitelja na sat, došlo u prihvatljivo područje (oko 3). Uočljiva je snažna korelacija protoka i osjećaja gužve ($R = 0,82$, $p < 0,05$) i zadovoljstva ($R = -0,95$, $p < 0,003$) na mostu (Sl. 7 (b)).

Most pokazuje visoku korelaciju gužve i zadovoljstva ($R = 9$, $p < 0,005$) (Sl. 8 (a)), ali osjećaj gužve u ostalim i zadovoljstvo nisu uvijek jasno povezani (Sl. 8 (c) – (d)). To nas navodi na zaključak da je na mostu, barem u trenutku prelaska, gužva najvažnija odrednica zadovoljstva.

Livada – Posjetitelji su otpočinuli na zaravni kod mosta otprilike dva sata nakon ulaska u Park, s nezavisnom procjenom trajanja obilaska cijele staze s povratkom na livadu. Dana 20. kolovoza, pred kraj najgušćeg razdoblja (oko 14:30) izbrojeno je približno 800 ljudi na livadi i kupalištu. Iako je njihova procjena gužve bila visoka (4,1), i zadovoljstvo je također bilo vrlo visoko (4,3), pa zaključujemo



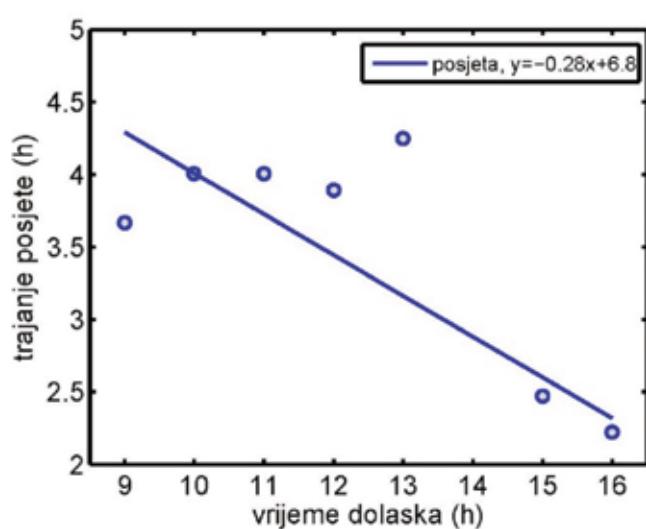
Slika 7. Ocjena percepcija gužve posjetitelja i njihovo zadovoljstvo (a) i ovisnost ocjena o protoku na mjernoj postaji 4 (b). Crvena crta: ocjena gužve, zelena crta: ocjena zadovoljstva. Na slici (a) pune crte predstavljaju mjerena na postaji 3, a iscrkane na postaji 5



Slika 8. Ovisnost zadovoljstva i osjećaja gužve s korelacijskim pravcima za mjerne postaje 3 (a), 5 (b), 1 (c) i 2 (d). Samo postaja 1 pokazuje statistički značajnu korelaciju

da ljudi ne smeta gužva na livadi i u vodi. Taj se zaključak ne može sa sigurnošću interpretirati kao da sociološka komponenta na tom području nije premašena jer se nezadovoljni posjetitelji ne zadržavaju pa nisu ni mogli ispuniti upitnik, no uzimamo izmjerenu brojku kao konzervativnu procjenu prihvatnog kapaciteta livade.

Sociološku komponentu Skradinskog buka računamo gledajući tok posjetitelja kod kojeg dolazi do pada zadovoljstva. Slika 5 (a) pokazuje da na šumskoj stazi u smjeru Skradina zadovoljstvo opada već u 11:30. Ukupan protok u tom trenutku iznosi 827 posjetitelja na sat (Sl. 4 (a)), dok je ukupan broj posjetitelja na Skradinskom buku 2 020, a u cijelom Parku 2 660. Na šumskoj stazi u smjeru Lozovca do pada zadovoljstva dolazi u 14:30 kao reakcija na protok od 1 015 posjetitelja na sat u proteklih sat vremena (protok se mjeri na kraju



Slika 9. Prosječno vrijeme ostanka posjetitelja s obzirom na vrijeme ulaska u Park. Zadnje dvije točke dijelom su artefakti mjerjenja zbog zatvaranja Parka

staze kod Lozovca). U tom trenutku na području Skradinskog buka bilo je 3 050 posjetitelja, a na području Parka 3 580.

Mjerenja kod središnjeg vidikovca (Sl. 7 (a)) pokazuju pad zadovoljstva u 12:30 pri ukupnom protoku od 1 527 posjetitelja na sat i broju od 3 880 posjetitelja na Skradinskom buku (skaliranom pomoću distribucije iz Sl. 4 (a)), odnosno 4 670 zajedno s ulazima. Mjerenja kod mosta pokazuju da do najvećeg zagušenja dolazi u isto vrijeme, ali pad zadovoljstva vidljiv je već pri prvom mjerenu u 10:30, pri protoku od 798 posjetitelja na sat, 1 560 posjetitelja na Skradinskom buku i 2 400 posjetitelja u Parku. Primjećuje se da je raspon sociološkog ograničenja kapaciteta prilično velik: od 1 560 do 3 880 posjetitelja za Skradinski buk, odnosno 2 400 do 4 670 zajedno s ulazima. Izlazne ankete kažu nam da su posjetitelji ipak na kraju zadovoljni mostom: na njemu u prosjeku provedu manje od 9 minuta od skoro 240 koliko provedu u Parku, pa dojam na mostu nije odlučujući.

Na šumsku stazu otpada puno veći dio od ukupnog vremena provedenog u Parku. Smatramo da je prijepodnevni pad zadovoljstva posjetitelja na šumskoj stazi pri 2 020 posjetitelja na sat na Skradinskom buku artefakt agencijskih prolazaka pa ga ne uzimamo kao ograničavajući, nego preporučamo da se agencije ili usmjere u suprotnom smjeru ili da ranije izadu iz Parka. Dok je šumska staza otvorena za dvosmjeran promet zadovoljstvo posjetitelja u smjeru Lozovca mora se uzeti u obzir, kao i zadovoljstvo posjetitelja kod elektrane. Od ta dva trenutna kapaciteta, onaj određen šumskom stazom (3 050 odnosno 3 580 posjetitelja) je konzervativniji. Stoga je, pod pretpostavkom dosadašnje distribucije dolazaka i načina obilaska Parka, dnevni kapacitet Skradinskog buka približno 5 700 posjetitelja.

Kako kapacitet šumske staze u smjeru Lozovca utječe na relativno mali dio posjetitelja, smatramo da se kao ograničavajući kapacitet određen sociološkom komponentom može uzeti 3 880 posjetitelja na Skradinskom buku (uključujući stotinjak posjetitelja na izletu brodom uzvodno), odnosno 4 670 posjetitelja na cijelom području (uključujući ulaze). Dnevni kapacitet temeljen na tom trenutnom kapacitetu i pretpostavci da će posjetitelji zadržati postojeću dinamiku posjeta i kretanja iznosi približno 7 500 posjetitelja.

Izračun fizičke komponente

Fizička komponenta specifična je za svaku lokaciju. U izračunu smo podrazumijevali da u prirodi fizička komponenta nikad nije ograničavajuća, tj. da će ljudi postati nezadovoljni prije nego što gužva postane tolika da je fizički nije moguće povećati. Stoga su navedeni samo izračuni za antropogene okoliše.

Izračun ekonomske komponente

Iz liste prihoda i rashoda NP "Krka" vidljivo je da postoje pozitivne ekonomske posljedice iskorištanja lokaliteta u Parku, te da bi se one bile veće s povećanjem prihvatnog kapaciteta. Park ulaže velika sredstva u zaštitu i proučavanje prirode i uređenje infrastrukture s ciljem smanjenja utjecaja posjetitelja, čime postiže pozitivan efekt zarade na ciljeve Parka. Analiza pokazuje da lokaliteti 1-4 i 6 direktno doprinose prihodima Parka, dok ostali lokaliteti doprinose većinom kroz ponudu sadržaja interesantnu ponajviše višednevnim gostima.

Zbog njegove specifičnosti, prvo predstavljamo izračun sociološke komponente za Skradinski buk, a zatim se opisuju izračuni svih komponenata za sva područja. Budući da je način određivanja površine ekološkog utjecaja i ekonomske komponente istovjetan za sva područja, površina utjecaja, posjećenost i prihodi svakog područja navedeni su u Tablici 3 i u pravilu se ne navode u paragrafima za pojedino područje.

Područje Skradinskog buka

Područje Skradinskog buka daleko je najposjećenija lokacija u Parku: na nju dolazi više od 92 % posjetitelja. Sastoji se od kružne staze koja povezuje autobusno okretište, odvojak za pristanište uzvodno (s brodovima za Visovac i Roški slap), etnoseslo, vidikovce na sjevernoj strani rijeke (tri vidikovca, od kojih niti jedan nije potpuno zaštićen od erozije), biciklističku stazu, livadu s kupalištem (koje nije zaštićeno od erozije) i ugostiteljskim sadržajima, pristanište prema Skradinskom buku, most s pogledom na slapove, elektranu s dvama vidikovcima (koji nisu potpuno zaštićeni od erozije), te središnji vidikovac s crkvicom, koji se nastavlja u ugostiteljske sadržaje, i etnoseslo. Iz kruž-

ne staze konceptualno posebno izdvajamo njezin šumski dio (Sl. 3).

Ekološka komponenta – Kružna staza prolazi kroz iznimno raznolik krajolik, najvećim dijelom kroz inače divlje predjele. Staza samo mjestimično nije zaštićena od erozije, no, zbog vrlo velikog protoka posjetitelja, trebalo bi i te dijelove zaštititi. Prema ranije navedenoj metodologiji, doseg buke najkonzervativnija je mjera utjecaja. Staza svojim opsegom obuhvaća većinu područja pa se površina uznemiravanja lokacije Skradinski buk svodi na površinu utjecaja staze. Duljina staze je (prema GIS-u dobivenom od NP "Krka") 2 km, a površina uznemiravanja $0,24 \text{ km}^2$. Skradinski buk onemogućuje pristup vodi na relativno kratkom dijelu rijeke (oko 0,5 km), pa je opasnost od indirektnog utjecaja na stanište relativno mala.

Sociološka komponenta – Konzervativna socio-loška komponenta dopušta 3 050 posjetitelja na području Skradinskog buka (što uključuje i izlete brodom). S obzirom da je prosječno vrijeme boravka četiri sata, teorijski dnevni kapacitet za radno vrijeme od 8 do 19 sati iznosi približno 8 400 posjetitelja. Manje restiktivan račun dopušta 3 880 posjetitelja istovremeno, odnosno teorijski maksimalno 10 670 posjetitelja.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Zbog izgrađene infrastrukture koja minimizira ekološki utjecaj posjetitelja, sociološka komponenta ograničava kapacitet, pa on (konzervativno) iznosi najviše 3 050 posjetitelja u bilo kojem trenutku, odnosno okvirno 8 400 posjetitelja dnevno.

Ulaz/izlaz Skradin

Ulaz/izlaz Skradin sastoji se od urbanog dijela izvan NP "Krka", s parkiralištem i informativnim centrom, brodova koji plove na relaciji Skradin – Skradinski buk, biciklističke staze i ukrcajno-iskrcajnih dokova. Vožnja brodom predstavlja važnu atrakciju. Plovni put dug je približno 4,1 km (od čega 3,2 km u granicama Parka), za što brodu treba 15-20 minuta, što znači da je prosječna brzina plovidbe približno 15 km/h (8 čvorova). Biciklistička staza duga je ukupno 4,4 km (3,4 km do Skradinskog buka) i rijetko se koristi, pa njezin utjecaj možemo smatrati povremenim.

Ekološka komponenta – Budući da je Skradin izvan granica Parka, ekološkoj komponenti do-



Skradin (foto: M. Romulić)

prinose samo plovni put i biciklistička staza. Na relaciji Skradin brodovi plove relativno brzo, kapaciteta do 300 ljudi, koji imaju dublje korito, prikladno i za morsku plovidbu, što rezultira relativno velikim valovima. Zbog veće širine rijeke na tom dijelu, energija valova djelomično se rasprši prije sudara s obalom, no ipak je vidljiv njihov utjecaj. Lokalna fauna koja je ostala u tom području, koje su izuzetno osjetljive vrste vjerojatno napustile, uglavnom se priviknula na tu smetnju, pa brodovi na nju nemaju dodatnog utjecaja. Podrazumijevajući da utjecaj seže do 100 m od broda, plvovidba broda stalnoj smetnji izlaže otprilike $3,2 \text{ km}$ rijeke, odnosno $0,64 \text{ km}^2$ Parka. Preporučamo smanjenje brzine plovidbe barem u periodima kada nema gužve. Biciklistička staza, duga ukupno 4,4 km (od toga 3,4 km do Skradinskog buka), rijetko se koristi. Njezin utjecaj preklapa se s utjecajem brodova do Skradinskog buka, a nakon Skradinskog buka čini vlastitu zonu direktnog utjecaja, što širi utjecaj za dodatnih $0,1 \text{ km}^2$. Kao i kod svih staza paralelnih s rijekom, njezin je potencijalni utjecaj puno veći od same ekskluzije iz tog područja jer potencijalno brani pristup vodi s cijelog područja sjeverno od staze. Važno je da prometa biciklističkom stazom nema u doba kada životnjama treba pristup vodi, a bilo bi dobro da je i inače sporadičan iz tih razloga.

Sociološka komponenta – Sociološkoj komponenti doprinose, osim biciklističke staze, i objekti u Skradinu (informativni centar, ugostiteljski objekti, sajam), jer što se dulje posjetitelji zadrže izvan

Parka, to će kraće biti u njemu. Procjenjujemo da približno 1 500 ljudi može istovremeno razgledati centar bez osjećaja pretjerane gužve. Računamo na još približno 100 posjetitelja na sajmu i na putu za pristanište.

Prema sociološkoj komponenti prihvatljiv broj ljudi koji čekaju na brod, onaj je kod kojega svi ulaze na sljedeći brod, odnosno očekivanih 300 ljudi. Sociološki kapacitet biciklističke staze možemo konzervativno procijeniti na temelju pretpostavke da su biciklisti zadovoljni ako se voze na 10 m razmaka brzinom od 10 km/h, što daje protok od 1 000 biciklista na sat, odnosno 450 biciklista na stazi. Na brodovima je kapacitet ograničen fizičkom komponentom, dok je protok i kapacitet biciklističke staze ograničen ekološkom komponentom.

Fizička komponenta – Fizička komponenta grada Skradina ne ograničava kapacitet lokacije, dok je kapacitet plovног puta ograničen fizičkom komponentom (kapacitetom brodova). NP "Krka" za prijevoz putnika ljeti koristi šest brodova, čiji trenutni ukupni kapacitet iznosi 600 posjetitelja. Svaki brod u jednom satu može tri puta prijeći plovni put, što čini prosječan protok od 900 posjetitelja na sat u svakom smjeru, odnosno 19 800 posjetitelja dnevno. Zbog sinkroniziranog izmjeničnog kretanja putnika (prema Parku ujutro, iz Parka uvečer), realni kapacitet je približno 50 % manji: trenutni kapacitet je 300 odnosno 450 posjetitelja na sat. Ako pretpostavimo da minimalna udaljenost između biciklista iznosi 7 m (2 m bicikl a 5 m razmak), fizička komponenta biciklističke staze iznosi 1 250 biciklista.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Trenutni ukupni kapacitet zbroj je sociološkog kapaciteta u Skradinu (250 + red za brod od 300 posjetitelja), realnog fizičkog kapaciteta brodova (300 ljudi) i očekivane posjećenosti biciklističke staze (zanemarivo), što zajedno čini 850 ljudi. Stalan protok posjetitelja brodovima može biti maksimalno 900 posjetitelja na sat u jednom smjeru. Anticipacijom gužve i sinkroniziranjem brodova protočnost se kratkoročno može povećati na 1 800 posjetitelja na sat u jednom smjeru (ali nakon toga privremeno pada ispod 900). Doprinos biciklističke staze kapacitetu (koji je ograničen ekološkom komponentom) zanemariv je jer ima mali protok. Zbog toga što biciklistička staza, duga 3,4 km, prijeći pristup vodi, smatramo da je prije povećanja protoka bi-

ciklističkom stazom potrebno utvrditi da ona neće pretjerano onemogućavati pristup vodi u kritičnim dobima dana.

Ulaz/izlaz Lozovac

Ulaz/izlaz Lozovac sastoji se od parkirališta, ugostiteljskih objekata i info-centra na Lozovcu, pješačke staze do Skradinskog buka, ceste do područja Skradinski buk i tamošnjeg stajališta autobusa. Cesta kojom voze autobusi nije prikladna za njihov dvosmjerni promet. Mimoilaženje je teško a zaštitna ograda, koja je samo mjestimično prisutna, ne bi mogla, prema procjenama vozača, zaustaviti autobus koji bi se našao izvan kontrole. Dok se vozači NP "Krka" i njegovih kooperanata snalaze na uskoj cesti i mimoilaze bez većih problema, vozači turističkih agencija znatno smanjuju protočnost i povećavaju mogućnost havarije iz dva osnovna razloga: nedostatka iskustva i neprikladnih autobusa.

Ekološka komponenta – Ekološka komponenta određena je utjecajem pješaka i autobusa. Objektive staze okomite su na rijeku, pa nemaju indirektnog ekološkog utjecaja kroz priječenje pristupa vodi. Pješačka staza može se smatrati povremeno korištenom, čime se povremenom ometanju izlaže 0,1 km² Parka. Zbog stalnog prometovanja autobusa, zona kroz koju cesta prolazi mora se promatrati kao zona stalnog ometanja bukom, površine 0,34 km². Do sada se nije dogodila niti jedna havarija, samo vrlo rijetki manji sudari, s neznatnim posljedicama, pa smatramo da mogućnost velikih havarija možemo zanemariti iako preporučamo da se što prije nađe kvalitetnije rješenje.

Sociološka komponenta – Sociološka komponenta pješačke staze izračunata je na temelju pretpostavke da granični protok iznosi, kao i na Skradinskom buku, približno 1 000 posjetitelja na sat, ali i da se kreću dvostruko brže jer ne razgledavaju. Time se dobije trenutni kapacitet od 400 posjetitelja na stazi. Autobusni prijevoz ograničen je fizičkom komponentom.

Fizička komponenta – Fizička komponenta ograničena je kapacitetom autobusa. Ljeti vozi deset autobusa, ukupnog kapaciteta 500 putnika, a vožnja traje 15 minuta. To znači da je maksimalan trenutni kapacitet autobusa 500 posjetitelja, a

maksimalan stalni protok 1 000 posjetitelja na sat u jednom, a 2 000 posjetitelja na sat u oba smjera. Idealnom raspodjelom moglo bi se prevesti 22 000 posjetitelja na dan, no sinkronizacija dolazaka i odlazaka ograničava realni kapacitet.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Vrlo mali postotak posjetitelja bira pješačenje, pa je stvaran kapacitet lokacije određen autobusima: trenutni kapacitet je 500 posjetitelja a najveći protok u jednom smjeru 1 000 posjetitelja na sat.

Izleti brodom na Visovac i/ili Roški slap

Na Visovac i Roški slap sa Skradinskog buka plovi deset brodova, ukupnog kapaciteta 255 posjetitelja. Brodovi staju pola sata na Visovcu, radi razgledavanja samostana (NP "Krka" plaća naknadu iz cijene karata), potom nastavljaju plovidbu do Roškog slapa ili se vraćaju na Skradinski buk. Ukupno vrijeme izleta Visovac – Roški slap iznosi 3,5 sata, a izleta samo na Visovac 2,5 sata. Plovni put od Lozovca do Visovca dug je 8 500, a od Visovca do Roškog slapa 5 300 m, što ukupno iznosi skoro 14 km (28 km s povratkom). Na Visovac se može doći i puno kraćim (400 m) vodenim putem s pristaništa Stinice ili Remetići. Za 8,5 km brodovima s Lozovca treba 40 minuta, što znači da plove brzinom od skoro 13 km/h (7 čvorova).

Ekološka komponenta – Iako većinom plove širim dijelovima rijeke, što smanjuje njihov utjecaj na okoliš, brodovi ipak utječu na nj, pogotovo uzvodonje od Visovca, zbog relativno velike brzine i dobre zvučne vodljivosti vode. Kako bi posjetitelji bolje vidjeli Roški slap, brodovi načine krug ispred slapa, dižući pritom mulj i ljljavajući trsku, što može one-mogući grijanje ptica u blizini slapa.

Sociološka komponenta – Sociološka komponenta jednaka je fizičkoj (iako se posjetitelji znaju žaliti da se osjećaju zatvorenim u brodu).

Fizička komponenta – Fizičku komponentu određuju kapaciteti brodova: 255 posjetitelja.

Ekonomski komponenta – U 2012. brodovi su iz Lozovca na Visovac i Roški slap prevezli 39 295 posjetitelja, čime su uprihodili 4,23 milijuna kn, dok su troškovi održavanja i pogona iznosili 0,94 milijuna kn. Brod Stinice – Visovac je, uz troškove od 12.347 kn, prevezao 3 479 posjetitelja, uprihodivši

time 163.000 kn. Ne uzimajući u obzir dio cijene karte koja se daje samostanu, brod sa Stinica ima bolji omjer troškova i zarade i osjetno manji utjecaj na okoliš.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Ukupni kapacitet ograničen je kapacitetom brodova. Trenutni kapacitet iznosi 255 posjetitelja, a budući da brodovi mogu napraviti po dva izleta dnevno, ukupni kapacitet iznosi 510 posjetitelja.

Plaža nasuprot otoku Visovcu

Plažu nasuprot otoku Visovcu trenutno koristi skoro isključivo lokalno stanovništvo, no postoji potencijal za njezin razvoj, pogotovo ako se razmotri mogućnost da se, umjesto sa Skradinskog buka, na Visovac sa zapadne strane dođe autobusom iz Skradina i kratkom plovidbom.

Ekološka komponenta – Nedostatak infrastrukture (poglavito sanitarnog čvora) znači da lokalitet ne bi trebao biti promatran kao lokacija za veći broj posjetitelja. Nema opasnosti da će manji broj posjetitelja znatnije doprinijeti eutrofikaciji toga područja, pogotovo u situaciji kad pročistači u Kninu i Drnišu još nisu u funkciji. Duljina pristupnih cesta iznosi 3 km, što bi, u slučaju stalnog prometa, životinjama predstavljalo veliku zapreku pristupa vodi i komunikaciji između dva velika dijela Parka.

Sociološka komponenta – Ako bi posjetitelji bili spremni prihvatići sličnu gustoću kao na kupalištu na Skradinskom buku, sociološka komponenta ograničila bi kapacitet lokaliteta na približno 400 posjetitelja.

Fizička komponenta – Parkiralište za dvadesetak automobila glavni je ograničavajući faktor fizičke komponente. Uz pretpostavljenu manju količinu divljeg parkiranja, procjenjujemo da fizička komponenta ograničava kapacitet na stotinjak posjetitelja istovremeno. Izleti na udaljena kupališta poput ovoga većinom su poludnevni karaktera ili dulji, pa procjenjujemo da fizička komponenta ograničava dnevni kapacitet na manje od 200 posjetitelja.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Iako fizička komponenta znatno ograničava kapacitet lokaliteta, smatramo da, zbog očekivanog duljeg boravka na lokaciji, ekološka komponenta (nedostatak sanitarnih

nih čvorova) ograničava kapacitet toga područja. Razvojem infrastrukture može se riješiti problem sanitarnog čvora, no trebalo bi istražiti koliko bi se tada povećao promet, trenutno većinom praznim, pristupnim prometnicama i kakav bi ekološki utjecaj to povećanje imalo. Dakle, s ekološkog gledišta razvoj lokacije možda ima smisla, ali samo kao dio šire strategije smanjenja utjecaja u drugim dijelovima Parka (npr. na plovnom putu Skradinski buk – Visovac). Ekološka i ekonomska isplativost, koje ovise o načinu transporta (osobnim automobilom, biciklom ili autobusom), moraju se istražiti, no trenutno smatramo da bi broj ljudi na toj lokaciji trebalo minimizirati, odnosno smatramo da ekološka komponenta ograničava kapacitet na zanemarivo mali broj posjetitelja.



Visovac (foto: D. Šarić)

Roški slap

Roški slap primjer je sedrene barijere slične Skradinskom buku: ima (manji) slap, kraće radno vrijeme (9 – 17 sati), podjednako dugu kružnu stazu, s manje vidikovaca, slabije uređeno staro naselje s etnosadržajima, vodenice (od kojih su neke i sada u funkciji), manje ugostiteljske sadržaje, te dodatne sadržaje, poput Oziđane pećine, s ostatcima neolitičke hvarske kulture, u kojoj je uređena zbirka (a koju promatramo kao dio staze Stinice – Oziđana pećina). Osim što je manji i na njemu je puno manja gužva, Roški slap vrlo je sličan Skradinskom buku po mnogim promatranim parametrima, čak ima i elektranu. Livada i kupalište Roškog slapa manji su od onih na Skradinskom buku, ali kružna staza ima nekoliko odvojenih područja, na kojima će posjetitelji vrlo vjerojatno silaziti s nje,

povećavajući utjecaj na okoliš. Dalje, dio kružne staze Roškog slapa državna je cesta, što stvara dodatne probleme protoku, pa i sigurnosti, posjetitelja. S trenutnim brojem posjetitelja to nije problem, ali drastično povećanje broja posjetitelja moglo bi prouzročiti velike probleme ako se cesta ne izmjesti jer bi dolasci i odlasci posjetitelja znatno povećali promet. Roški slap ima i jedan kuriozitet: novouređeni hotel na sedri (temeljnog fenomenu).

Ekološka komponenta – Kao i kod Skradinskog buka, doseg buke najkonzervativnija je mjera utjecaja. Opseg staze obuhvaća većinu toga područja pa se prostor uz nemiravanja svodi na površinu utjecaja staze. Duljina staze iznosi približno 1,4 km, što daje površinu uz nemiravanja od 0,15 km². Roški slap onemogućuje pristup vodi u relativno kratkom dijelu rijeke (oko 0,5 km), pa je opasnost od indirektnog utjecaja na stanište relativno mala. Ekološkim utjecajima nismo pribrojili utjecaj 5 km pristupne ceste jer se radi o državnoj cesti, a promet vezan za Roški slap slaba je intenziteta. Kada bi se promet vezan za Roški slap povećao, trebalo bi pribrojiti i utjecaj ceste, pa bi ekološki utjecaj bio 0,67 km².

Sociološka komponenta – Slijedeći primjer Skradinskog buka, umanjenog za kapacitet poljane (800 posjetitelja), procjenjujemo da sociološka komponenta dopušta približno 2 200 posjetitelja istovremeno na području Roškog slapa.

Fizička komponenta – Ograničavajuća karakteristika fizičke komponente je mogućnost priljeva posjetitelja. Ankete koje je proveo NP "Krka" pokazuju da 56 % posjetitelja dolazi brodom, 36 % automobilom ili kamperom, 3 % autobusom, a ostali drugim sredstvima, uključujući motor-kotače i bicikle. Roški slap ima samo dvadesetak parkirnih mjesta, što znači da automobilom istovremeno može doći maksimalno 80 posjetitelja, a brodovima istovremeno najviše 255. Fizička komponenta, dakle, ograničava trenutni kapacitet na 335 posjetitelja.

Ekonomska komponenta – Na Roški slap su tijekom 2012. godine direktno došla barem 12 092 posjetitelja, a brodom iz Skradinskog buka još 22 540, pa je Roški slap direktno uprihodio milijun kuna a indirektno pomogao uprihoditi dvostruko više. Planirana brza cesta Šibenik – Drniš – Knin

mogla bi dramatično povećati interes za sve lokalitete gornjeg toka NP "Krka", a time i za Roški slap.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Prihvativi kapacitet Roškog slapa određen je fizičkom komponentom. Trenutni kapacitet iznosi nešto više od 330 posjetitelja, a dnevni (pod pretpostavkom četverosatnog posjeta) blizu 700 posjetitelja. Roški slap ima odličnu infrastrukturu za svoje trenutne potrebe, no imat će ozbiljne probleme ako dođe do dramatičnog porasta broja posjetitelja. Osjetno veći broj posjetitelja od sadašnjeg ugrozio bi ono što ankete pokazuju da posjetitelji Roškog slapa najviše cijene: intimnu atmosferu, mir i prirodu.

Edukativna staza Stinice – Roški slap – Oziđana Pećina

Edukativna staza Stinice – Roški slap – Oziđana pećina duga je 9,4 km (prema GIS-u NP "Krka", do parkirališta iznad pećine). Iako je pogled sa staze, koja prolazi pored utvrde Kamičak, prekrasan, ona ima manjkavu signalizaciju i nedostaje joj edukativnih sadržaja. Uz to, staza ne pruža zaštitu od sunca, pa ju je vrlo teško prolaziti ljeti, pogotovo jer na njoj nije dostupna pitka voda. Od staze na Roškom slpu do pećine, koja se nalazi skoro na vrhu kanjona, vode vrlo duge stube, pa naporno penjanje smanjuje vjerojatnost veće posjećenosti bez snažne promocije i dobre organizacije ili pristupa s gornje strane. Stube su dovoljno široke za dvosmjeran promet, poput stuba oko stare elektrane na Skradinskom buku.

Ekološka komponenta – Staza prolazi kroz izuzetno raznolik krajolik, a najvećim dijelom kroz divlje i mahom puste predjele. Područje zahvaćeno bukom procijenjeno je na 1 km². Zbog duljine staze i činjenice da ide paralelno uz rijeku, kod intenzivne upotrebe postoji opasnost odvajanja dvaju velikih predjela Parka, odnosno sprječavanja pristupa vodi životinjama s jako velikog područja inače vrlo suhog predjela. Zato bi protok na stazi trebao biti sporadičan: malo velikih grupa bolje nego puno malih.

Sociološka komponenta – Po kriterijima protoka na Skradinskom buku, socijalna komponenta dopušta više od 10 000 posjetitelja na stazi.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Smatramo da je ekološka komponenta ograničavajuća jer je staza

izuzetno duga pa bi bilo bolje da je koristi što manje grupa, s tim da broj posjetitelja u grupi nije važan. Nemamo uvid u broj i distribuciju dolaska posjetitelja na ovu stazu, no sumnjamo u to da je znatan u doba najvećih gužvi na Skradinskom buku jer je tada hodanje po njoj izuzetno teško zbog vrućine. Stoga se doprinos ove staze ne može promatrati kao rasterećenje Skradinskog buka, već eventualno može doprinijeti produljenju sezone ili atraktivnosti NP "Krka" kao višednevног odredišta, poglavito izvan turističke sezone.

Izlet brodom do srednjovjekovnih utvrda Nečven i Trošenj

Brod isplovljava s Roškoga slapa, te kroz tjesnac Brzica dolazi do Carigradske drage, u kojoj se smjestio manastir sv. Arhanđela Mihaila. Nakon pauze od pola sata za razgledavanje manastira brod nastavlja uzvodno do manjih sedrenih barijeva, odakle se vide srednjovjekovne utvrde Nečven i Trošenj, te se vraća direktno na Roški slap. Plovni put iznosi 6,5 km od Roškog slapa do manastira i 3,5 km od manastira do utvrda, što čini ukupnu duljinu izleta od 20 km, odnosno brzinu plovidbe od najmanje 10 km/h (5,4 čvorova) ako je trajanje izleta 2,5 sata.

Ekološka komponenta – Plovni put je uzak, što znači da se energija valova ne stigne raspršiti prije nego što udare u florу ili obalu, pa brza i česta plovidba dugoročno može imati znatne posljedice po okolišu, uključujući nemogućnost gniježđenja životinja u trski. Kanjon pojačava zvuk ionako glasnih brodova, koje pogone motori na unutrašnje sagorijevanje, pa kombinacija glasnoće, valova i same prisutnosti broda uzneniruje ptice tijekom cijelog plovnog puta, dugog 10 km: više od 2/3 ptica imalo je primjetne reakcije, od kojih su neke, pogotovo kod većih ptica, uključivale energetski vrlo zahtjevne radnje. Iz tih podataka jasno je da treba minimizirati broj izleta: smatramo da bi rjeđi konvoji imali manji utjecaj na prirodu od čestih plovidba jednog broda. Također predlažemo da se brodski motori s unutrašnjim sagorijevanjem što prije zamijene električnim. Ekološki utjecaj proteže se duž 10 km riječnog toka, što je skoro četvrtina njezine ukupne duljine u Parku, odnosno na 1 km² površine.

Sociološka komponenta – Budući da se radi o brodu i posjetu atrakciji antropogenog porijekla, posjetitelji očekuju boravak u grupi, pa je sociološka komponenta jednaka fizičkoj.

Fizička komponenta – Posjetitelje razvoze dva broda, svaki kapaciteta 25 posjetitelja.

Ekonomski komponenta – Na izletima s Roškog slapa u 2012. godini prevezeno je 2 754 putnika, uz trošak od 100.780 kn a prihod manji od 275.000 kn, što ovaj izlet čini najgorim u omjeru prihoda i rashoda.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Broj posjetitelja ograničen je fizičkom komponentom. Tijekom radnog vremena (9 – 17 sati za Roški slap) svaki od dva broda (kapaciteta 25 osoba) može prevesti po dvije grupe. Dakle, najveći trenutni kapacitet je 50 posjetitelja, a dnevni 100, uz maksimalnu popunjenošć svih brodova. U 2012. na izlet su pošla 2 754 posjetitelja, a najveći broj posjetitelja u jednom danu iznosio je 57, što je daleko ispod kapaciteta.

Manastir Krka

Pravoslavni manastir sv. Arhanđela (manastir Krka) iznimno je primjer lokalnog kulturnog nasljeđa. Iako je i sada vrlo interesantno odredište za posjetitelje, njegova udaljenost izolira ga, pa je njegov kapacitet neiskorišten. Osim lijepo kružne staze duge 2 km, manastir posjeduje i vrlo vrijednu zbirku ikona i crkvenih predmeta, te knjižnicu s rijetkim knjigama, koja bi mogla privući posjetitelje, no zbirka nije izložena jer se tek uređuje prostor u kojem će biti pohranjena.

Razgledavanje manastira koje bi uključivalo njegove najvažnije atrakcije – crkvu, budući zbirku sakralnih predmeta i grobnicu – traje otprilike 30 minuta ako se ne dopusti dulje zadržavanje posjetitelja. Grobica je relativno mala i teško da bi primila veći broj ljudi, pa su grupe veće od desetak ljudi nepraktične, a otežavale bi i kretanje kroz samostan i nadzor u izložbenom prostoru. Pažljivim rasporedom razgledavanja može se postići da grupe kreću svakih 10-15 minuta, što bi predstavljalo protok od pedesetak posjetitelja na sat, odnosno 450 dnevno ako je samostan otvoren devet sati. Dakako, stvarni kapacitet ograničen je dotokom posjetitelja i željom stanovnika manastira za privatnošću. Kapacitetu bi trebalo pridodati i kapaci-

tet kružne staze u blizini manastira, duge približno 2 km, no ta je staza većinom neiskorištena.

Jedan od razloga za neiskorištenost prihvatnog kapaciteta manastira je to što brod NP "Krka" stoji prekratko da bi posjetitelji mogli razgledati sve atrakcije a vremena za šetnju kružnom stazom nema. Stoga trenutno samo posjetitelji s vlastitim prijevozom ili u organiziranim skupinama mogu temeljito razgledati manastir i okolicu. Pouzdanih podataka o posjetiteljima nemamo jer se za posjet manastiru ne mora kupiti ulazna karta NP "Krka", pa procjenjujemo da je sadašnji stvarni kapacitet manastira jednak kapacitetu brodova.

Ekološka komponenta – Ekološki utjecaj odnosi se na utjecaj kružne staze pored manastira, odnosno na buku kojom se uznemiravaju životinje na površini od približno 0,2 km². Staza životinjama ne prijeći pristup vodi.

Sociološka komponenta – Manastir ima dvije velike livade, na kojima se može smjestiti velik broj ljudi, pa je prema fizičkom i sociološkom kapacitetu sličniji Skradinskom boku nego Roškom slapi. Sociološka komponenta vezana za kružnu stazu i livade odnosi se na oko 3 500 posjetitelja, no taj bi broj sigurno narušio mir prostora, tako da, na temelju analize Skradinskog buka, uzimamo konzervativniju procjenu od 1 560 posjetitelja. Sociološka komponenta vezana za manastir iznosi 30 posjetitelja.

Fizička komponenta – Budući da je sociološki kapacitet sigurno manji od fizičkog, fizička komponenta nije ograničavajuća.

Ekonomski komponenta – Ako se za posjet manastiru ne mora plaćati ulaznica za NP "Krka", manastir nudi najveći ekonomski potencijal upravo svojim stanovnicima. Nacionalnom parku tada je interesantan samo kao dodatni sadržaj koji u Park može privući višednevne goste. Nakon izgradnje sjeverne brze ceste i povrata zbirke u manastir, lokalitet bi se mogao pokazati ekonomski interesantnijim ako bude više kupljenih ulaznica. U protivnom bi se manastir mogao pokazati kao konkurenčija koja odvlači goste koji samo prolaze tim područjem i imaju vremena za posjet samo jednom lokalitetu.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Kao i na Skradinskom boku, prihvatni kapacitet staze ograničen je sociološkom komponentom, a prihvatni kapaci-



Manastir sv. Arhanđela (foto: M. Romulić)

tet područja zbroj je kapaciteta staze i manastira. Posljedično, trenutni prihvatni kapacitet područja iznosi 1 560 posjetitelja, a maksimalni dnevni za radno vrijeme od 9 do 17 sati 6 240 posjetitelja. Pri izračunu smo pretpostavili da posjet traje dva sata, što je dovoljno za razgledanje manastira i šetnju stazom. Kao realni dnevni kapacitet možemo procijeniti samo onaj vezan za izlete brodom, koji iznosi 100 posjetitelja dnevno.

Vidikovac Manojlovački slap

Vidikovac Manojlovački slap sastoji se od dva vidikovca, jednog iznad drugog, s prekrasnim pogledom na najviši slap u Parku. S cestom je povezan stazom dugom 330 m, koja prolazi pored spomen-ploče postavljene u sjećanje na posjet austro-ugarskog cara Manojlovačkom slапu. Nažalost, parkirališta nema pa posjetitelji moraju parkirati vozila na livadi uz stazu, uz cestu ili na obližnjem lokalitetu Burnum, te se po cesti došetati do početka staze.

Eколошка komponenta – Staza do vidikovca krat-

ka je, blizu prometnice i ne sprječava prilaz vodi, pa je njezin utjecaj na okoliš minimalan.

Sociološka komponenta – Vođeni rezultatima za Skradinski buk, zaključujemo da je sociološkom komponentom određen kapacitet staze od 130 posjetitelja, a svakog od dva vidikovca po još 100 posjetitelja, što čini ukupni trenutni kapacitet od 330 posjetitelja.

Ekonomski komponenta – Lokalitet je interesantan kao dodatak ponudi Parka u cilju privlačenja višednevnih gostiju.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Ukupni kapacitet lokaliteta određen je sociološkom komponentom. Trenutni kapacitet iznosi 330 posjetitelja, stoga procjenjujemo da je posjet od 25 minuta dovoljan. Lokalitet može biti u funkciji od zore do sumraka jer nema radno vrijeme, pa maksimalni dnevni kapacitet može biti i veći od 8 000 posjetitelja. Malo je vjerojatno da će taj kapacitet biti čak i marginalno iskorišten, osim ako se ne odvija veliko događanje na susjednom lokalitetu (vojnom logoru i amfiteatru u Burnumu).

Vojni logor Burnum

Starorimski vojni logor Burnum sastoji se od dvije lokacije. Na prvoj lokaciji mogu se vidjeti dva luka, za koja se smatra da su pripadali zgradama zapovjedništva, no toj lokaciji još nije omogućen pristup. Na drugoj, otprilike kilometar udaljenoj od prve, nalazi se niz iskopina, od kojih je najveća amfiteatar. Amfiteatar je djelomično obnovljen i predstavlja vrhunsku atrakciju. Predmeti iskopani tijekom arheoloških radova smješteni su u arheološku zbirku Burnum u edukativnom centru Puljani.

Ekološka komponenta – Aktivnosti vezane za amfiteatar nemaju većih ekoloških posljedica – prostor pored prometnice izgrađen je prije dva tisućljeća.

Sociološka komponenta – Budući da se radi o atrakciji antropogenog porijekla, posjetitelji ne očekuju mir i tišinu, pa fizička komponenta ograničava prihvatni kapacitet.

Fizička komponenta – Amfiteatar raspolaže s parkiralištem od 80 mjeseta, što maksimalni trenutni broj posjetilaca ograničava na 320 (ili više ako posjetioc dolaze autobusima). U izvanrednim slučajevima, npr. kod različitih kulturnih događanja, parkirati se može i uz cestu, a tada je kapacitet ograničen vrstom događanja.

Ekonomski komponenta – Ulaz u Burnum naplaćuje se. Iako je 2012. godine naplaćeno samo 3.585 kn, potencijal za rast prihoda velik je ako se popularizira lokalitet, uz koji prolazi brza cesta Šibenik – Drniš – Knin.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Ukupni trenutni kapacitet fizičkom komponentom ograničen je na približno 320 posjetitelja. Maksimalni dnevni kapacitet tijekom radnog vremena od 9 do 17 sati, uz pretpostavku polusatnog zadržavanja, iznosi 5 120 posjetitelja.

Centar Puljani

Centar Puljani (Promina-Puljane), bivša je vojarna, koja se polako renovira u vrhunski edukativni centar s arheološkom i prirodoslovnom zbirkom, kongresnom dvoranom, spavaonicama i popratnim sadržajima. Nalazi se unutar granica Parka, ali uz njegov rub, pored industrijskog postrojenja (hidroelektrane). Trenutno su obnovljene tri zgrade.

Ekološka komponenta – Zbog postojeće infrastrukture i lokacije (rub nacionalnog parka, blizina industrije), ekološki utjecaj je zanemariv.

Sociološka komponenta – Iako se radi o atrakciji antropogenog porijekla, u muzejima, radi doživljaja, gužva ne smije biti prevelika. Prema našoj slobodnoj procjeni, u muzeju, za čiji obilazak smatramo da je dovoljno 40 minuta, mogu se istovremeno voditi tri grupe od po 10 do 12 ljudi, što kapacitet ograničuje na 36 ljudi istovremeno.

Ekonomski komponenta – Posjet Centru Puljani i arheološkoj zbirki uključen je u cijenu ulaznice u NP "Krka". Prema prodaji ulaznica u samom Centru (43 u 2012. godini), zaključujemo da je broj ljudi koji posjećuju Park zbog Centra mali, pa Centar možda nije ekonomski isplativ, ali znatno doprinosi ispunjavanju ciljeva Parka kroz snažnu edukativnu i istraživačku komponentu. Edukativna komponenta bit će puno jača kad zaživi program edukacije djece i mladih, a zaštiti prirode doprinijet će istraživačke aktivnosti u Centru.

Ukupni kapacitet lokaliteta – Kapacitet lokaliteta za sada je određen samo izložbenim arheološkim prostorom (približno 430 posjetitelja dnevno) i kongresnim centrom (150 sudionika), što daje trenutni kapacitet od 186 a dnevni od 580 posjetitelja. U budućnosti kapacitet će biti osjetno veći.

Ukupni prihvatni kapacitet

Ukupni prihvatni kapacitet izračunat je tako da je prvo za svaki lokalitet u NP "Krka" definirana ograničavajuća komponenta i izračunat posljedični kapacitet, nakon čega se pristupilo ekološko-ekonomskoj analizi temeljenoj na priloženoj Tablici 3. Ukupni kapacitet nije samo zbroj svih kapaciteta jer pojedinačne kapacitete treba staviti u širi kontekst doprinosa ciljevima Parka, te želja i mogućnosti posjetitelja.

Da bi lokacija doprinijela prihvatnom kapacitetu Parka, mora doprinositi ciljevima Parka na barem jedan od sljedeća dva načina: očuvanjem prirodne i kulturne baštine ili obrazovanjem javnosti. Budući da pokretanje neke aktivnosti i otvaranje lokacije za posjetitelje uzrokuje direktni negativni ekološki utjecaj na taj lokalitet, doprinos mora biti jasan. Uz to, ako postoji alternativni način da se ostvari isti cilj s manjim ekološkim utjecajem, prvo treba iskoristiti alternativni način.

Tablica 3. Pregled lokacija glavnih aktivnosti i lokaliteta u NP "Krka", te njihovog ekološkog utjecaja (posebno utjecaja na rijeku i na kopno) i doprinosa prihodima. (Procjena prihoda izvršena je na temelju broja prodanih karata po grupama i deklariranih cijena karata u sezoni.)

Pritisci aktivnosti	Buka uz rijeku površina (km ²)	udio	Buka na kopnu površina (km ²)	udio	POSJETITELJI broj/god	udio	Prihod x 1.000 kn	Udio
Skradinski buk + ulazi	3,7	13 %	0,78	32 %	720,422	> 92 %	63,962	92 %
Roški slap	0,5	1,7 %	0,15	6 %	12,092	1,5 %	1,080	1,5 %
Brod: Visovac i Roški slap	13,8	49 %	/	/	42,774	5,5 %	4,390	6,3 %
Brod: Manastir i utvrde	10	35,6 %	/	/	2,754	0,3 %	< 275	0,4 %
Stinice - Oziđana Pećina	/	/	1	42 %	/	/	posredno	
Plaža Visovac	0,2	0,7 %	0,48	20 %	/	/	posredno	
Ostalo	/	/	/	0	286	0,03%	< 20	0,03 %

Doprinos očuvanju prirode i kulturne baštine ne mora biti financijski. Na primjer, povećanje broja atrakcija motivira posjetitelje da planiraju dulji boravak na području Parka. Njihov ostanak koristi lokalnim uslužnim djelatnostima, pa je dobrobit Parka u interesu lokalnog stanovništva, čija je suradnja ključ uspjeha u dugoročnom očuvanju Parka. Dalje, određena lokacija doprinosi kapacitetu samo ako posjetitelji žele i mogu biti na njoj. Kapaciteti staze na kojoj nitko ne želi biti stoga ne doprinose prihvatnom kapacitetu Parka, kao što mu ne doprinose ni lokacije za koje nitko ne zna ili do njih ne može doći. Izračunati veći kapacitet na temelju takvih lokacija i na temelju toga dopustiti veći broj posjetitelja na drugim lokacijama bila bi pogreška jer bi se tada premašili kapaciteti na poželjnijim i/ili dostupnijim lokacijama. Dakle, kada pribrajamo kapacitet neke aktivnosti ili lokaliteta ukupnom kapacitetu, pitamo:

1. Koliko aktivnost ili lokalitet doprinosi ciljevima Parka i uz koliki utjecaj na prirodu?
2. Koliku posjećenost očekujemo?

Tablica 3. prikazuje podatke relevantne za gornja pitanja. Odmah je vidljivo da izleti brodom od-skaču: dok Skradinski buk zadovoljava 92 % posjetitelja, uz samo 13 % utjecaja svih lokaliteta na rijeku i 31 % utjecaja na kopno, izleti brodom zajedno čine skoro 85 % utjecaja na rijeku, a koristi od toga ima manje od 6 % posjetitelja. To ne bi bilo zabilježavajuće da pod utjecajem turističkih aktivnosti nije 28,2 km toka, odnosno više od 60 % ukupne

duljine rijeke koju nacionalni park štiti, a da za to nema potrebe jer bi se, da se utjecaj smanji za 85 %, prihodi smanjili za manje od 7 %. Stoga smatramo da, na temelju ekološko-ekonomske računice, izleti brodom nisu opravdani i ne ulaze u prihvatni kapacitet. Dalje, zaštita rijeke osjetno bi se povećala (s 13 % na manje od 2 % utjecaja) kad bi svi posjetitelji ulazili kroz Lozovac. Kako to logistički nije moguće, a ekološko-ekonomska računica pokazuje da je ulaz Skradin isplativ, treba ga zadržati u trenutnom obliku.

Smatramo da analiza pokazuje da rasterećenje Skradinskog buka ne može biti argument za reklamiranje izleta brodom prema Visovcu i Roškom slapu. Smatramo da je smanjenje gužve na Skradinskom buku zbog tih izleta praktički zanemarivo, što znači da se znatno ne povećava niti zadovoljstvo posjetitelja Skradinskog buka niti očuvanje prirode na Skradinskome buku, a povećava se utjecaj turista u vrlo velikom dijelu Parka (na preko 50 % zaštićenog toka rijeke).

Alternativni razlozi za izlete brodom mogu uključivati zapošljavanje lokalnog stanovništva i prihode samostana Visovac i manastira Krka. Tački razlozi vrlo su važni jer dugoročna zaštita nije moguća bez potpore lokalnog stanovništva, pa je povezivanje njihova interesa s interesima očuvanja prirode poželjno, a u demokratskim društvima vjerojatno i potrebno. No, smatramo da postoje alternative koje treba istražiti.

Na primjer, do Visovca je moguće doći (kao što je 2012. godine 3 000 posjetitelja i napravilo) puno kraćim vodenim putem sa Stinica. Prednost kraćih pruga je, s gledišta utjecaja na okoliš, očita: brod Stinice – Visovac ima utjecaj na samo 400 m rijeke, i to u njezinu širokom dijelu, okomito na obalu. Osim što se tako minimizira utjecaj na obalu i rijeku (32 puta manji utjecaj od broda sa Skradinskog buka), minimalno se uznemiruju ptice jer se ne moraju uvijek nanovo micati, odnosno nema mogućnosti za višestrukim uzastopnim utjecajima na jednu pticu. Stoga predlažemo da se razmotri opcija autobusnog transporta s Lozovca do okretišta Stinice i iz Skradina do Remetića, te prijevoz preko jezera do samostana. Time bi se osigurao i bolji pristup edukativnoj stazi Stinice – Roški slap a do atrakcija bi se mogli organizirati i izleti iz lokalnih naselja (npr. vodeni izleti do utvrde Kamičak s polascima iz Stinica ili Brištanu), što bi lokalnom stanovništvu omogućilo dodatnu zaradu, kroz vođenje izleta i ugostiteljstvo.

Roški slap relativno je urbanizirano područje, koje je po efikasnosti iskorištavanja rijeke osam puta, a po efikasnosti iskorištavanja kopna osamnaest puta manje efikasno od Skradinskog buka. Budući da je, što se očuvanja prirode tiče, bolje povećati kapacitet Skradinskog buka nego iskorištavati Roški slap, smatramo da Roški slap ne doprinosi prihvatnom kapacitetu Parka. Ako se pretpostavi da bi posjetitelji koji bi inače došli brodom došli na neki drugi način, efikasnost Roškog slapa je samo 1,8 puta manja za rijeku a četiri puta manja za kopno. Potreban kapacitet za tu posjećenost postoji i bez brodova, no trebalo bi drugačije organizirati prijevoz. Dakle, postoji mogućnost da je intenzivnije iskorištavanje Roškog slapa opravданo, no ne u svrhu rasterećenja Skradinskog buka, nego kao dodatak ponudi Parka u cilju privlačenja višednevnih gostiju.

Staza Stinice – Oziđana pećina doprinosi ponudi Parka, ali prema kriteriju posjećenosti ne doprinosi prihvatnom kapacitetu. Vjerljivost da stazu Stinice – Oziđana pećina koristi znatan broj ljudi u trenutku kada broj posjetitelja u Parku doseže maksimum (u rano poslijepodne ljeti) je mala zbog izloženosti staze suncu. Plaža nasuprot otoku Visovcu ne doprinosi znatno ukupnom prihvatnom kapacitetu zbog nedostatka infrastrukture koja bi podržala dulji boravak većeg broja ljudi, a i zbog vrlo slabe posjećenosti.

Dosadašnji izračun kapaciteta NP "Krka" pokazuje da su ekološki najmanje isplativi izleti uzvodno od Roškog slapa, no prije razmatranja ukidanja tih izleta potrebno je razmisli o mogućim negativnim posljedicama. Ukidanje dionice do manastira moglo bi se shvatiti kao politički, a ne ekološki motiviran potez, čime bi se smanjila potpora lokalnog stanovništva Parku. Stoga je, dok se ne uspostave alternative za dovoz posjetitelja do manastira, sigurnije razmatrati samo ukidanje dijela plovidbenog puta uzvodno od manastira a uštedu na vremenu iskoristiti za usporavanje plovidbe, što bi smanjilo utjecaj plovidbe do manastira na okoliš. Budući da očekivana posjećenost tih lokaliteta niti u jednom trenutku ne prelazi njihov kapacitet, prema kriteriju očekivane posjećenosti izleti, brodovima uzvodno od Roškog slapa i lokacija Manastir doprinose ukupnom prihvatnom kapacitetu parka s 50 posjetiteljima.

Lokaliteti Vojni logor Burnum, Manojlovački vidičkovac i Centar Puljani mogli bi jako dobro odgovarati prvom kriteriju: doprinose edukativnim ciljevima, a, iako za sada nisu samoodrživi, moguće je da će jednoga dana i ekonomski doprinosisi zaštiti prirodne i društvene baštine. Već sada doprinose ponudi Parka, čime privlače, lokalnoj zajednici važne, višednevne posjetitelje. Prema drugom kriteriju – očekivanoj posjećenosti – ti lokaliteti za sada ne doprinose kapacitetu Parka. Osim u posebnim prilikama (npr. *Burnumskim Idama*) i organiziranim posjetima, oni su uglavnom slabo posjećeni jer su daleko od važnih prometnih pravaca, što je vidljivo i iz broja prodanih ulaznica. Kada se to promijeni (izgradnjom brze ceste, agresivnom reklamnom kampanjom, organizacijom prijevoza ili slično), trebat će nanovo razmotriti njihov doprinos ukupnom prihvatnom kapacitetu Parka.

Gornji dio NP "Krka" posjetiteljima nudi brojne mogućnosti edukacije i zabave bez većeg utjecaja na prirodu, ali uspjeh ovisi o mogućnosti da se posjetitelji dovedu na te lokacije. Time je ograničen stvarni kapacitet svih lokacija u sjevernom dijelu NP "Krka".

Zaključak

Prema tradicionalnoj metodi izračuna, kapacitet NP "Krka" bio bi jednostavno zbroj kapaciteta svih njegovih područja, no zahtjev da posjetitelji trebaju doprinositi očuvanju prirode implicira da je, uz sadašnji način iskorištavanja, prihvatni kapacitet jednak zbroju kapaciteta Skradinskog buka s ulazima, područja Burnuma (amfiteatra i zbirke), vidi-kovca Manojlovački slap i manastira Krka. Kako su ta područja, osim Skradinskog buka, slabo posjećena, za sve praktične primjene prihvatni kapacitet NP "Krka" jednak je kapacitetu Skradinskog buka s ulazima umanjjenog za popodnevne izlete brodom (oko 100 posjetitelja), odnosno trenutni kapacitet iznosi 4 620, a dnevni 8 450 posjetitelja ako pri-brojimo i kapacitet manastira Krka. Uključivanjem Roškog slapa, kapacitet bi se znatno povećao.

Provedena analiza pokazuje i neke od mogućih načina povećanja trenutnog i dnevnog prihvatnog kapaciteta Skradinskog buka (a time i cijelog Parka):

- skraćivanje boravka na lokalitetu povećalo bi dnevni kapacitet
- uravnoteženje distribucije posjetitelja (s vršnog vremena na jutro i večer) povećalo bi dnevni ka-pacitet
- dokidanje dvosmjernog kretanja kružnom stazom smanjilo bi subjektivni osjećaj gužve, što bi povećalo trenutni, a time i dnevni kapacitet.

NP "Krka" ima niz nepovezanih ili loše povezanih lokaliteta. Budući da glavne prometnice prolaze ispod južnog dijela Parka, sjeverni dio puno je slabije posjećen. Izgradnjom brze ceste Šibenik – Drniš – Knin ta bi se situacija mogla drastično promjeniti, i to je jedna od najvećih nepoznanica, koja bi mogla znatno promijeniti ekološko-ekonomsku računicu, a time i izračun prihvatnog kapaciteta.

Na temelju raspoloživih podataka zaključili smo da je u interesu zaštite prirode koncentriranje posjetitelja na područje Skradinskog buka. Razvoj turističkih djelatnosti u drugim područjima u skladu je s ciljevima Nacionalnog parka samo kao dio iskoraka prema lokalnoj zajednici, pa u tom smislu treba razvijati strategiju upravljanja. Razvoj strategije upravljanja nije moguć bez istraživanja, odnosno iznalaženja pristupa razvoju Parka koji bi uključivao i strategiju gospodarskog razvoja lokal-

nih zajednica koju bi potpomoglo lokalno stanovištvo i njihovi predstavnici. Smatramo da je potrebno provesti analizu u koju bi se uključila i lokalna zajednica, informirano usporediti mogućnosti i odlučiti se za strategiju koja ultimativno pogoduje očuvanju prirode.

Ekosustav se u turistički razvijenim područjima Parka već prilagodio uobičajenoj razini antropogenih utjecaja, no za bilo kakav razvoj novih područja i/ili intenziviranje iskorištavanja starih treba pomnije istražiti ekosustav na tim područjima. Trenutno postoje podaci o vrstama koje su primijećene u određenim područjima, no ta saznanja nisu dovoljna za procjenu posljedica promjene intenziteta turističkih aktivnosti. Za to su potrebni i podaci o veličini populacija i važnosti pojedinih staništa za kritične populacije. Stoga je potrebno više cje-lovitih programa promatranja (monitoringa) s jasnim ciljevima, usmjerenim na razumijevanje prostorno-vremenske dinamike populacija i međuza-visnosti vrsta u NP "Krka", što je pak moguće samo uz intenzivan napor ekološkog modeliranja. Zbog toga predlažemo da se za sva područja u kojima se želi promijeniti razina turističke aktivnosti uspostave programi promatranja kritičnih vrsta na tim područjima i proračuna mogući utjecaj promjene razine turističkih aktivnosti.

Izračunati kapacitet vrijedi za trenutnu infrastrukturu, atrakcije, kretanje posjetitelja, distribuciju dolazaka i demografskih karakteristika posjetitelja itd. Kapacitet se, prema našim saznanjima, može znatno povećati ciljanim promjenama nekih od tih faktora. Razvijenim metodama moguće je predvidjeti koje bi akcije bile u tome najefikasnije, pa se može napraviti i *cost-benefit* analiza.

Tin Klanjšček, Tarzan Legović,
Jasminka Klanjšček, Sunčana Geček i
Drago Marguš

Napomena: Izlaganje na Znanstveno-stručnom skupu Vizija i izazovi upravljanja zaštićenim područjima prirode u Republici Hrvatskoj : aktivna zaštita i održivo upravljanje u Nacionalnom parku "Krka", Šibenik, 28. rujna – 3. listopada 2015.



Lokva Braštine (foto: D. Marguš)

Lokva Braštine

Lokve su plitke, visokoproduktivne (eutrofne) stajaćice prirodnog, poluprirodnog ili umjetnog podrijetla. Prirodne lokve nastale su nakupljanjem vode na nepropusnoj podlozi. Njihov izgled i izdašnost odraz su geoloških, hidroloških i klimatskih karakteristika.

U lokvama vladaju specifični životni uvjeti, koji rezultiraju razvojem osebujne flore i faune (nerijetko se u njima nalaze endemične svoje) pa one imaju važnu ulogu u održavanju biološke raznolikosti područja.

Lokva Braštine stalna je prirodna lokva, koja nikad ne presuši. Nalazi se u jugozapadnom dijelu Parka, na Žurića brdu.

Od kralježnjaka, u lokvi obitavaju velika zelena žaba (*Rana ridibunda*), šumska smeđa žaba (*Rana dalmatina*), bjelouška (*Natrix natrix*) i linjak (*Tinca tinca*), koji je donesen iz Krke (Tab. 1). Za terenskog obilaska lokve u lipnju zabilježeno je dvadeset vrsta vretenaca, što je uvrštava u važna staništa za njihov opstanak u NP "Krka" (Tab. 2).

Drago Marguš



Lokva Braštine (foto: D. Marguš)

Tablica 1. Popis zabilježenih vrsta (SZ – strogo zaštićena vrsta; Z – zaštićena vrsta)

Skupina	Latinski naziv	Hrvatski naziv	Zaštita
Ribe	<i>Tinca tinca</i>	linjak	
Vodozemci	<i>Rana ridibunda</i>	velika zelena žaba	Z
	<i>Rana dalmatina</i>	šumska smeđa žaba	SZ
Gmazovi	<i>Natrix natrix</i>	bjelouška	Z

Bjelouška (*Natrix natrix*) (foto: D. Marguš)

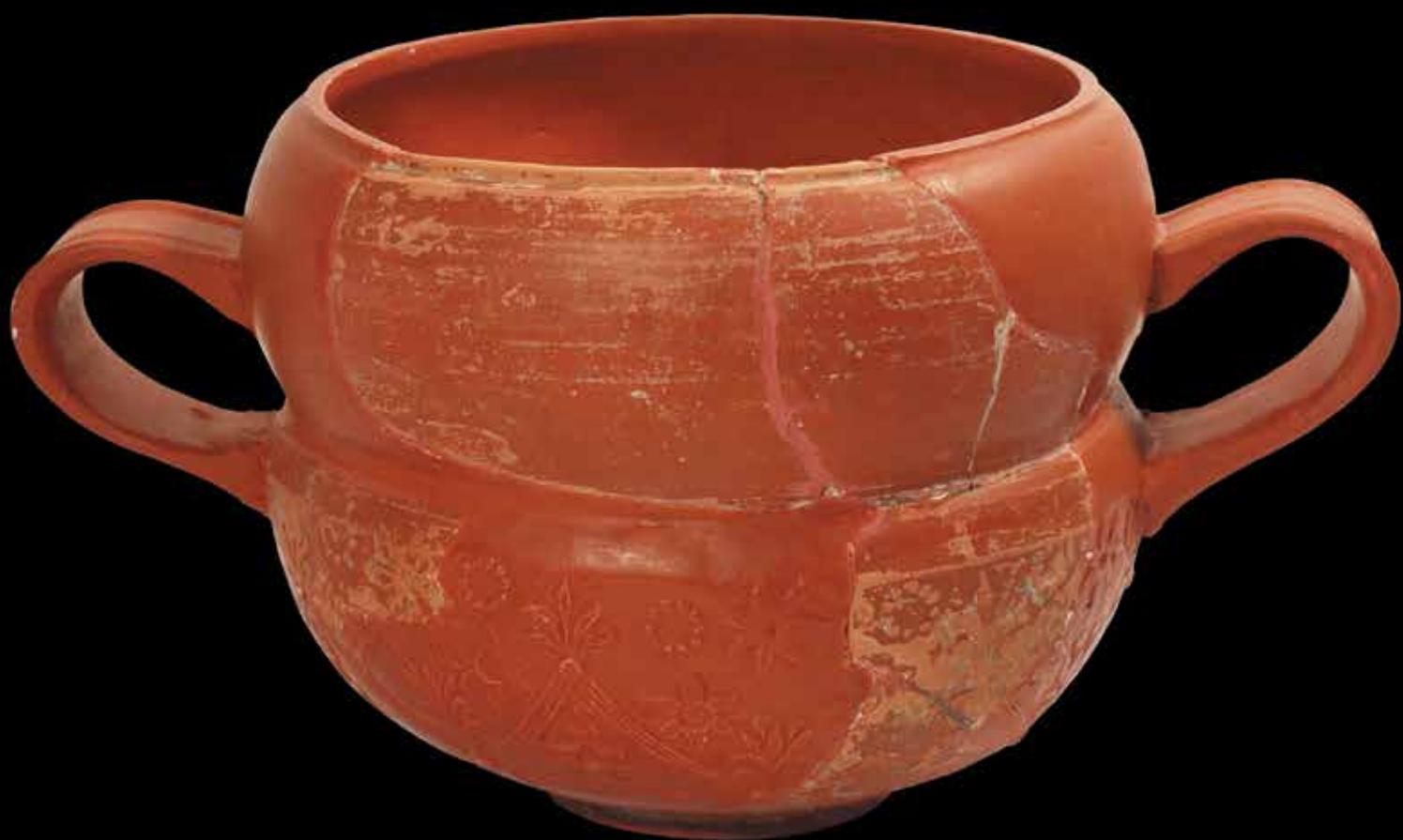
Tablica 2. Popis zabilježenih vrsta vretenaca (VU – osjetljiva svojta; NT – gotovo ugrožena svojta)

Latinski naziv	Hrvatski naziv	Ugroženost
<i>Calopteryx splendens</i>	Prugasta konjska smrt	
<i>Calopteryx virgo</i>	Modra konjska smrt	
<i>Lestes barbarus</i>	Sredozemna zelendjevica	NT
<i>Sympetrum fusca</i>	Zimska djeva	
<i>Lestes parvidens</i>	Istočna vrbova djevica	
<i>Platycnemis pennipes</i>	Bjelonoga potočnica	
<i>Coenagrion scitulum</i>	Primorska vodendjevojčica	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Smaragdna crvenka	
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Plavetna kosjenka	
<i>Ceriagrion tenellum</i>	Mala crvendjevojčica	VU
<i>Anax imperator</i>	Veliki car	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Crni regoč	
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Potočni regoč	
<i>Somatochlora meridionalis</i>	Sredozemna zelenka	
<i>Libellula depressa</i>	Vilin konjic	
<i>Orthetrum brunneum</i>	Primorski vilenjak	
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Veliki vilenjak	
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Žućkasti strijelac	NT
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Crveni strijelac	
<i>Sympetrum striolatum</i>	Veliki strijelac	



Velika zelena žaba (*Rana ridibunda*) (foto: D. Marguš)

Keramički nalazi na lokalitetu Burnum – amfiteatar

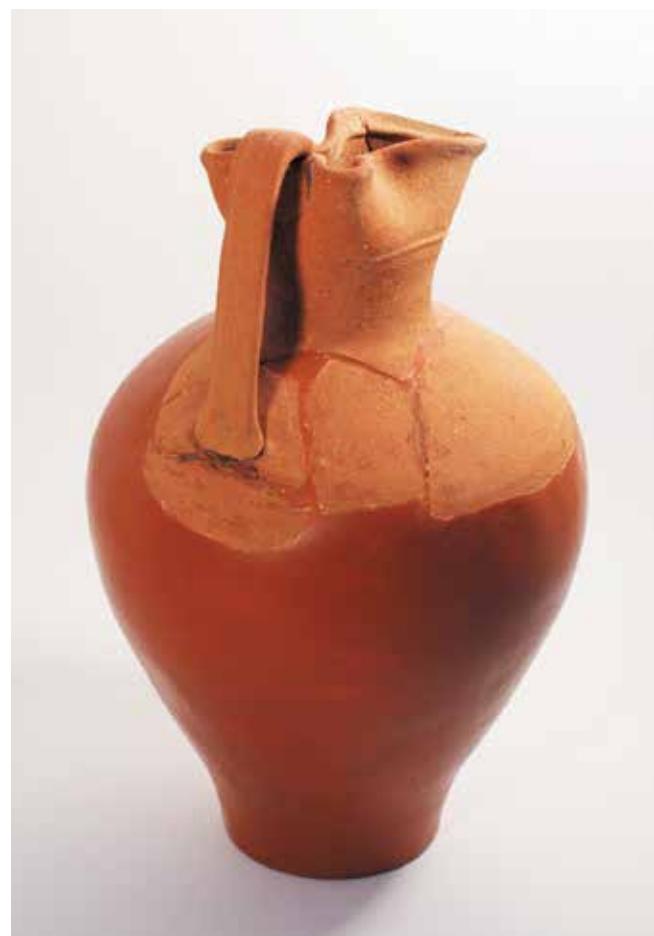


Keramički proizvodi na većini arheoloških lokaliteta spadaju među najbrojnije i tipološki najraznovrsnije nalaze. Relativno laka dostupnost sirovine (gline) te jeftin i uglavnom lagan način masovne proizvodnje rezultirali su njihovim korištenjem u gotovo svim aspektima svakodnevnog života stanovnika antičkog svijeta. Da je tomu tako svjedoči i iznimno velika količina keramičkih nalaza i na lokalitetu Burnum – amfiteatar, koji, uz ostale sitne nalaze (staklo, kost, metal i sl.), na najbolji način dočaravaju dinamičnost života naselja, kao i njegov položaj u trgovačkim strujanjima rimskog svijeta početkom Carstva. Većina keramičkih nalaza potječe iz rimskog nasipa stvorenog kao nivelacija terena za gradnju amfiteatra oko sredinom 1. st., tako da nije čudo da je zabilježena njihova iznimno velika fragmentiranost. No i unatoč tome, tipološki i funkcionalno moguće ih je podijeliti u nekoliko kategorija.

Stolna keramika obuhvaća proizvode čija je funkcija prije svega bila usmjerenja na konzumiranje i pohranu jela i pića, a odnosi se na tzv. *terra sigillatu* (glatku i reljefnu), glazirano posuđe, keramiku tankih stijenki stolne amfore i sl. Oblici i sačuvani pečati ukazuju da je ta vrsta keramike u Burnum dolazila uglavnom iz italskih, nešto manje



i iz galskih, radionica u prvoj polovici 1. st. Kuhinjska keramika namijenjena pripremanju jela (lonci, zdjele, tave i sl.) vjerojatno je dobrom dijelom bila proizvođena u keramičkim radionicama u samom logoru, ali određeni oblici upućuju i na druge izvore opskrbe (pompejsko crveno posuđe, egejsku kuhinjsku keramiku i dr.). Skladišno-transportno keramičko posuđe obuhvaća prije svega amfore u kojima su dopremane živežne namirnice za vojsku. Na temelju tipologije i provenijencije tih nalaza, radi se uglavnom o vinu iz južne i srednje Italije, Egeje i Hispanije i maslinovom ulju s područja sjeverne Italije i južne Hispanije, odakle je stizao i riblj umak (*garum, liquamen, muria*). Pojedine amfore upućuju i na dopremu suhog voća. Građevinski keramički predmeti odnose se na terakotne predmete upotrebljene kao građevinski ili dekorativni ele-





ment građevina. Radi se u prvom redu o tegulama (krovnim pločama) i imbreksima (kupama kanalica), a zatim i o manjim i većim ciglama, koje su služile kako za gradnju zidova tako i za oblaganje podova (*spicae*). Dekorativnu funkciju imali su tzv. akroteriji, izvedeni u obliku teatarskih maski. Pečati s imenima rimske legije (*Leg XI CPF; Leg IIII FF; Leg. VIII AVG*) ukazuju na to da se proizvodnja keramičkih građevinskih elemenata obavljala pod njihovom ingerencijom, za što izravne dokaze imamo

u selu Smrdelji kod Skradina, gdje su pronađene i keramičke peći. Ostali utilitarni keramički predmeti obuhvaćaju većinom keramičke lampe (lucerne), kojih je nađen iznimno velik broj, od čega većina pripada tipu s volutama, posebno raširenom tijekom prve polovice 1. st. Njihova posebnost ogleda se u reljefnim prikazima na diskovima, na kojima se javlja čitava serija motiva, od vegetabilnih do figuralno-scenskih, od kojih su možda najzanimljiviji oni gladijatorski. I ta vrsta proizvoda najvećim je dijelom nabavlјana na italskom tržištu.

Tekst: Nataša Zaninović
Fotografije: Svetlana Olujić Tomaić



Predstavljen projekt *Nepoznata Krka*

Veliki projekt Javne ustanove „Nacionalni park Krka“, *Nepoznata Krka: skrivena blaga gornjeg i srednjeg toka rijeke Krke*, predstavljen je javnosti na uvodnoj konferenciji održanoj 16. listopada 2017. u Gradskoj knjižnici „Juraj Šižgorić“ Šibenik.

Ukupna vrijednost Projekta iznosi 80.057.649,15 HRK, od čega je 66.200.193,06 HRK sufinancirano iz Europskog fonda za regionalni razvoj u obliku bespovratnih sredstava u sklopu Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (šifra Projekta KK.06.1.2.01.0003).

„Projekt Nepoznata Krka zapravo objedinjuje sve ono čime se Javna ustanova ‘Nacionalni park Krka’ kao upravljačka struktura bavi. Zaštita prirode, održivi razvoj i infrastrukturna ulaganja, upravljanje posjetiteljima, suradnja s lokalnom zajednicom te edukativne i prezentacijske aktivnosti

objedinjene su u projekt koji će zasigurno pozitivno utjecati na ukupan razvoj cijelog područja srednjeg i gornjeg toka rijeke Krke. Ideja samog projekta je da se potencijal Nacionalnog parka ‘Krka’ kao brenda iskoristi za privlačenje posjetitelja zainteresiranih prvenstveno za prirodnu i kulturnopovjesnu baštinu i edukaciju, kojima ćemo ovim projektom ponuditi jedan drugačiji, potpuniji doživljaj Krke”, istaknuo je mr. sc. Krešimir Šakić, ravnatelj JU „NP Krka” i voditelj projekta.

Cilj Projekta je aktiviranje – izgradnjom infrastrukture i kapaciteta ključnih dionika i razvojem novih edukativnih posjetiteljskih proizvoda i usluga – neiskorištenog turističkog i gospodarskog potencijala sjevernog dijela Nacionalnog parka “Krka” i postizanje kvalitetnijeg prostornog i vremenskog rasporeda posjetitelja, te ukupni društveni, gospodarski i ekološki boljatik toga područja.

O razlozima prijave projekta *Nepoznata Krka* govorila je Ivona Cvitan, rukovoditeljica Službe za turizam, promidžbu, prezentaciju i ugostiteljstvo





JU „NP Krka”, naglasivši da su dinamika rasta broja posjetitelja i infrastrukturni pritisci na lokalitetu Skradinski buk doveli do potrebe za prostornom i vremenskom disperzijom posjetitelja, tako da im se ponude kvalitetni sadržaji na uzvodnim lokalitetima Parka. Dr. sc. Drago Marguš, stručni voditelj u JU „NP Krka”, govorio je o utjecaju posjetitelja na okoliš i mjerama očuvanja prirodne baštine NP „Krka”, istaknuvši važnost preusmjeravanja posjetitelja kako bi se umanjili negativni učinci na osjetljiv ekosustav Nacionalnog parka „Krka”, a naglasio je i edukativnu komponentu projekta *Nepoznata Krka*, koja će glavninom biti realizirana kroz uređenje „Eko kampusa Krka” u Puljanima.

Projektom je predviđen niz infrastrukturnih intervencija unutar NP „Krka”, osmišljavanje i uvođenje novih prezentacijskih i interpretacijskih sadržaja, poput izgradnje, uređenja i opremanja posjetiteljskog centra „Eko kampus Krka” u Puljanima, interpretacijsko-edukacijskog i volonterskog centra, i opremanja Centra za interpretaciju prirode „Krka – vrelo života” u Kistanjama, s likovnim i multimedijalnim interpretacijskim postavom, potom uređenje pješačkih staza, elektrifikacija brodskog prometa i unaprjeđenje sustava upravljanja sadržajima i posjetiteljima, u sklopu kojega su predviđene brojne edukativne aktivnosti radi povećanja sigurnosti posjetitelja, ali i podizanja svijesti javnosti i dionika iz sektora obrazovanja, turizma i medija o prirodnim bogatstvima rijeke Krke i procesima vezanim za nju.

Osmišljavanjem tematskih proizvoda za posjetitelje i novih turističkih sadržaja i njihovom promo-

cijom u okviru ovoga projekta, nastoji se dodatno valorizirati turistički potencijal gornjeg i srednjeg toka rijeke Krke i na taj način posjetiteljima pružiti jedinstven i cjelovit turistički doživljaj.

O utjecaju Projekta na revalorizaciju posjetiteljske ponude JU „NP Krka” i na lokalnu i nacionalnu turističku ponudu govorila je Željana Šikić, direktorka Turističke zajednice Šibensko-kninske županije, koja je projektni partner.

„Turizam i zaštita prirode nisu i ne mogu biti u divergentnom odnosu. S obzirom da je okruženje temeljni dio turističke ponude destinacije, turizam ima zaštitu prirode kao svoj trajni i nepobitni interes. Zajednički cilj u okviru ovog projekta je da boravak posjetitelja u zaštićenom području bude u svrhu istraživanja, obrazovanja i uživanja u okolišu, njegovim biljnim i životinjskim vrstama kao i povezanim kulturnim elementima na tom prostoru”, istaknula je.

Zrinka Čatlak

Četvrta Međunarodna konferencija Parkova Dinarida: suradnja s lokalnom zajednicom

Razvoj zaštićenih područja kroz proaktivno uključivanje lokalnih zajednica u procese upravljanja iz oblasti zaštite prirode, edukacije i turizma tema je četvrte Međunarodne konferencije Parkova Dinarida – mreže zaštićenih područja Dinarida, koja je od 6. do 9. studenoga 2018. održana u Budvi u Crnoj Gori.

Javna ustanova „Nacionalni park Krka” predstavila se u panel-raspravi s još dva zaštićena područja: NP „Una” i Škocjanskim jamama, kako bi kroz konstruktivni razgovor prenijela iskustvo u proaktivnom odnosu s lokalnom zajednicom u procesu upravljanja zaštićenim područjima i uputila jasnou poruku o obostranoj koristi od takva pristupa. Po red toga, članovi mreže na konferenciji su mogli saznati više o europskim fondovima kao jednom



od najvažnijih instrumenata za sufinanciranje projekata unaprjeđenja zaštićenih područja.

Upravo je ravnatelj Javne ustanove „Nacionalni park Krka“ mr. sc. Krešimir Šakić sudionicima predstavio iskustva Republike Hrvatske u financiranju zaštite prirode iz fondova Europske unije. Osim primjera Nacionalnog parka „Krka“, koji uz pomoć sredstava EU-a provodi dva velika infrastrukturna projekta, Šakić je ukratko predstavio i projekte nacionalnih parkova „Brijuni“, „Kornati“, „Mljet“, „Paklenica“ i „Risnjak“ i parkova prirode „Biokovo“, „Kopački rit“, „Lastovsko otoče“, „Lonjsko polje“, „Medvednica“, „Papuk“, „Telašćica“, „Učka“, „Velebit“, „Vransko jezero“ i „Žumberak – Samoborsko gorje“.

U okviru poziva 6c2 „Promicanje održivog korištenja prirodne baštine u nacionalnim parkovima i parkovima prirode Republike Hrvatske“ provodi se dvadeset projekata ukupne vrijednosti (bespovratnih sredstava) 738.855.783,42 kn (oko 98.500.000 EUR). Svi projekti imaju naglašenu edukativno-interpretativnu funkciju i osiguranu održivost turističkog korištenja kroz izradu planova upravljanja

posjetiteljima. Šakić se također osvrnuo i na NIP i PARCS projekte koji su doprinijeli jačanju povezanosti svih nacionalnih i parkova prirode u Hrvatskoj, osnaživanju brenda zaštićenih područja i jačanju komunikacije s lokalnom zajednicom.

Projekte koje JU „Nacionalni park Krka“ provodi u suradnji s lokalnom zajednicom predstavio je stručni voditelj u JU „NP Krka“ dr. sc. Drago Marušić, istaknuvši pritom projekte zaštite prirodne baštine, poput obnove kamenjarskih pašnjaka, i infrastrukturnih ulaganja u cilju razvoja lokalnog gospodarstva, posebno na srednjem i gornjem toku Krke i u područjima pretežno ruralne orientacije. Edukativne radionice i susreti s lokalnim stanovništvom također su mjesta otvorene komunikacije na kojima se kontinuirano raspravlja o zajedničkim temama i predlaže rješenja za obostranu dobrobit. Taj vid unaprjeđenja suradnje doprinosi očuvanju stoljetne baštine i promociji tradicijske proizvodnje autohtonih i ekoloških proizvoda. Kroz programe manifestacije *Krkino kulturno ljetoto NP „Krka“* doprinosi društvenom razvoju lokalne sredine i, kroz neformalno druženje, jača suradnju

s lokalnim dionicima. Na zajedničkom panelu boje Šibensko-kninske županije branili su, uz Marguša, i predstavnici Eko-udruge "Krka" Knin i turističke agencije *Šibenik Plus*.

Jedna od značajnijih tema konferencije bila je uključenost lokalne zajednice u procese odlučivanja vezane za zaštićena područja. Naime, WWF (World Wildlife Fund – Svjetski fond za prirodu) Adria napravio je tijekom 2017. procjenu uključenosti zajednice u rad zaštićenih područja u članicama WWF Adria mreže. Održane su pojedinačne radionice s parkovima članovima, koje su rezultirale smjernicama za jačanje suradnje zaštićenih područja s lokalnim zajednicama. Ispitivanje dionika uključivalo je sedam tema: donošenje odluka i utjecaj na donošenje odluka, planove upravljanja, komunikaciju, edukaciju, društveni razvoj, ekonomski razvoj i ravnopravnost i mogućnosti razvoja. Članovi tima koji je proveo istraživanje bili su iz svih osam država Parkova Dinarida a istraživanje je provedeno u 66 zaštićenih područja, što predstavlja gotovo 80 % zaštićenih područja Dinarskoga luka.

Istraživanje u zaštićenim područjima Republike Hrvatske pokazalo je vrlo dobru razinu društvenog razvoja lokalne zajednice i zadovoljstvo edukacijom i komunikacijom između parkova i lokalne zajednice. Rezultati su također pokazali da postoji želja lokalne zajednice da bude više uključena u donošenje odluka vezanih za održivi razvoj, da sudjeluje u kreiranju planova upravljanja, u ekonomskom razvoju i stvaranju jednakih mogućnosti za sve dionike. Na raspravi o rezultatima tog istraživanja, na kojoj su bili i predstavnici lokalne zajednice, zaključeno je da treba jačati zajedništvo i međusobno uvažavanje prilikom donošenja planova i mjera održivog upravljanja i gospodarskog razvoja.

WWF surađuje sa zaštićenim područjima Dinarskoga luka više od deset godina. Sve to vrijeme intenzivno se radilo na aktivnostima prekogranične suradnje, jačanju ruralnih područja, uspostavi javno-privatnog partnerstva i razvijanju Natura 2000 mreže. Istovremeno su postavljeni temelji projekta Parkovi Dinarida u cilju jačanja i razvija-

nja mreže, proširenja mogućnosti i brendiranja. Uz jaku potporu Albanije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Kosova, Makedonije, Slovenije, Srbije i Republike Hrvatske, mreža Parkova Dinarida danas broji devedeset zaštićenih područja, ujedinjenih s istim ciljem, zaštitom prirode i okoliša. Danas WWF Adria usko surađuje s Parkovima Dinarida posebno na jačanju komunikacije i suradnje između zaštićenih područja i lokalne zajednice, kao i na promociji održivog razvoja u zajedničkom stvaranju ugodnijeg mesta za život.

Katia Župan

U dalekoj Kini potpisani sporazum o suradnji prirodnog rezervata Huanglong i Nacionalnog parka "Krka"

Kineski Prirodni rezervat Huanglong, Biološki institut Chengudu pri Kineskoj akademiji znanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Nacionalni park "Krka" potpisali su u Kini *Sporazum o suradnji na ekološkoj zaštiti i održivom upravljanju*.

Još u svibnju 2014. godine Kina i Hrvatska uspostavile su *Međunarodni istraživački centar za ekološku zaštitu*, koji je izgradio važnu platformu za razmjenu znanja i suradnju između dviju država na području ekološke zaštite i održivog razvoja. Ovaj sporazum nastavak je suradnje i prilika za nadogradnju znanja i razmjenu iskustava u zaštiti prirode, održivom upravljanju, marketinškim aktivnostima i ekološkom razvoju.

Iako se nalaze različitim krajevima svijeta, Prirodni rezervat Huanglong i Nacionalni park "Krka" povezuju sličan krški krajolik i velika bioraznolikost a suočavaju se i s istim izazovima u zaštiti osjetljiva ekosustava i održivom razvoju. Potpisani sporazum prilika je za raznovrsnu suradnju, akademske posjete i zajedničke studije i publikacije, što će pri-



donijeti boljem međusobnom razumijevanju, održivom razvoju zajednice, razvoju institucionalnih mehanizama i dalnjem razvoju sustava posjećivanja, a prije svega očuvanju biološke raznolikosti, sustavu monitoringa okoliša, znanstveno-istraživačkoj suradnji i razmjeni informacija.

Huanglong (kineski: pinyin: Huánglóng, što znači *Žuti zmaj*), smješten u županiji Songpan, u kineskoj pokrajini Sečuan, krajolik je koji se proteže južnim dijelom gorja Minshan, gdje rijeka Fujiang protječe kroz klanac Danyun, 150 km sjeverozapadno od glavnog grada pokrajine, Chengdua. To slikovito područje poznato je po šarenim bazenima Huanglonggoua (*Jaruži žutog zmaja*), nastalih zahvaljujući naslagama kalcita, ali i po raznolikom šumskom ekosustavu, snježnim vrhovima, među kojima je Xuebaoding (*Snježni planinski vrh*), najistočniji snježni vrh u Kini, slapovima i termalnim izvorima. Zbog toga je 60 000 ha Huanglonga 1992. godine upisano na UNESCO-ov Popis mjesta svjetske baštine u Aziji (hr.wikipedia.org).

Zrinka Čatlak

Program volontiranja u Nacionalnom parku "Krka"

Zaljubljenici u prirodu iz Ivanić-Grada, Slavonskog Broda, Zagreba i Osijeka stigli su u Nacionalni park "Krka" kako bi s nama i posjetiteljima podijelili svoje znanje o prirodi i veliki entuzijazam, pogotovo što se dvoje od njih u Park vraća drugi put.

U Nacionalnom parku "Krka" volonteri su od 16. srpnja do 14. kolovoza bili domaćini na brodu koji izletnike vozi na relaciji Skradinski buk – Visovac – Roški slap i istraživači mišljenja posjetitelja na najposjećenijem lokalitetu, Skradinskom buku.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike osmislio je i pokrenulo, kroz projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP), program volontiranja u jedanaest parkova prirode i osam nacionalnih parkova pod nazivom „Razvoj volonterskih programa u hrvatskim nacionalnim parkovima i parkovima prirode“. U 2018. osmišljeno je ukupno dvadeset osam volonterskih programa. Aktivnosti u koje se volonteri mogu uključiti obuhvaćaju prikupljanje podataka



o biološkoj raznolikosti, anketiranje i informiranje posjetitelja, pomoći u održavanju staza i sl. Volonterskim programima omogućuje se sustavno uključivanje zainteresiranih pojedinaca i grupa u aktivnosti koje ustanove provode u zaštićenim područjima.

Programi su usklađeni s planovima upravljanja parkova i osmišljeni tako da doprinose zaštiti prirode. Popis programa s njihovim punim nazivima i opisom poslova nalazi se na internetskoj stranici Ministarstva zaštite okoliša i energetike <http://volonteri.parkovihrvatske.hr/hr/volunteerski-programi-u-parkovima-hrvatske/>.

Današnjem je čovjeku potreban povratak prirodi, u duhovnom i fizičkom smislu. Treba doživjeti vodu, šumu ili planinu kao meditativne oaze koje oslobođaju naš duh a rukama daju snagu da se, zahvalni, radom odužimo prirodi za darovanu ljetoput. Iskustvo volontiranja u Nacionalnom parku "Krka" vraća nas tim vrijednostima, povezujući nas s prirodom na način na koji smo oduvijek bili vezani, ali smo to zaboravili.

Srdačno zahvaljujemo svim našim volonterima!

Zrinka Čatlak

Volonterska akcija obnove suhozida u Nacionalnom parku "Krka"

U tjednu volontiranja a u povodu Europskog dana parkova, u petak i subotu, 25. i 26. svibnja 2018. na ulazu u Nacionalni park "Krka" na Lozovcu održana je volonterska akcija obnove suhozida.

Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj Sunce, Srednja škola Ivana Lucića iz Trogira, Centar za pružanje usluga u zajednici Split, Liga za prevenciju ovisnosti iz Splita, Obrtna tehnička škola iz Splita i Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ partneri su volonterskog programa za školske volontere „Mladi u obnovi suhozida“, koji se provodi u cilju očuvanja kulturne baštine i tradicijskog graditeljstva, upoznavanja s tehnikom suhe gradnje, očuvanja bioraznolikosti i upoznavanja s alatima georeferenciranja.

Dvadeset četvero volontera učenika i korisnika Centra i petnaest mentora volontera obnovili su 50 m suhozida u sklopu programa *VOLontraj za PRIRODU, VOLontraj za SEBE!* – školskog volonterskog programa u zaštićenim područjima prirode (dvogodišnjeg ESF projekta). Projekt financiraju Europska unija, iz Europskog socijalnog fonda, u okviru Operativnog programa Učinkoviti ljudski potencijali 2014. – 2020., i Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske.



Svrha toga programa jest sustavno uključivanje zainteresiranih pojedinaca i grupa u aktivnosti koje Javna ustanova provodi u zaštićenom području i uz njegov rubni dio. Program je osmišljen tako da doprinosi zaštiti prirode i kulturnopovijesne baštine i usklađen je s Planom upravljanja JU „NP Krka“.

Volonteri su prije same akcije obnove suhozida sudjelovali u pripremnim edukacijskim radionicama. U NP „Krka“ obučavali su ih majstori suhozidari iz Udruge Dragodid a predstavljeni su im i alati za rad u georeferenciranju. Naime, suhozidi spadaju u kulturna dobra Republike Hrvatske a umijeće suhozidne gradnje pod nematerijalno kulturno dobro. Kao trajno svjedočanstvo tradicijskih vještina, obnovljeni suhozid na Lozovcu opasao je prostor budućeg parkirališta na glavnem kopnenom ulazu u NP „Krka“, koje će biti uređeno u sklopu projekta *Centar za upravljanje posjećivanjem Nacionalnog parka „Krka“ – Lozovac*.

Manifestacija *Hrvatska volontira* održava se već osmu godinu u cilju ukazivanja na važnost volontiranja za razvoj suvremenog društva: kroz volontiranje pojedinac doprinosi boljitu zajednicu i njegov se doprinos cijeni. Različitosti i sličnosti među pojedincima pretvaraju se u snagu koja plete živu društvenu mrežu i oblikuje budućnost i autentičnu povezanost među ljudima. Manifestacija *Hrvatska volontira* ove je godine održana od 21. do 26. svibnja. To je tjedan u kojem se, 25. svibnja, obilježava i Europski dan parkova, brojnim aktivnostima koje povezuju prirodnu baštinu i kulturni identitet. Obilježavanje Europskog dana parkova pokrenuo je 1999. godine Europarc Federation.

Katia Župan

Operation Wallacea 2018

Tijekom lipnja i srpnja 2018. godine tristo studenata s prestižnih stranih sveučilišta iz osamnaest zemalja sudjelovalo je u programu istraživanja biološke raznolikosti u Nacionalnom parku „Krka“.

Međunarodni kamp organiziran je u suradnji tvrtke BIOTA j.d.o.o., koja djeluje kao gospodarski subjekt Hrvatskog instituta za biološku raznolikost,



i britanske tvrtke Operation Wallacea Ltd., prestižnog Oxfordskog sveučilišta. Opći cilj programa pružanje je studentima s različitih svjetskih sveučilišta i visokih škola mogućnosti održavanja prirodoslovne prakse kroz terenski rad.

Studenti odabiru znanstveno-istraživačke projekte u kojima žele sudjelovati i dobivaju jedinstvenu priliku da sudjeluju u aktivnom znanstvenom radu uz kvalitetno vodstvo. Dalje, studenti dobivaju praktično znanje i iskustvo potrebno u daljnjoj karijeri u zaštiti prirode, znanstvenici dobivaju mogućnost za financiranje fundamentalnih istraživanja a NP „Krka“ dobiva precizne planski prikupljene podatke o cjelokupnim istraživanim ekosustavima. Prošlogodišnja istraživanja potvrdila su nazočnost visovačke pastrve u toku rijeke Krke, proširena je distribucija na nekoliko vrsta, detektirana je iznenadjuće mala populacija vuka i sl. Veći dio istraživanja odvijao se na području nepristupačnih i netaknutih dijelova kanjona rijeke Krke od jezera Brljan do Roškoga slapa.

U iščekivanju finalne faze uređenja volonterskog centra Eko kampusa Krka, studenti su i ove godine bili smješteni u Domu kulture u Kistanjama. Republika Hrvatska odabrana je kao zemlja studio-nica u projektu zbog svojih jedinstvenih prirodnih obilježja i bogate biološke raznolikosti. U Hrvatskoj su strani studenti dvotjednu stručnu praksu imali u nacionalnim parkovima „Krka“ i „Mljet“. Boraveći po tjedan dana u svakom od ta dva parka, studenti su sudjelovali u različitim istraživačkim grupama, pa su tako na Krki proučavali ribe, gmazove, ptice, leptire, sisavce i šipilje, a na Mljetu uglavnom morske ekosustave.

Operation Wallacea (Opwall) organizacija je za istraživanje i zaštitu prirode koju su osnovali studenati volonteri koji su se pridružili istraživačkim ekspedicijama u potrazi za stručnom praksom i mogućnostima zapošljavanja na konkretnim projektima zaštite koje provode istaknuti stručnjaci (ekolozi, istraživači, znanstvenici i akademici) s područja bioraznolikosti i društvenih i ekonomskih studija. Uz akademsku zajednicu, u toj organizaciji djeluju i terenski djelatnici, koji potiču stjecanje stručne prakse volontera i upotpunjaju je.

Zbog velikog interesa studenata za ta istraživanja, od proljeća 2018. popunjeno je svih 250 mješta za 2019. i dio 2020. godine.

Studentima i mentorima zahvaljujemo na uloženom trudu, želimo im uspješan nastavak znanstvene i istraživačke karijere i veselimo se ponovnom susretu sljedeće godine!

Katia Župan

Sigurnost posjetitelja uz mjere zaštite okoliša kao dio održivog upravljanja

Osebujna ljepota bujne vegetacije Roškoga slapa osobito je zanimljiva istinskim zaljubljenicima u prirodu. Budući da lokalitet Roški slap posljednjih godina bilježi porast broja posjetitelja, JU „NP Krka“ donijela je poslovne odluke vezane za njihov kvalitetniji prihvat.

Za pristupačniji, i oku ugodniji, susret s posjetiteljima u Nacionalnom parku „Krka“ postavljena su dva *Neutrino* objekta namijenjena prijamu posjetitelja i prodaji ulaznica na ulazu Roški slap i u naselju Bogatić Miljevački za ulaz na lokalitet Oziđana pećina. *Neutrino* je samodrživa drvena građevina minimalističkog modularnog dizajna, koja, osim vrlo niskih troškova korištenja i održavanja, omogućuje boravak na visokoj razini. Svi elementi *Neutrina* mogu se reciklirati ili su prirodno razgradivi. Korištenjem prirodnih materijala i obnovljivih izvora



energije smanjuju CO₂ otisak i negativan utjecaj na okoliš. Ispod fasade nalaze se sustavi koji osiguravaju optimalno funkcioniranje. Neovisno o vremenskim prilikama, *Neutrino* svojom toplinskom izolacijom osigurava ugodnu mikroklimu i štiti korisnika od vanjskih utjecaja. Grijanje i hlađenje ostvareno je uz pomoć dizalice topline visoke učinkovitosti, dok rekonverzija topline smanjuje rasipanje energije. Na taj su način troškovi korištenja *Neutrina* jako niski, dok su u sinergiji s fotonaponskom elektranom svedeni na nulu.

Nove mjere upravljanja uključuju i sigurnost posjetitelja, vozača i pješaka. Naime, prometnim elaboratom utvrđeno je da županijska cesta ŽC 6246 na Roškome slapi ne zadovoljava kriterij propusne moći zbog preuskoga kolnika i stalne cirkulacije pješaka, posebno tijekom ljetnih mjeseci: kolnik nije dopuštao mimoilaženje vozila, što je dovodilo do dugotrajnih zastoja. Stoga je odlučeno da se ta dionica ceste osigura naizmjeničnom svjetlosnom signalizacijom, kojom će se regulirati promet preko Roškoga slapa. Radi ugodnijeg čekanja, na semaforima su postavljeni odbrojivači sekundi koji sudionicima u prometu pokazuju koliko je vremena preostalo do nove faze na semaforu. Signalni uređaj radi u jednom programu, od 160 do 200 sekundi, ovisno o najavi vozila preko radarskog detektora. Vremenski dijagrami



izrađeni su prema procijenjenom prometnom opterećenju. Svaki pravac dobije od minimalno 10 do maksimalno 4 x 5 sa zelenog signala, a zbog velike zone obuhvata (dužine mosta od 380 m) i male brzine kretanja vozila, zaštitno vrijeme mora iznositi minimalno 70 s. Ukupna duljina ciklusa je, dakle, od 160 do 200 s, a semafori rade u jednom programu 24 sata. Ako je promet s jedne strane intenzivniji, zeleno svjetlo produžuje se do maksimalnog vremenskog ograničenja za taj smjer u trajanju do 40 s. Ako nema prometa, s obje strane mosta svjetli crveno svjetlo, a zeleno se pali prilikom prve najave.

Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ već je 2017. počela uvoditi mjere održivog upravljanja kako bi smanjila gužve na pojedinim lokalitetima i povećala sigurnost posjetitelja te im time omogućila potpuni doživljaj u zaštićenoj prirodi. Svakim smo korakom kroz aktiv-

nosti u okviru modela upravljanja, od uređenja prometnice na Lozovcu, jednosmjernog kretanja po Skradinskom buku i maksimalnog privatnog kapaciteta do sigurnog prometovanja preko Roškog slapa, bliži ostvarenju zacrtane misije, s ciljem očuvanja kakvoće vode rijeke Krke, procesa sedrenja i jedinstvene krške bio raznolikosti. Ne sumnjamo u to da će i budući projekti, od kojih su oni najveći već nadaleko prepoznati, dati veliki doprinos razvoju lokalne zajednice, a zaštićeno područje ispuniti kvalitetnim edukativnim sadržajima.

Katia Župan i Tihana Jurić

Vježba civilne zaštite Roški slap 2018.

Roški slap bio je krajem listopada 2018. poligon za izvođenje terenske vježbe civilne zaštite u organizaciji Grada Drniša, Područnog ureda za zaštitu i spašavanje iz Šibenika, Javne ustanove „Nacionalni park Krka“ i drugih suradnika.

Teme vježbe bile su požar na prostoru NP „Krka“, evakuacija posjetitelja, spašavanje posjetitelja s visine, spašavanje čovjeka iz rijeke i koordinirano djelovanje operativnih snaga. Lokacija Roškog slapa odabrana je kao poveznica dviju obala, posjetiteljski atraktivnog, ali po broju biljnih i životinjskih svojstava osjetljivog ekosustava. Vježba civilne zaštite *Roški slap 2018.* udružila je snage Stožera civilne zaštite Grada Drniša, na lijevoj obali, i Stožera civilne zaštite Grada Skradina, na desnoj obali.

Djelovanje i mogućnosti redovitih snaga sustava civilne zaštite u slučaju požara, evakuacije i spašavanja, kao i usklađenost postupanja svih sudionika vježbe sa zakonskim i podzakonskim propisima Republike Hrvatske i prihvaćenim propisima Europske unije, normama, pisanim i nepisanim pravilima postupanja svih snaga, prikazani su u koordiniranoj dvosatnoj vježbi.

U akciji su sudjelovali gradovi Drniš i Skradin, Vatrogasna zajednica Šibensko-kninske župani-



je, Javna vatrogasna postrojba Drniš, dobrovoljna vatrogasna društva Drniš, Promina, Dubravice, Skradin, Ervenik i Sv. Juraj, Policijska postaja Drniš, stanice Drniš i Šibenik Hrvatske gorske službe spašavanja, Zavod za hitnu medicinu Šibensko-kninske županije, Gradsko društvo Crvenog križa Drniš, Područni ured za zaštitu i spašavanje Šibenik i Javna ustanova „Nacionalni park Krka”.

Vatrogasci su sudjelovali u simulaciji triju požara: kod uzvodnog pristaništa prema manastиру Krka, iznad Oziđane pećine i kod ulaza prema vodenicama, a pomagali su im i članovi HGSS-a u potrazi za nestalim posjetiteljem i prilikom izvlačenja utopljenika iz Krke na slapištu Ogrlice. Hrvatska gorska služba spašavanja glavnu ulogu imala je u spašavanju odnosno izvlačenju čovjeka iz rijeke na *Ogrlicama*, spašavanju ozlijedene osobe kod *Oziđane pećine* i potrazi za nestalim posjetiteljem oko vodenica.

Crveni križ Drniš obavljao je prijam evakuiranih osoba i vodio propisanu evidenciju. Zavod za hit-

nu medicinu skrbio je o medicinskom osiguranju vježbi i aktivno sudjelovao u pružanju pomoći ozlijedjenim osobama. Policija iz Drniša osiguravala je vježbe i regulirala promet na dvjema točkama, s obje strane mosta na Roškom slapu. U vježbi su sudjelovali i djelatnici JU „NP Krka“ a službeni brodovi Parka obavljali su evakuaciju posjetitelja i članova spasilačkog tima.

Izvođenje terenske vježbe simuliranog događaja omogućuje provjeru djelotvornosti svih pojedinih operativnih snaga, svake pojedinačno i u suradnji s drugim sudionicima. Opća je prepostavka da su te snage, svaka u svojoj nadležnosti, primjerenopremljene i sposobljene za simulirani događaj i da je suradnju s drugim službama i tijelima potrebno neprekidno podizati na višu razinu učinkovitosti.

Pripreme za vježbu, njezino održavanje i analiza poslužit će krajnjem cilju: uočavanju i preispitivanju slabih točaka u odgovoru na složeni događaj. Otklanjanje tih nedostataka, slabosti i manjkavosti, kako u postupanju tako i u propisanim procedurama, planovima i standardnim operativnim postupcima, doprinijet će maksimalnom stupnju zaštite čovjeka, imovine i prirodne baštine.

Katia Župan

„Krka Bike“ – otkrijte Krku aktivno

„Krka Bike“ projekt je kojemu je cilj prezentirati novi oblik posjećivanja Nacionalnog parka „Krka“, pogotovo onima koji preferiraju aktivni boravak u prirodi. NP „Krka“, s 470 km definiranih biciklističkih ruta, idealan je prostor za kretanje ne samo ljudima koji tu žive, nego i posjetiteljima, pogotovo što biciklizam uz pješačenje ima najmanji utjecaj na prirodu.

Nakon što su utvrđene terenske mogućnosti vođenja ruta, moguće dionice i visinski profili, karakteristike javnih prometnih površina kojima rute prolaze i njihova nadležnost, definirano je ukupno četrnaest ruta. Napravljena je i studija rizika, zbog



maksimalne sigurnosti u vožnji, i postavljeno je preko tristo znakova. Izrađena je mrežna stranica *Krka Bike*, s informacijama potrebnim za kretanje biciklističkim rutama (GPS tragovi, cjenik, važne informacije, katalog i karta), snimljeni su promotivni filmovi a u planu je i promocija ruta na cikloturističkim europskim tržištima i specijaliziranim sajmovima. Kao dio promocije projekta *Krka Bike*, Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ bila je pokrovitelj međunarodne biciklističke utrke *Krka Trophy*, koja je 30. rujna održana u Drnišu.

Rute

Biciklističke rute na području Nacionalnog parka "Krka" definirane su tako da se u njih implementira cjelokupna kulturnopovijesna baština i odgojno-obrazovna i rekreativna funkcija, a zbog sve većeg broja posjetitelja i njihove disperzije. Uzimajući u obzir složenost reljefa kojim prolaze, njihovu duljinu i visinu koju svladavaju, definirano je četraest osnovnih biciklističkih ruta.

Rute su formirane kao kružne kako bi omogućile korisniku da se vrati na početnu točku a da pri tome uglavnom izbjegne povratak istim putom. Staze se na određenim lokacijama presijecaju ili idu paralelno; međutim, nije predviđen prelazak biciklista s jedne rute na drugu. Sve staze predviđene su za vožnju samo u jednom smjeru. Ovisno

o njihovoj dužini i tehničkoj zahtjevnosti, predložene su tri vrste ruta:

a) Cestovna ruta – na cesti označena slovom R – od broja 1 do 3 (R = road) – karakterizira je vožnja cestovnim sportskim biciklima po kvalitetnim asfaltiranim cestama, na rutama iznadprosječne ukupne dužine i različitim visinskim profila. Namijenjena je aktivnim sportašima koji traže fizički zahtjevne sportske izazove. Infrastruktura: označene rute po asfaltiranim cestama umjerene gustoće prometa, s usponima i spustovima različitih težina, koje prolaze zanimljivim krajolicima.

b) Treking & obiteljska ruta – vožnja trekking, brdskim ili gradskim biciklima po asfaltiranim cestama i kvalitetnim makadamskim putovima, s blagim usponima i padovima, bez tehnički zahtjevnih dijelova, namijenjena obiteljima s djecom i manje aktivnim rekreativcima svih dobi koji žele uživati u prirodi. Infrastruktura: označene rute po asfaltiranim cestama, makadamskim putovima i šetnicama. Ciljana skupina: obitelji s djecom, povremeni rekreativci, cikloturisti koji putuju biciklima.

c) Brdska-biciklistička ruta – vožnja brdskim biciklima po uređenim i neuređenim šumskim stazama, različitim putovima, s usponima i spustovima, koji mogu biti i većeg nagiba, namijenjena biciklistima s dobrom fizičkom kondicijom i vještim u upravljanju biciklom. Infrastruktura: uređene i označene staze različitih dužina i tehničke zahtjevnosti, koje što manje koriste glavne prometnice,





asfaltirane ceste i široke uređene makadamske puteve koji prolaze urbanim područjima.

Novi vidikovac

Dijelom brdsko-biciklističke rute M1, dionicom od škole u Dubravicama do vidikovca Vukovića podi, na novoj poučnoj stazi provezli su se električnim biciklima novinari i zaposlenici JU "NP Krka". Druženje uz ugodnu rekreativnu vožnju kroz pitome zaseoke Dubravica i njihova polja završilo je na vidikovcu, s kojeg se pruža spektakularan pogled na Visovačko jezero.

Vidikovac je dio brdsko-biciklističke rute M1, duge 25,8 km, otvorene u sklopu novih 470 km biciklističkih ruta kroz Nacionalni park "Krka", koja prolazi kroz Dubravice, kroz zimzelene šume u predjelu brda sv. KATE, potom do novootvorenog vidikovca, da bi se zatim istim putom vratila u Skradin. Zato je, u povodu otvorenja nove staze s vidikovcem, 18. rujna za predstavnike medija i lokalno stanovništvo organizirana rekreativna vožnja električnim biciklima do vidikovca na Vukovića podima, koji je, na završetku staze, bio ugodno iznenadnje, vrijedno pedaliranja.

Krka Trophy

Bicikliranje nije samo ekološki prihvatljiva metoda prijevoza, nego i zdrava i zabavna sportska aktivnost, pa je kao takvu promovira i *Krka Trop-*



hy – prvo izdanje biciklističke rekreativne utrke za one koji vole takav oblik zabave i rekreacije. Utrku organizira isti tim koji je zadužen i za *Mitas 4 Islands* – etapnu brdsko-biciklističku utrku na našim četirima kvarnerskim otocima. Start i cilj svih četiriju utrka – *Juriš na Drniš*, *Prominska patrola*, *Harambašin bijeg* i *Promina AM (All Mountain)* – bio je u Drnišu. U utrci je sudjelovalo dvjestotinjak rekreativnih brdskih biciklista, željnih uživanja u novim stazama i izazovima u vožnji.

Doris Banić



Prvi Krka polumaraton

U okruženju zaštićene prirode i jedinstvene kulturnopovijesne baštine Nacionalnog parka "Krka", održan je prvi *Krka polumaraton* i *Fun Run* utrka za građane.

Više do petsto sudionika iz trinaest zemalja uspješno je istrčalo 21 098 m staze od Eko kampusa Puljane do Oklaja i nazad do amfiteatra Burnum na 1. *Krka polumaratonu*, međunarodnoj atletskoj utrci kroz Nacionalni park "Krka". Prije njih, u cilj je istrčalo više od dvjesto pedeset sudionika *Fun Run* utrke građana, održanoj na stazi dugoj 5,5 km (od Eko kampusa Puljane do amfiteatra Burnum). Natjecatelji su dočekani u slavljeničkom, „starorimskom“ ozračju, kako i priliči amfiteatru Burnum, biseru antičke arhitekture.

Pobjednici *Fun Run* utrke građana jesu Jure Božinović u muškoj i Ivona Zemunik u ženskoj kategoriji.

Pobjednici 1. *Krka polumaratona* jesu Tamás Nagy iz Mađarske u muškoj i Lucija Kimani iz Bosne i Hercegovine u ženskoj kategoriji.



Anketiranje posjetitelja 2018.

Anketno istraživanje dio je upravljačke strategije Javne ustanove „Nacionalni park Krka“ radi dugoročnog uspostavljanja smjernica razvoja, s posebnim naglaskom na potrebe i ponašanje posjetitelja u zaštićenom području. Za razvoj posjetiteljske ponude važno je poznavati strukturu i stavove posjetitelja.

JU „Nacionalni park Krka“ anketirala je posjetitelje Nacionalnog parka „Krka“ od 2. srpnja do 21. rujna 2018. na lokalitetima Skradinski buk, Roški slap i Burnum radi prikupljanja podataka potrebnih u planiranju i organiziranju rada Javne ustanove „Nacionalni park Krka“. Analiza mišljenja posjetitelja dobivenih anketnim istraživanjem omogućuje donošenje odluka ključnih za rad Ustanove, kao i rješavanje mogućih nedostataka na putu do izvrsnosti.

Istraživanje je obuhvatilo 10 784 posjetitelja a provedeno je na trinaest jezika pomoći malih prijenosnih računala (tableta), čime je olakšan proces anketiranja velikog broja ispitanika. Anketna pitanja formulirana su na temelju iskustava iz istraživanja mišljenja posjetitelja provedenog 2017., odnosno na temelju detaljne komparativne analize prijašnjih upitnika i komentara anketiranih posjetitelja.

Istraživanje je provelo jedanaestero studenata i troje volontera uključenih u projekt volontiranja u zaštićenim područjima kroz projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP) Ministarstva zaštite okoliša i energetike, koji su, obilazeći prekrasne lokalitete Nacionalnog parka, stekli nova saznanja o upravljanju zaštićenim područjem.

Osim što prikazuju profil posjetitelja NP „Krka“, informacije dobivene istraživanjem potrebne su za segmentaciju tržišta, za određivanje glavnih prednosti i nedostataka ponude i za utvrđivanje obilježja potrošnje posjetitelja i njihovih potreba za dodatnim uslugama.

Instrument prikupljanja podataka bio je strukturirani upitnik. Pitanja su se odnosila na sociode-

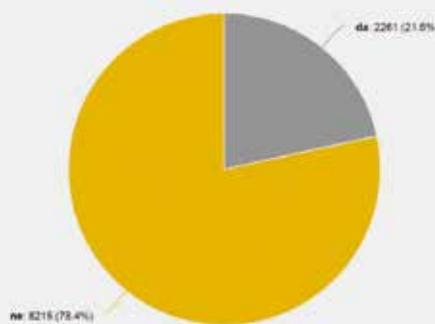
mografske podatke, identifikacijska pitanja, staveve o ponudi, obilježja putovanja, namjeru da ponovno posjete Park i na preporuke.

Poseban naglasak stavljen je na prikupljanje mišljenja i podataka vezanih za mjere održivog upravljanja koje JU „NP Krka“ provodi od 2017. godine. Ankete su potvrđile da je najveća frekvencija posjetitelja u Parku između 10 i 16 sati. Stoga JU „NP Krka“ treba nastaviti ulagati napore u cilju vremenske disperzije posjetitelja, raznolikim ponudama u sklopu projekta održivog upravljanja radi rasterećenja Skradinskog buka, najposjećenijeg, prema anketama, lokaliteta.

Posjetitelji ističu kupanje kao jedan od razloga njihova dolaska, pa je gotovo 30 % anketiranih izjavilo da ne bi posjetilo Park da u njemu nije dopušteno kupanje. Pokazalo se da dio posjetitelja prirodu još uvijek doživljava kao prostor za rekreatiju i zabavu, koji bi se trebao prilagoditi njihovim željama (kupanju, skakanju u vodu, uređenim plažama), a ne kao zaštićeno područje. Zato treba nastaviti osvjećivati i educirati takve posjetitelje kako bi se smanjila njihova očekivanja kad su u pitanju radnje i intervencije u prirodi.

Upitnik je zaključen ocjenama uslužnosti djelatnika, infrastrukture i sadržaja i usluga u NP „Krka“. Za pohvalu su srdačnost i gostoljubivost djelatnika, signalizacija do Parka, pješačke staze, prijevoz brodom i autobusom, prezentacija prirodnih ljestvica, i uslužnost interpretatora/prezentatora. Vrlo dobrim su ocijenjena parkirališta, mjesta za piknik, ugostiteljska ponuda, suvenirnice, edukativni sadržaji, informativni materijali i dostupnost lokalnih

Da li ste planirali posjet zbog informacije o ograničenom broju posjetitelja?

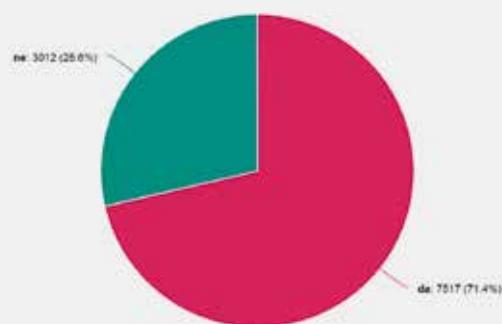


proizvoda. Najslabijom ocjenom (dobar) ocijenjene su biciklističke staze (anketiranim posjetiteljima u tom je trenutku bila dostupna samo jedna), sanitарne prostorije i usluge za djecu, te pristup osobama s invaliditetom.

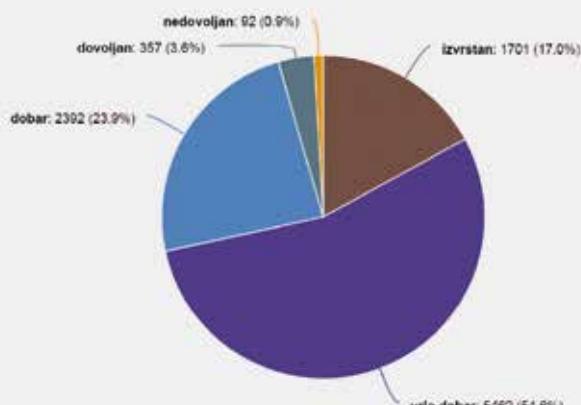
Prijedlozi i komentari anketiranih posjetitelja u najvećem se broju odnose, uz pritužbu na previšoku cijenu ulaznice, na potrebu ograničenja broja posjetitelja i na velike gužve u Parku, što se moglo očekivati s obzirom da je anketa provedena u razdoblju kad je broj posjetitelja najveći. Dalje, velik broj komentara vezan je za nemogućnost pristupa pojedinim sadržajima osobama s invaliditetom i obiteljima s dječjim kolicima.

Anketna pitanja slična su onima iz prethodnih godina, kako bi se odgovori mogli usporediti s prijašnjima. Usporedba je pokazala da su odgovori vrlo slični. Upitnik se može ažurirati i prilagoditi promjenama u poslovanju i ponudi Parka, a može ga se provesti, za usporedbu, i u drugim razdobljima.

Biste li posjetili Park da nema mogućnosti kupanja?



Vaš opći dojam o upravljanju i zaštiti prirode NP Krka:



Utvrdjivanje nedostataka i situacijska analiza trebaju uvažiti iskustvo iz prethodnih istraživanja. Rezultati dobiveni prikupljanjem mišljenja uvelike mogu pridonijeti unaprjeđenju sadržaja i usluga koje Park pruža, ali i stvaranju pozitivnog imidža organizacije. Ispitivanje mišljenja važan je činilac u odnosima s javnošću, a daje nam i pouzdane informacije, tako da otvara mogućnost napretka u radu i komunikaciji tijekom godina. Akcija i komunikacija mogu se prilagoditi, unaprijediti ili odbaciti na osnovi poznавања podataka koji govore o tome što je bilo uspješno, a što ne.

Budući da je vrsta posjećivanja koja trenutno prevladava u nacionalnim parkovima neizbjegna posljedica današnjeg načina života, potrebno je sustavno raditi na očuvanju njihova ekološkog sustava i izvorne kvalitete, na čemu se i temelji koncept održivog razvoja ovog područja.

JU „NP Krka“ važan je pokretač razvoja Šibensko-kninske županije. Tu svoju ulogu i zadaću ostvaruje aktivnostima usmjerenim prije svega na zaštitu bogate prirodne i kulturnopovijesne baštine, a s ciljem prepoznatljivosti brenda NP „Krka“.

Tihana Jurić

XII. Burnumske Ide – BOGOVI SU PALI NA BURNUM

I ove godine na tradicionalnoj manifestaciji *Burnumske Ide*, koja se održava 13. kolovoza na arheološkom lokalitetu Burnum, amfiteatar se dvanaest put pretvorio u veliku pozornicu na otvorenom.

Posjetitelji su imali priliku upoznati Jupitera, boga neba i gromovnika, koji je u ovom logoru nekada imao svoj hram, Junonu, božicu braka, i Minervu, božicu rata i mudrosti, ali i druge božanske likove, čije su osobine, karakteristike i slabosti ali i međusobni odnosi uprizoreni na zabavan način. Posjetitelji su saznali tko je od rimske bogova zaštitnik lopova, a tko štreber, koga ljubi Apolon i tko je najveći veseljak, sve to uz glazbenu pratnju TBF-a.

XII. BURNUM IDAS

BURNUM SKE IDE

13. 8. 2018. u 20^h
Burnum, Ivoševci

ULAZ BESPLATAN FREE ENTRANCE

BOGOVI SU PALI NA BURNUM

KRKA
Nacionalni park
National Park

PARKOVI HRVATSKE

Od posebnih atrakcija izdvajamo ples s vatrom i borbu gladijatora. Posjetitelji su mogli po posebnim cijenama kupiti suvenire s temama iz antičkog doba, proizvode starih obrta, poput kovačkog, keramičke predmete izrađene na lončarskom kolu, drvene igračake, kozmetičke preparate, ili čak napraviti frizuru u rimskom stilu. Bogat program upotpunili su legionari, s cijelim logorom i opremonom za borbu, i gladijatori, ali i egzotični plesači i žongleri s vatrom, mala škola jahanja, igre za djecu, delicije rimske kuhinje i razne edukativne interaktivne radionice.

Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ manifestaciju *Burnumske Ide* organizira u cilju popularizacije lokaliteta Burnum, kako za posjetitelje tako i za lokalno stanovništvo. S obzirom da se posljednjih godina obavljaju intenzivni radovi na iskopavanjima i rekonstrukciji amfiteatra, manifestacija *Burnumske Ide* svake godine ima sve ljepšu i bogatiju pozornicu.

Vidimo se na XIII. *Burnumskim Idama!*

Doris Banić

Godišnja tradicijska događanja

Redovitim čitateljima časopisa *Buk* novost neće biti nabranje događanja koja smo organizirali od njegova zadnjeg broja. Ona koja organiziramo godinama samo ću nabrojiti. Usput ću iskoristiti priliku da vas, naše čitatelje, pozovem da nam se priključite jer vjerujem da ćete uživati.



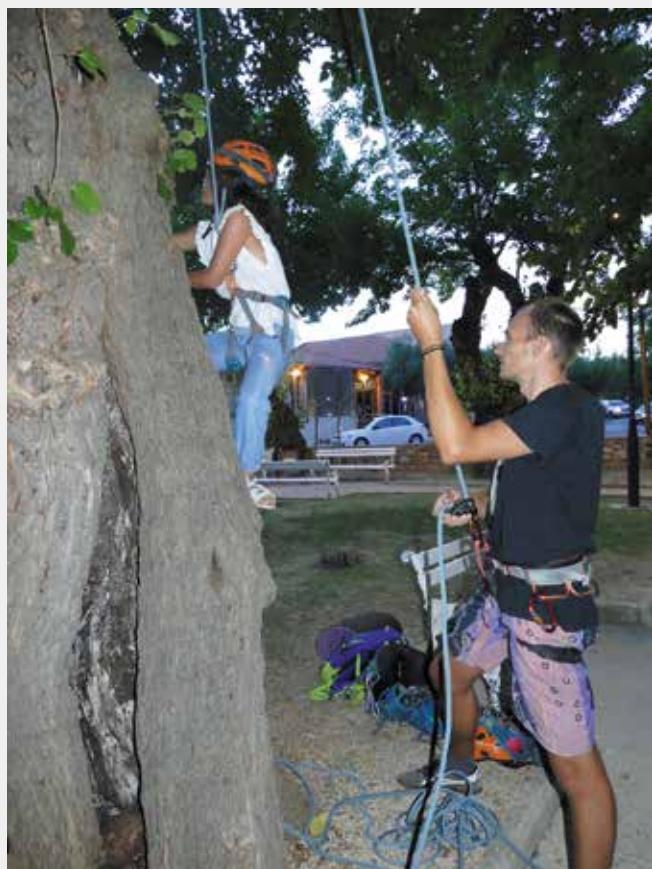


Znanjem do očuvanja ove je godine ponovo održano u proljetnom izdanju (od 9. do 24. ožujka) u ispostavama u Skradinu i Drnišu. Kroz tri ciklusa učili smo o osnovama lončarstva. Upoznavanje s tim tradicijskim zanatom, s materijalom i alatom majstora, glinom i lončarskim kolom, oduševilo je polaznike radionica, koji su na njima otkrili svoju ljubav prema tom umijeću. Nakon što su ih sami oblikovali i ispekli u keramičkoj peći, svoje su radevine ponijeli za uspomenu. Ta je dugogodišnja akcija nadahnula i neke od proizvođača suvenira, hobista i umjetnika „rekreativaca“ na izradu novih proizvoda.

Nacionalni park „Krka“ koristi svaku priliku za svoju promociju, na raznim sajmovima, prezentacijama i manifestacijama, kako lokalnim, tako i onima na državnoj ili internacionalnoj razini. Nije to samo promocija ustanove i upoznavanje zainteresiranih s vrijednostima koje štitimo, tu su i kontakti, razgovori, razmjena iskustava. Sudjelovali smo tako i na *Međunarodnom festivalu pršuta* u Drnišu, *Užanca-ma Zagore* u Koprnu i *Danima parkova* u Zagrebu, u Lonjskom polju u programu Europske baštine, u Metkoviću na Europskom prvenstvu u kajakingu, na Prviću smo sudjelovali u Kreativnim danima Fausta Vrančića, u Kninu na Svjetskom tjednu djeteta i Frku itd. Kroz suradnju s *Nextbikom* promovirali smo bicikl kao prijevozno sredstvo u godini u kojoj smo otvorili stotine kilometara biciklističkih ruta. Sudjelovali smo u promociji popularne *Wing for Life* na području Zadra i Makarske.



Svake godine obilježava se sve više manifestacija vezanih za prirodu: proslavili smo Dan voda, Dan šuma, Dan planeta Zemlje, Dan bioraznolikosti, Dan zaštite okoliša, Dan vretenaca, Dan knjige, Dan životinja i Noć šišmiša. Prilika je to da raznovrsnim aktivnostima upozorimo javnost na krhkost



okoliša, na ugroženost neke vrste ili prirode uopće. Istina je da najviše radimo s djecom, jer smatramo da su oni publika na koju se može učinkovito djelovati: u svojim obiteljima djeca su idealni promotor novih obrazaca ponašanja prema prirodi. Smatramo da njihova čista srca, jednom pridobivena, postaju najjači branitelji okoliša i da upravo djeca zaslužuju da im u naslijede ostavimo što manje problema. Nadamo se da će i oni moći pitи čistu vodu, udisati svježinu šume i uživati u zdravim plovovima nezagadnjene zemlje.

Od svih događanja koje organiziramo, nekako su nam najdraži **Dan zaštite okoliša** i **Noć šišmiša**. U skradinskom parku za ljetnog popodneva ili predvečer okupi se mnoštvo djece i njihovih roditelja. Kroz red igre, red radionica, pa red predstave – sve kroz zabavu – djecu regrutiramo u zaštitare prirode. Dan zaštite okoliša prilika je kad pojedini sportski klubovi i udruge prezentiraju svoje aktivnosti, a sve to kako bismo shvatili da je za boravak u prirodi prvi preduvjet zdrav i očuvan okoliš. Noć šišmiša, s druge strane, fokusirana je na te leteće sisavce koji su nepravedno stigmatizirani kao čovjeku neprijateljska bića. Nerijetko čovjek sebi daje za pravo da određuje koja je vrsta korisna, a koja je štetna, što spada u korov ili nametnike, dajući na taj način zeleno svjetlo nekim da bez grižnje savjesti zgaze zmiju, iščupaju mladicu bora, isuše lokvu ili močvaru... **Bioolimpijada** je također tradicionalna aktivnost, u kojoj sudjeluju djeca iz Skradina i Knina igrajući na Skradinskom buku nesvakidašnje igre. Koodbojka, potezanje konopa, fažolić poligon, križić/kružić samo su neke od igara kojima animiramo djecu za boravak u prirodi i odmak od današnjih individualnih i virtualnih igara.

Nastavili smo i dugogodišnju suradnju s Fotoklubom Šibenik postavivši dvije izložbe, jednu u Gradskoj knjižnici „Juraj Šižgorić“ Šibenik, drugu u prezentacijskom centru u Betini. Na Skradinskom buku, nasuprot crkvici sv. Nikole, postavili smo **izložbeni paviljon**, svojevrsnu prostornu instalaciju koja se sastoji od dvanaest štafelaja. Kroz tri izložbe posjetiteljima Buka predstavili smo motive s tri lokaliteta u Parku: Visovca, Roškoga slapa i Burnuma, te ih i na taj način pokušali motivirati



za posjet tim lokalitetima. Izložbe su ujedno promovirale događanja na tim prostorima, pa smo *Legendfest* promovirali kroz izložbu o Roškom slapu a *Burnumske Ide* kroz izložbu *Burnum*.

Osmislili smo i niz marketinških kampanja koje su za cilj imale *off-line* ili *on-line* komunikaciju s određenom publikom. Imali smo tako akciju **Ljepši svijet uz moj cvijet**, kojom smo namjeravali motivirati publiku da jednokratne plastične boce ponovo upotrijebi i kreativno se izraze praveći posude za cvijeće. **Plastiku skupi i Zemlji se iskupi** bila je sljedeća kampanja, održana u povodu Dana zaštite okoliša. Pozvali smo škole i vrtiće da se priključe akciji i da toga dana u svom okruženju skupljaju odbačene plastične predmete. Svi smo imali natpis koji nas je povezivao, s porukom da zajedno mo-





žemo mijenjati svijet nabolje. **Volim Krku** srpanjska je kampanja, meni možda najdraža, kada smo na Skradinskom buku snimali posjetitelje iz raznih dijelova svijeta kako na svom jeziku kažu „Volim Krku“. Poneseni emocijama nakon Svjetskog nogometnog prvenstva, kada je domoljublje bilo osobito izraženo, bilo je lijepo čuti „Volim Krku“ na engleskom, francuskom, nizozemskom, švedskom, finskom, mađarskom, vijetnamskom, na jednom od indijskih jezika... Rujanska kampanja bila je osmišljena za početak školske godine. Školskoj djeci dali smo zadatak da na recikliranom papiru napišu svoja obećanja Krki. Od listova s njihovim odgovorima načinjena su dva jesenska stabla u našem novom info-centru u Laškovici. Kampanja je imala radni naslov **Moje obećanje Krki**. Djeca su ozbiljno shvatila zadatak, pa se, vjerujući njihovim



čistim srcima, može konstatirati da Zemlja ostaje u dobrim rukama.

Dječji deplijan za Skradinski buk osmišljen je upravo za najmlađe naše posjetitelje. To je specijalizirani promotivni katalog namijenjen posjetiteljima Nacionalnog parka "Krka" koji još ne znaju čitati i pisati. Kroz radne listice djeca interaktivnim zadacima tipa poveži, oboji, izreži, labirint i sl. uče o prirodnoj i kulturnoj baštini ovog zaštićenog prostora. Kad sve obojaju i izrežu dobije se 3D kulisa za njihove nove priče a sve skupa mogu pospremiti u mapu koja ima oblik šišmiša. Mapa prije svega prikazuje Skradinski buk, sa slikovnim označama točaka koje interesiraju djecu, ali ukazuje i na digitalnu aplikaciju *Krka Kids*, koja po stazi nakon instalacije djeci postavlja pitanja s ponuđenim odgovorima. Ilustracije i dizajn toga kataloga djelo su Zdenke Bilušić i Antonija Šunjerge, s kojima Park godinama surađuje na mnogim projektima.

Silvija Čaleta

Zelena čistka

Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ i ove se godine pridružila globalnoj volonterskoj akciji *Zelena čistka*. Akcija čišćenja održana je u petak, 14. rujna 2018. na brdu sv. Kate na području Graova, u neposrednoj blizini Nacionalnog parka, na desnoj obali Krke. Djelatnici Nacionalnog parka "Krka", u suradnji s volonterima iz Kulturne udruge Slovenaca „Dr. France Prešeren“ Šibenik (sekcije Ljubitelji prirode Planika – Runolist) i Zeleno-plave opcije – komisije za zaštitu prirode Hrvatskog planinarskog saveza, DVD-om Dubravice i lokalnim stanovništvom, očistili su 2 ha nelegalnog odlagališta u borovoј šumi. Prikupljen je većinom sitni i srednji kućanski otpad, plastične i staklene posude i boce, te nešto građevinskog otpada.

Zelena čistka, zajednička jednodnevna akcija čišćenja nelegalnih odlagališta otpada, najveći je volonterski ekoprojekt u Hrvatskoj, koji okuplja aktivne građane i organizacije, a dio je velike globalne akcije *World Cleanup*, pokrenute 2008. Temelji se



na buđenju svijesti o važnosti odgovornog gospodarenja otpadom s ciljem očuvanja okoliša, prirode i planeta Zemlje.

Jedan dan. Jedan planet. Jedan cilj. Milijuni ljudi u sto pedeset zemalja ujedinili su se u najvećoj civilnoj akciji u povijesti čovječanstva kako bi očistili naš planet. Petnaestog rujna volonteri i organizacije diljem svijeta zajedno su skupljali otpad s plaža, rijeka, šuma i ulica. Moćni „zeleni val“ čišćenja započeo je na Novom Zelandu a završio trideset šest sati kasnije na Havajima. U njemu su milijuni ljudi zajedno djelovali da bi postigli jedan cilj: čišći i zdraviji planet.

Svim volonterima zahvaljujemo na vremenu, pomoći i dobrom raspoloženju!

Katia Župan

Hrvatski proizvođači suvenira

Suvenir je internacionalna riječ koja znači predmet koji nas podsjeća i budi u nama uspomenu na neko putovanje, na kraj koji smo posjetili ili događaj kojem smo nazočili. Ta definicija daje nam do znanja da označiti nešto kao suvenir i nije baš lako. Dok je za nekoga suvenir majica ili keramička šalica s motivom grada koji je upravo posjetio, za nekoga je to domaći sir, med ili marmelada, a za nekog, pak, nakit, umjetnička slika ili drugi unikatan predmet.



Za Javnu ustanovu „Nacionalni park Krka“ suvenir znači promociju, a nikako izvor prihoda, znači odavanje počasti umjetnicima i obrtnicima zaljubljenicima u lokalno. Nacionalni park „Krka“ svakome pruža mogućnost da svoj proizvod plasira na itekako veliko tržište, da se nasloni na brend Krke kako bi njegov proizvod dobio na važnosti dok ga

stranac drži u ruci. U posljednjih dvadesetak godina otvorili smo na desetke suvenirnica, od kojih su neke specijalizirane za prodaju određenih suvenira. Pružili smo priliku za uspjeh stotinama većih i manjih dobavljača, tvrtkama, obrtima i pojedincima, nekim s jednim, drugima s cijelom paletom suvenira. Trudili smo se da zajedno pronađemo idealnu formu, neke smo suvenire dorađivali, a neki su ostali u istom obliku kao i prvog dana.

Jedan od dugogodišnjih dobavljača je i Bajkra iz Krapine, koja u svojoj paleti ima proizvode od drva, stakla, kamena i tekstila, koje plasira u suvenirnice nacionalnih parkova i parkova prirode u Hrvatskoj, ali, otkad smo u Europskoj uniji, i na njezino tržište. Bajkra prati razvoj Nacionalnog parka "Krka" i tomu prilagođava svoje proizvode, tako da su njezini suveniri više od dva desetljeća dio assortimenta suvenirnica Javne ustanove „Nacionalni park Krka”.

Silvija Čaleta

Električnim biciklima do novog vidikovca s pogledom na Visovac i kanjon Među gredama

Od Gornjeg Graova do ruba kanjona na Vukovića podima, na širem području Dubravica, vodi nova poučno-pješačka staza s vidikovcem, duga 350 m. Pogled s vidikovca na otočić Visovac i kanjon Među gredama, iz perspektive orlova koji su nekada letjeli tim prostorom, otkriva spektakularan i veličanstven prizor.

Vidikovac je dio brdsko-biciklističke rute, duge 25,8 km, otvorene u sklopu novih 470 km biciklističkih ruta kroz Nacionalni park "Krka", koja prolazi kroz Dubravice, pa kroz zimzelene šume u predjelu brda sv. Kate, potom do novootvorenog vidikovca, da bi se zatim istim putom vratila u Skradin. Zato je, u povodu otvorenja nove staze s vidikovcem, u utorak, 18. rujna za predstavnike medija i lokalno



stanovništvo organizirana rekreativna vožnja električnim biciklima do vidikovca na Vukovića podima, koji je, na završetku staze, bio ugodno iznenadjenje, vrijedno pedaliranja.

„Kada čovjek stoji na ovakovom mjestu, gledajući čudesne kreacije prirode, ne može a da ne bude sretan što ima priliku u njima uživati i da ne bude ponosan na zadaču koju ima: da upravlja njihovom zaštitom i prezentacijom. U namjeri da ponudi još jedno izletničko i rekreacijsko odredište za lokalno stanovništvo i posjetitelje, Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ uredila je stazu i vidikovac Vukovića podi, za što je utrošeno 457.088 kn. Malo-pomočno oko rijeke Krke stvara se prsten pješačkih staza i biciklističkih ruta, koje otvaraju brojne mogućnosti aktivnog provođenja slobodnog vremena i razvijaju drugačiji oblik posjećivanja na Krki, koji uključuje produženi boravak, aktivni obilazak i istinske zaljubljenike u prirodu“, istaknuo je ravnatelj Javne ustanove „Nacionalni park Krka“ mr. sc. Krešimir Šakić.

S vidikovca Vukovića podi pruža se pogled na otok Visovac, biser hrvatske prirodne i kulturne baštine, smješten usred Visovačkog jezera, pitomog proširenja rijeke između dvaju slapova, Roškog slapa i Skradinskog buka. Franjevački samostan i crkva na otoku čine jedinstvenu ambijentalnu cjelinu u prekrasnom krajobrazu, s vizurom visokih jablanica koji okružuju otok. To posjetitelj vidi kad pogle-

da nadesno. A kad pogleda nalijevo, vidi usječen u okomite, sure stijene kanjona rijeke Krke, tjesnac Među gredama, 500 m dug prolaz od Visovačkog jezera do Roškog slapa. Tu je Krka najuža iスマragдно zelena. Na sredini kanjona nalazi se, u živoj stijeni, manji rasjed u kojem se, čudesnom igrom prirode, svaki zvuk pretvara u trostruku jeku.

Zrinka Čatlak

Projekt EcoSUSTAIN – postavljanje plutače na Visovačkom jezeru

Plutača sa senzorima za mjerjenje kakvoće vode postavljena je na Visovačkom jezeru kao dio provedbenih aktivnosti EcoSUSTAIN projekta, u kojem Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ sudjeluje kao jedan od partnera.

Glavni cilj projekta EcoSUSTAIN (Ekološki održivog upravljanja zaštićenim područjima Mediterana na temelju poboljšane baze znanstvenih, tehničkih i upravljačkih podataka) jest očuvanje vodenih ekosustava na odabranim lokacijama i bolje upravljanje njima. Na području NP „Krka“ odabrana je lokacija Visovačkog jezera, kao vrlo osjetljivog i referentnog ekosustava.

Energetski samoodrživa plutača opremljena je senzorima za mjerjenje fizikalno-kemijskih parametara vode i pratećim sustavima za automatsku dojavu izmjerениh vrijednosti kroz softverski sustav Javne ustanove „Nacionalni park Krka“. Plutač ima ugrađene solarne panele koji napajaju bateriju, što joj omogućuje autonomni rad tijekom cijele godine. Odabrani senzori prate parametre potrebne za određivanje kvalitete vode: temperaturu, otopljeni kisik, zamućenost, klorofil a, vodljivost i pH vrijednost. Podaci se dobivaju u stvarnom vremenu (svakih 15 minuta), što omogućuje pravovremenu reakciju na sve promjene, realne ili potencijalne, koje narušavaju kvalitetu vode. Istovremeno se mogu, prateći rad plutače, ostalim korisnicima poslati povratne informacije o korisnosti, potencijalnim poboljšanjima i dodatnoj funkcionalnosti sustava



monitoringa. Isto tako, prvi put ćemo moći razmjeniti podatke s ostalim zaštićenim područjima na Mediteranu, zajedno pratiti promjene i stvoriti kvalitetnu bazu podataka, što je i jedan od ciljeva EcoSUSTAIN projekta.

U projektu, financiranom iz EU programa Interreg Mediterranean 2014-2020, uz NP „Krka“ sudjeluju predstavnici Italije, Grčke, Španjolske i NP „Una“ iz Bosne i Hercegovine. Projekt je počeo 1. studenoga 2016. a predviđeno trajanje je trideset mjeseci.

Od 7. do 11. svibnja 2018. Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ bila je domaćin četvrtog susreta projektnih partnera i zajedničkog tehničkog seminara za sve zainteresirane dionike, koji je održan 8. svibnja u Gradskoj knjižnici „Juraj Šižgorić“

Šibenik. Glavne teme razmjene znanja i umrežavanja u sklopu projekta EcoSUSTAIN bile su ekološki održivo upravljanje zaštićenim područjima Mediterana, zajedničke međunarodne aktivnosti za nacionalne parkove i zaštićena područja i njihove prirodne ekosustave i bioraznolikost, te implementacija inovativnih rješenja za praćenje kvalitete vode na zaštićenim područjima na bazi informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT).

Sudjelovanjem u ovom projektu i implementiranjem novih tehnologija Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ želi ostvariti provedbu što kvalitetnijeg monitoringa kakvoće voda. Postavljanjem plutače u Visovačkom jezeru i dugoročnim praćenjem glavnih ekoloških činilaca koji utječu na razvitak i opstanak zajednica u jezeru omogućit će se bolje upravljanje i pravovremeno reagiranje na uočene promjene, jer je očuvanje kvalitete vode i povoljnog protoka prioriteten zadatak ekološke zaštite toga područja.

Gordana Goreta

Izložba *Burnum – patrimonio archeologico del Parco Nazionale della Krka*

U arheološkom muzeju u talijanskom gradu Castelleone di Suasa 19. srpnja 2018. predstavljena je izložba *Burnum – patrimonio archeologico del Parco Nazionale della Krka*. Izložba je otvorena povodom trinaest godina uspješne hrvatsko-talijanske suradnje na projektu „Burnum“ a daje presjek arheoloških istraživanja lokaliteta od početka 20. stoljeća do danas.

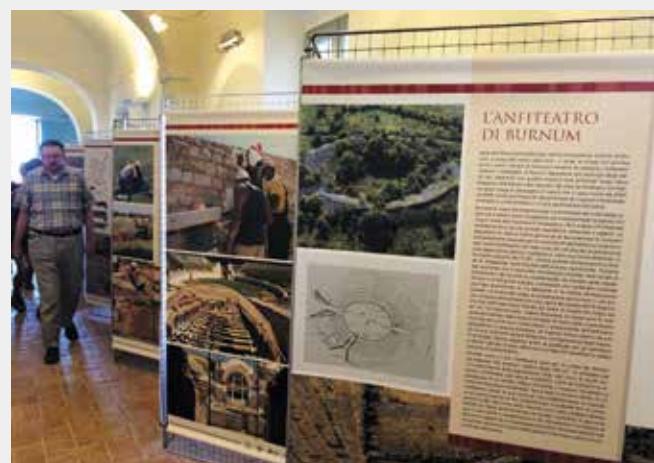
Premda je arheološki lokalitet Burnum znanstvenoj javnosti poznat još od 18. stoljeća, zahvaljujući padovanskom opatu Albertu Fortisu, koji ga opisuje u svom djelu *Put po Dalmaciji*, prva arheološka istraživanja na Burnumu proveo je Austrijski arheološki institut iz Beča 1912. i 1913. godine. Taj je institut, u suradnji s Arheološkim muzejom u Zadru, 1973. i 1974. godine proveo revizionska istraživanja na Burnumu.



Godine 2003., pod pokroviteljstvom Javne ustanove „Nacionalni park Krka“ i uz financijsku pomoć Ministarstva kulture Republike Hrvatske, višegodišnja sustavna arheološka istraživanja na Burnumu počeo je Gradski muzej Drniš, kojemu su se pridružili Odjel za arheologiju Sveučilišta u Zadru i Dipartimento di Archaeologia – Università di Bologna. Brojni studenti diplomskih i doktorskih studija iz Italije, Hrvatske i drugih zemalja stekli su vještini i iskustvo radeći na području Burnuma u sklopu međunarodne arheološke škole.

Poveznica između Suaze i Burnuma jest arheološki odsjek Sveučilišta u Bologni, koji provodi istraživanja na oba lokaliteta. Izložba je rezultat izvrsne suradnje arheoloških timova. Lucio Coiedio Candido, prvi vlasnik vile u Suazi, poznate po prekrasnim podnim mozaicima, služio je kao časnik rimske vojske u Dalmaciji, najvjerojatnije u Burnumu.

Nataša Zaninović



Izložba *Srednjovjekovne utvrde na rijeci Krki u svjetlu arheoloških i arhivskih istraživanja*



Prvoga lipnja 2018. u Izložbenom prostoru Muzeja grada Šibenika otvorena je, povodom obilježavanja Međunarodnog dana arhiva izložba *Srednjovjekovne utvrde na rijeci Krki u svjetlu arheoloških i arhivskih istraživanja*.

Izložba je rezultat zajedničkog projekta JU „Nacionalnog parka Krka“ i Državnog arhiva u Šibeniku pod naslovom „Identifikacija, evidentiranje i digitalizacija arhivskog gradiva o rijeci Krki i njenim porječju“ (II. Faza: Srednjovjekovne utvrde na Krki).



Izložba govori o srednjovjekovnoj kulturnopovijesnoj baštini NP "Krka" u svjetlu novih arheoloških i arhivskih istraživanja.

Srednjovjekovni tvrdi gradovi – kamene utvrde duž toka rijeke Krke – bili su u posjedu hrvatskih velikaških obitelji. Osim što su povremeno imale obrambenu funkciju, te su utvrde bile i jezgre pojedinih naselja. Hrvatska velikaška obitelj Šubić sagradila je utvrde Trošenj-grad (Čučevo) i Rogovo na desnoj obali rijeke, dok su utvrde na lijevoj obali Krke – Nečven, Bogočin i Kamičak – bile u posjedu drugih hrvatskih velikaških obitelji: Nelipića, Martinušića, Bogetića, Utješinovića i Mišljenovića. U posjedu Nelipića bila je i najljepša među utvrdama, Ključica, podignuta nad kanjonom rijeke Čikole.

Nataša Mučalo i Nataša Zaninović

Izložba *Čovjek i krš*

Osamnaestoga svibnja 2018. godine u Državnom arhivu za Međimurje u Štrigovi otvorena je, u okviru programa svečanog otvorenja manifestacije Urbanovo 2018., izložba *Čovjek i krš*, čije su autrice Gordana Goreta, Nataša Mučalo i Nataša Zaninović.

Izložba *Čovjek i krš* rezultat je zajedničkog projekta Nacionalnog parka "Krka" i Državnog arhiva u Šibeniku. Prikazuje specifičnosti osjetljivog krškog području rijeke Krke, na kojemu se od prapovijesti intenzivno razvijaju razni oblici ljudske prisutnosti i djelovanja.





Geološka specifičnost krša zrcali se u srednjovjekovnim tvrdim gradovima – kamenim utvrdama duž toka rijeke Krke – koje su se nalazile u posjedu hrvatskih velikaških obitelji. Osim što su povremeno imale obrambenu funkciju, te su utvrde u isti mah bile jezgre pojedinih naselja.

Suprotstavljanjem i prožimanjem prirodnih i ljudskih tvorevina, na izložbi je prikazana prirodna i kulturnopovijesna baština NP "Krka" u svjetlu novih arheoloških i arhivskih istraživanja.

Nakon gostovanja u Međimurju, izložba je 22. kolovoza 2018. godine otvorena u Državnom arhivu u Varaždinu u sklopu manifestacije *Špancirfest*.

Gordana Goreta, Nataša Mučalo
i Nataša Zaninović

Edukativna radionica – „Žedan i gladan laboratorij“

Krajem travnja i početkom svibnja, Bioteka – udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti, u suradnji s Javnom ustanovom „Nacionalni park Krka“, predstavila je novi projekt, namijenjen djeci nižih razreda: „Žedan i gladan laboratorij“. Projekt je podijeljen u dvije cjeline: na radionice o vodi i bioraznolikosti vodenih staništa i razlozima njihove ugroženosti, s ciljem podizanja svijesti o potrebi zaštite i očuvanja vodenih staništa.

Prva radionica, „Misija H₂O“, održana je u OŠ Kistanje. Učenici su se na zanimljiv način upoznali



s vodenim staništima rijeke Krke. Kroz igru su naučili kako voda kruži u prirodi, koliko je važna za život i što sve mogu učiniti da se sačuva pitka voda. Prepoznавали su različita vodena staništa i biljke i životinje koje u njima žive i tražili uzroke njihova uništavanja i onečišćenja.

Druga radionica, „Nevidljivi svijet voda“, održana je u manastiru Krka, smještenom u biološki zanimljivom staništu u neposrednoj blizini škole. Djeca su, s voditeljima, uzimala uzorke i obavljala kemijsku i biološku analizu vode i pomoću počeća proučavala biljni i životinjski svijet vodenih staništa.

Nikolina Smolić

Terenska nastava u Burnumu

U sklopu edukativnih programa za osnovnoškolce, u svibnju je održana terenska nastava za učenike 4., 5. i 6. razreda osnovnih škola u sjevernom dijelu NP "Krka", s naglaskom na bogatu kulturnopovijesnu baštinu Parka, pod nazivom „Rimlјani u našim krajevima“. Pod stručnim vodstvom djelatnika NP "Krka", učenici iz Knina i Oklaja posjetili su arheološki lokalitet Burnum, najviši slap Manojlovac i arheološku zbirku u Puljanima. Pažljivo slušajući, znatiželjni učenici postavljali su brojna pitanja. Izlaganja na terenu bila su prilagođena njihovu uzrastu i kognitivnom razvoju. Mogućnost da vide, dožive i osjete lokaciju na kojoj se „pisala“

povijest i da svojim nogama stanu na nju odmak je od tradicionalnog načina učenja, od načina na koji se učenje o prošlosti ili općenito školska naobrazba klasično percipira. Takav interaktivni pristup dokazano pospješuje uključenost uma u proces učenja, odnosno poboljšava usvajanje i povezivanje školskog kurikularnog sadržaja iz udžbenika povijesti, čemu se u modernom obrazovanju sve više teži.

Uz miris propupale proljetne vegetacije, terenska nastava protekla je u veselom i zabavnom tonu, a cijeli jednokratni program trajao je više od tri sata, uključujući i kratki odmor, kako bi se naši „maleni” osvježili. Upoznali su se s važnošću proučavanja prošlosti i očuvanja prirode i s rimskom kulturom i ostavštinom na ovim prostorima. Za sljedeće razdoblje najavljeni su posjeti drugih škola. Edukacije je besplatna, a za dogovor o noj treba samo kontaktirati JU „Nacionalni park Krka”.

Ante Cigić



Edukacija i interpretacija šuma radi boljeg razumijevanja i očuvanja šumskih ekosustava NP "Krka"

O značenju ekološke edukacije

U modernoj praksi upravljanja zaštićenim područjima znano je da su kontinuirano informiranje i edukacija novih generacija najveće jamstvo očuvanja i opstanka vrijednosti takvih područja za buduće generacije. Edukacija o okolišu i sama zaštita prirode potiču posjetitelje zaštićenih područja na razumijevanje i učvršćivanje veza s neposrednim okolišem i na razvoj osobnog stava spram prirode i okoliša. S tim u vezi, jedna od važnih aktivnosti u upravljanju zaštićenim područjem NP "Krka" jest trajno poboljšavanje razumijevanja prirode korištenjem različitih oblika i alata izravne i neizravne komunikacije, koja se ostvaruje kroz publiciranje, medijske objave, predavanja, prezentacije, radionice i izložbe, a posebno kroz osmišljene edukacijske programe.

Zaštićena područja prirode vrlo su pogodna mjesta za prenošenje poruka o potrebi i načinima očuvanja prirode velikom broju posjetitelja. To se, među ostalim, postiže kroz programe ekološke edukacije koji se više od stoljeća u različitim oblicima provode u zaštićenim područjima širom svijeta. Na taj način edukacija postaje ključna za održavanje cjelokupnog koncepta zaštićenih područja. Najčešće su u fokusu ekološke edukacije teme vezane za ulogu i važnost zaštićenih područja i njihovih specifičnih vrijednosti, koje tematiziraju, primjerice, floru, faunu, šume, vode, krajobraze, geologiju, kulturnu baštinu i/ili druge posebnosti područja. Kad su ciljane skupine u pitanju, ekološka edukacija najvećim je dijelom usmjerena na predškolski i školski uzrast, računajući s tim da su

upravo te dobne skupine one koje će edukacijom razvijenu svijest i usvojena načela o važnosti očuvane prirode pretvoriti u pozitivan odnos spram prirode i okoliša.

Važnost šuma u NP "Krka"

Iako ne zauzimaju velike površine i ne dominiraju područjem Parka, šume daju veliki doprinos estetici prostora i, osobito, očuvanju biološke raznolikosti NP „Krka“. Šume osiguravaju zdravlje i vitalnost prirodnih zajednica kao nezamjenjiv okvir bogatog životinjskog svijeta, s brojnim endemičnim, rijetkim i ugroženim svojstama. One su dom i obitavalište mnogih vrsta s popisa od 229 svojih ptica i 48 svojih sisavaca zabilježenih u NP "Krka".

U okviru podizanja opće razine znanja o važnosti šume i buđenja interesa za vrijednosti i očuvanje šumskih ekosustava u NP "Krka", 2017. godine pokrenut je program "Vratimo djecu prirodi – po znanje u šumu", koji Javna ustanova "Nacionalni park Krka" provodi u suradnji sa Šumarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu. Program uključuje stručno ospozobljavanje edukatora NP "Krka" za buduće samostalne voditelje šumske edukacije i za osmišljavanje sustava šumskih radionica. U takvim, širom svijeta popularnim, radionicama edukacija i interpretacija šume provode se kroz stručno vodenje i radioničke aktivnosti na izvornim šumskim lokalitetima, tijekom kojih se kombiniraju metode tumačenja, uočavanja, demonstracija, razgledavanja izložbi, praktičnih radova, igranja igara, crtanja, pisanja, razgovora, usmenog izlaganja i dr.

Što treba znati o šumskim radionicama

Šumske radionice jesu način upoznavanja šume kroz edukaciju na autentičnim šumskim lokacijama, a uključuju aktivnosti i igre koje se, pod stručnim vodstvom provode sa skupinama posjetitelja. Te su radionice detaljno isplanirane i imaju jasno prepoznatljiv ishod. Za izvođenje pojedinih elemenata šumskih radionica uređuju se posebni sadržaji i infrastruktura, koji uključuju učenje na otvorenim prostorima (tzv. zelene učionice), vidikovce i posebno uređene poučne staze, ili se koristi postojeća šumska infrastruktura, kao što su ceste, staze, lovačke čeke, nadstrešnice, hranilišta i sl. Dodatno se za šumske radionice pripremaju raznovrsni edukacijski materijali i rekviziti, kao što su uzorci

kore, različito sjemenje, plodovi, lišće i dr. U izboru aktivnosti vodi se računa da se izaberu one koje sadrže motivacijske elemente jer privlače pažnju i/ili one koje sudionike potiču na kretanje, veselje i zabavu. Općenito, važno je da za trajanja šumske radionice sudionici zadrže koncentraciju i dobru volju, stoga za radionicu treba pripremiti praktične i shvatljive teme – jer, kad su u pitanju dječje radioničke skupine, teorije ima dovoljno u razredu! Dobro je planirati što više dojmljivih trenutaka i posebnih doživljaja, kao što su iznimni vidići, izvori, kvrgava stabla, duplje i dr. U svemu je potrebno voditi računa da radionice trebaju motivirati sudionike da se aktivno uključe u očuvanje prirode.

Šumska radionica Stinice

U suradnji sa Šumarskim fakultetom u Zagrebu osmišljena je serija šumskih radionica u NP "Krka" namijenjenih različitim dječjim uzrastima, od vratičke do tinejdžerske dobi. Sve se radionice temelje na aktivnostima i praktičnom radu djece izvan učionice, u zaštićenoj prirodi Nacionalnog parka "Krka". Radionice su kao edukacijski oblik izabrane zato što se drži da iskustvo osjetilno-doživljajno-edukativnog boravka u šumi, više od drugih oblika edukacije, omogućuje djeci dojmljiv doživljaj i dodatnu emocionalnu povezanost s prirodom u NP "Krka" koja ih okružuje. U smislu ishoda edukacije, nazuinkovitijima su se pokazali oblici koji spajaju tumačenje s fizičkim kretanjem kroz šumu.



Slika 1. Šumska učionica na otvorenom – pogled na dvorište posjetiteljskog centra uređenog za šumske radionice



Slika 2. Vođena šetnja u predjelu Stinica – prof. I. Martinić, voditelj radionice, podučava polaznike radionice kako da se sprijatelje sa stablom i zašto treba biti jako oprezen sa šumskim gljivama

Takve aktivnosti potiču djecu da razvijaju poštovanje prema šumi i daju potporu njezinu očuvanju.

Na tragu svjetskih i domaćih edukacijskih obrazaca, NP "Krka" je za učenje o šumi i tumačenje šumskih ekosustava, posebno autohtone šumske zajednice hrasta medunca i bijelogra graba, uredila posjetiteljski centar Visovačka kuća „Kuželj“ na području Stinice uz Visovačko jezero. Posjetiteljski centar, sa stalnim postavom izložbe pod nazivom „Lugareva kuća“, smješten je na iznimnom krajobraznom šumskom lokalitetu: okružen je s osam hektara stoljetne šume hrasta medunca, jedne od najcjelevitije očuvanih takvih šuma u Dalmaciji.

Svrha sustava šumskih radionica, koje se provode pod skupnim nazivom "Šumska radionica Stinice", jest u tomu da djeca različita uzrasta kroz vlastito iskustvo, a u okviru edukativnog radioničkog programa, usvoje znanje o značenju i ulozi šumskih ekosustava, da se potaknu na promatranje, osluškivanje i istraživanje šumskoga okoliša i rješavanje praktičnih zadataka, kao što su prepoznavanje vrsta drveća, mjerjenje stabala, proučavanje godova, ali i ispunjavanje radnih listića i dr.

Šumska radionica na Stinicama

Jedna iz serije šumskih radionica u okviru edukativnoga programa „Vratimo djecu prirodi – po znanje u šumu“ održana je 27. rujna 2018. godine. Dio je to višegodišnjeg nastojanja Javne ustanove „Nacionalni park Krka“ da se djeca kroz izravni doživljaj odabralih parkovnih lokaliteta, kroz učenje

i igru, upoznaju s bogatom prirodnom i kulturno-povijesnom baštinom NP "Krka" kako bi postala svjesna i svoje odgovornosti u očuvanju te baštine. U radionici na Stinicama sudjelovala su djeca i odgojiteljice iz Dječjeg vrtića Drniš i Područnog vrtića Drinovci i učenici iz područnih škola Dubravice i Rupe.



Slika 3. Sudionici radionica u tenu postaju radoznali mali šumski istraživači



Slika 4. Lokalitet Stinice kao središte učenja, zabave i odmora – sudionici šumske radionice ispred ulaza u dvorište posjetiteljskog centra

Radionica je bila osmišljena tako da se djeci vrtićke dobi ponudi izvorni doživljaj prirode i šume „iz prve ruke“, na autentičnom lokalitetu, kakav je šumski predjel Stinice. Trosatna radionica uključivala je šetnju šumom pod vodstvom edukatora NP "Krka" i profesora sa Šumarskog fakulteta, voditelja radionice, pri čemu su sudionici podučavani o ulozi i značenju šume, raznolikosti šumskog drveća, koristima od šume i pravilima ponašanja u njoj.

Radionica je nastavljena vođenim obilaskom izložbe "Lugareva kuća" i rješavanjem edukativnih zadataka i igranjem igara u dvorištu posjetiteljskog centra. Među zadacima koje je trebalo riješiti bilo je prepoznavanje kore različitog drveća, poznavanje mikrosvjjeta kukaca koji žive ispod kore drveća, gledanje prirode očima kukca, prebrojavanje zvukova i raspoznavanje mirisa prirode, ali i zabavne mozgalice i radni listići na temu života šume.



Slika 5. Razgledavanje izložbe "Lugareva kuća" u posjetiteljskom centru



Slika 6. Rješavanje radnih listića pod budnim okom edukatora NP "Krka"

Šumska radionica bila je obogaćena otvaranjem šumske knjižnice, za koju je planirano da u budućnosti izgradi bogat fond naslova na temu drveća, šumske flore i faune i života šume općenito. Zanimljivost te knjižnice je da predviđa posudbu knjiga za čitanje "na licu mjesta" – u čitaonici na otvorenom, koju čine klupe i stolovi raspoređeni u hladu stabala u dvorištu posjetiteljskog centra.

Nakon višesatnog programa, u završnom dijelu radionice sudionici su pozvani da svoje dojmove o šumskoj radionici, ali i o izložbi i knjižnici zapisu i ubace u sandučić za šumsku poštu u dvorištu posjetiteljskog centra.



Slika 7. Svi u poslu i igri – rješavanje zadataka, zapisivanje dojmova, crtanje i čitanje



Slika 8. Šumska knjižnica na otvorenom – polica-stablo s knjigama i sandučić šumske pošte

I ta je šumska radionica bila korak naprijed prema ostvarenju zamisli o uspostavi tematskoga šumsko-edukacijskog parka Stinice kao prvoga takvog edukacijskog središta u našim zaštićenim područjima, važnog doprinosa NP "Krka" učenju o prirodi i šumama u zaštićenim područjima Hrvatske i njihovoј interpretaciji. Ideja je šumsko-edukacijskog parka promoviranje potpuno novog doživljaja NP "Krka", koji će prvi put ponuditi zaokružen edukacijski program za posjetitelje, temeljen na poludnevnom ili cijelodnevnom aktivnom učenju na iznimnom parkovnom lokalitetu, posebno te-

matski uređenom za edukaciju, zabavu i druženje obitelji, dječjih razreda, posebnih skupina i dr.



Slika 9. Gužva ispred šumske knjižnice – svatko pokušava pronaći knjigu za sebe



Slika 10. Drvena sova kao simbol učenja o šumi postala je ljubimica sudionika šumske radionice

Projekt šumsko-edukacijskog parka stavlja NP "Krka" u poziciju nositelja edukacije, treninga i usavršavanja osoblja za poslove edukacije i interpretacije na temu šume, ali i promovira NP "Krka" kao inicijatora povezivanja sličnih edukacijskih programa u zaštićenim područjima u Hrvatskoj i izvan nje.

Iskorak učinjenjen organiziranjem šumskih radionica govori da ćemo i ubuduće moći uživati u novim dosezima i brojnim novim sadržajima NP "Krka", podjednako u svim aspektima upravljanja.

Tekst: Ivan Martinić

Fotografije: Silvija Čaleta i Ivan Martinić

A close-up photograph of several flower spikes of Chouardia litardierei. The flowers are a vibrant purple color, arranged in dense, rounded clusters at the tips of thin, upright stems. The background consists of long, green, blade-like leaves, creating a natural, outdoor setting.

**Monitoring livadskog
procjepka (*Chouardia
litardierei* (Breistr.) Speta) u
Nacionalnom parku "Krka"**

Livadski procjepak (*Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta) zeljasta je trajnica iz porodice ljiljana (Liliaceae). Iz podzemne, izdužene jajaste lukovice (oko 15 mm u promjeru) prvo izrastu od dva do sedam listova, a potom i 20-30 mm visoka stabljika, koja pri vrhu nosi gusti cvat (Sl. 1). Listovi su goli, prizemni, linearni, žljebasti, pri vrhu se naglo sužavaju, široki do 8 mm, gotovo jednako dugi kao stabljika s cvatom.



Slika 1. Livadski procjepak (*Chouardia litardierei*) u cvatu (foto: M. Milović)

Prvyjetni su listovi ovalni, oko 10 mm dugi. Cvatu (Sl. 2) je grozdast, piramidalna oblika. Sadrži 15-35 cvjetova, po jednog na 8-10 mm dugoj stupci. Cvjetovi su plave do plavoljubičaste boje, s ocvijenim sastavljenim od šest slobodnih listića dugih 3-5 mm. Prašnika je šest, a razvijaju se na osnovi listića ocvijeća. Plodnica tučka je nadrasla, trogradna, s brojnim sjemenim zametcima. Biljka cvjeta u (travnju) svibnju i lipnju, a oprasuju je kukci. Plod je trodijelni tobolac koji sadrži od jedne do deset sjemenki u svakom dijelu.

Livadski procjepak raste na vlažnim livadama košanicama i pašnjacima, od morske obale do 1 000 m nadmorske visine. Prezimljuje u lukovici. Endemična je ilirsko-balkanska vrsta sa središtem rasprostranjenja na području dinarskog krša (Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine i Crne Gore).

Nalazi se na popisu strogo zaštićenih vrsta flore Hrvatske i u Dodatku II. europske Direktive o sta-



Slika 2. Detalj cvata livadskog procjepaka (foto: M. Milović)

ništima. U Hrvatskoj ima status gotovo ugrožene svojte. Vrsta je ugrožena zbog isušivanja ili zaranjanja staništa.

Na području NP "Krka" livadni procjepak raste na vlažnim livadama na području Torka, u okolini manastira Krka i uz zapadnu obalu Visovačkog jezera. Lokalitet na zapadnoj obali Visovačkog jezera zbog svoje važnosti uključen je u popis lokaliteta za monitoring Natura 2000 vrsta pa je JU „NP Krka“ 2017. pokrenula istraživanje o stanju populacije i staništa i utjecajima na okoliš, što će omogućiti pravovremeno planiranje i poduzimanje odgovarajućih mjera zaštite. Istraživanja je proveo dr. sc. Milenko Milović.

Terensko istraživanje livadnog procjepaka provedeno je na dvama lokalitetima uz istočnu obalu Visovačkog jezera (Sl. 3) i u okolini Torka 2017. (Sl. 4.) u razdoblju cvjetanja (krajem travnja i početkom svibnja). Obavljena je detaljna analiza staništa i populacije prema uputama u terenskom obrascu „Programa za praćenje stanja vrste *Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta u Republici Hrvatskoj“ (Alegro, 2013.).



Slika 3. Stanište livadskog procjepka uz Visovačko jezero
(foto: M. Milović)



Slika 4. Stanište livadskog procjepka uz Torak (foto: M. Milović)

Veličina populacije utvrđena je direktnim prebrojavanjem cvatova na 4 m^2 , na temelju čega je procijenjena brojnost (gustoća) populacije na plohi površine 20 m^2 i cijelom lokalitetu. Također su navedeni sažeti opis i klasifikacija staništa (prema NKS – nacionalnoj klasifikaciji staništa), drvenaste i druge biljne vrste (ugrožene i zaštićene) ako su za-

pažene na nalazištu, te utjecaji na stanište: košnja, ispaša, kopanje...

Od zaštićenih i ugroženih svojti, na plohi uz Visovačko jezero uočen je ljetni drijemovac (*Leucojum aestivum* L. ssp. *aestivum*) a na plohi uz Torak napuhnuti repak (*Alopecurus rendlei* Eig.), jesenski mrazovac (*Colchicum autumnale* L.) i močvarni kačun (*Orchis laxiflora* Lam. ssp. *laxiflora*).

Populacija na nalazištu Visovac zauzima razmjerno malu površinu a ugrožena je procesom zaraščavanja. Za održanje populacije neophodno je odstraniti drvenastu vegetaciju i održavati redovitu košnju. Na nalazištu u okolini jezera Torak populacija livadskog procjepka zauzima veću površinu, ali je znatno manje gustoće i neravnomjerno raspoređena. Livade u čijem sastavu dolazi redovito se kose pa nema znatnijih negativnih utjecaja.

Drago Marguš



Slika 5. Ljetni drijemovac (*Leucojum aestivum* L. ssp. *aestivum*) (foto: D. Marguš)



Slika 6. Jesenski mrazovac (*Colchicum autumnale* L.)
(foto: D. Marguš)



Slika 7. Močvarni kačun (*Orchis laxiflora* Lam. ssp. *laxiflora*)
(foto: D. Marguš)

A close-up photograph of an owl's face, focusing on its large, vibrant orange eyes. The owl has dark, mottled feathers on its head and neck. The background is blurred green foliage.

Praćenje stanja populacije ciljanih vrsta ptica

Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ u suradnji s udrugom BIOM iz Zagreba u listopadu 2017. provela je projekt Praćenje stanja populacije ciljanih vrsta ptica značajnih za Natura 2000 područje Krka i okolni plato (HR1000026) – preliminarni obilazak terena i definiranje metodologije. Terenska istraživanja obavili su članovi udruge Ivan Budinski i Sven Kapelj, a GIS analizu i izradu karata Ivana Katanović.

Terenska istraživanja provedena su s ciljem definiranja metodologije praćenja dijela ptičjih vrsta važnih za NP. Na temelju vrsta prisutnih na Natura 2000 području Krka i okolnom platou (HR1000026) i njihove važnosti za zaštitu prirode predložene su metodologija i dinamika terenskih istraživanja i točke/transekti promatranja gnijezdećih populacija vodomara (*Alcedo atthis*), jarebice kamenjarke (*Alectoris graeca*), legnja (*Caprimulgus europaeus*) i ušare (*Bubo bubo*).



Vodomar *Alcedo atthis* (foto: W. Bale)



Slika 1. Transekti za promatranje vodomara
(I. Budinski i sur., 2018.)

Vodomar živi na ušćima rijeka. Redovita je gnijezdarica selica u Parku. Njegova populacija u Natura 2000 području broji od tri do četiri para pa pripada gotovo ugroženoj gnijezdećoj populaciji. Za promatranje su predložena dva linijska transekta, plovilom od Roškog slapa do utvrda Trošenj i Nečven i od Brljana do Knina (Sl. 1), u travnju i svibnju (Tab. 1).

Vrsta	Mjesec											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vodomar												
Jarebica kamenjarka												
Leganj												
Ušara												

Tablica 1. Predložena vremenska dinamika istraživanja ciljanih vrsta ptica (I. Budinski i sur., 2018.)



Slika 2. Transekti za promatranje jarebice kamenjarke
(I. Budinski i sur., 2018.)



Jarebica kamenjarka *Alectoris graeca* (foto: Z. Marasović)

Jarebica kamenjarka živi na strmim kamenitim terenima i rijetko zalazi u šumu ili gušće grmlje. Redovita je gnjezdarica u Parku. Njezina populacija u Natura 2000 području broji od 400 do 500 parova.

va pa je gotovo ugrožena gnijezdeća populacija. Za promatranje su predložena tri točkasta transekta dužine cca 2 000 m, raspoređena uz padine kanjona rijeke Krke (Sl. 2) u razdoblju od ožujka do svibnja (Tab. 1).



Slika 3. Transekti za promatranje legnja
(I. Budinski i sur., 2018.)

Leganj je redovita gnjezdarica selica u Parku. Zadržava se od svibnja do listopada, zimuje u Africi. Njegova populacija u Natura 2000 području



Leganj *Caprimulgus europaeus* (foto: D. Kitonić)

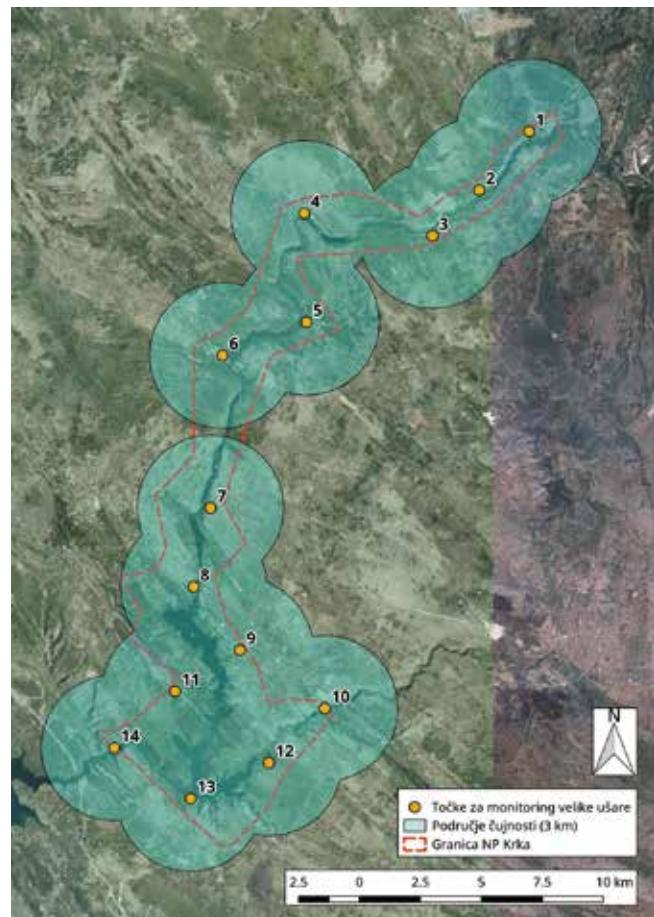
broji od 350 do 500 parova pa je gotovo ugrožena gnijezdeća populacija. Za promatranje su predložena tri točkasta transekta dužine cca 2 000 m, raspoređena uz padine kanjona rijeke Krke (Sl. 3) u razdoblju od svibnja do srpnja (Tab. 1).



Ušara *Bubo bubo* (foto: S. Vujčić-Karlo)

Ušara je redovita gnijezdarica stanarica Hrvatske i NP "Krka". Živi na kamenjarskim pašnjacima i otvorenim stjenovitim područjima ispresjecanim šumarcima. Redovita je gnijezdarica stanarica u Parku. Njezina populacija u Natura 2000 području broji od pet do sedam parova pa je gotovo ugrožena gnijezdeća populacija. Budući da je zov ušare čujan do 4 km, za promatranje je predloženo četrnaest točaka (Sl. 4) na rubovima kanjona, da bi se pokrilo cijelo područje Parka, u razdoblju od prosinca do ožujka i u lipnju (Tab. 1).

Drago Marguš



Slika 4. Točke za promatranje legnja (I. Budinski i sur., 2018.)

Kobac (*Accipiter nisus*)

Dužina tijela mužjaka iznosi od 29 do 34, raspon krila od 58 do 65, a dužina tijela ženke od 35 do 40, raspon krila od 67 do 80 cm. Težina mužjaka je od 110 do 200, a ženke od 185 do 340 g. Spolni dimorfizam je izražen. Ženka je veća od mužjaka. Leđa mužjaka i gornji dio glave plavo-sive su boje. Glava je mala, lice crveno-smeđe boje. Na prsima ima crvenkasto-smeđe pruge. Leđa i gornje strane krila ženke sivo-smeđe su boje. Prsa su prugasta, bijela s crno-smeđim prugama. Rep je dug, na kraju ravan, sa šest do sedam tamnih pruga. Krila su kratka, zaobljena, široka, prilagođena brzom letu među stablima u šumi. Šarenica oka je narančaste boje. Kljun je žute boje, s crnim vrhom, kratak, oštar, kukasto savijen. Noge su duge, žute boje, s oštrim crnim pandžama, pisnice gole, bez perja.

Mlade ptice slične su ženki, smeđe su, s krupnjim prugama na prsima i svjetlijim obrubom pokrovnih pera na leđima i krilima. Oči su im žute.

Rasprostranjen je na cijelom području zapadnog palearktika, a izvan regije na Himalaji, u Iranu, sjevernoj Aziji i Japanu. Djelomična je ili prava selica. Jesenska selidba traje od srpnja do studenoga. Sjeverne populacije iz Fenoskandinavije i Rusije zimaju na Sredozemlju i u sjevernoj Africi. Populacije u Irskoj i Velikoj Britaniji stanaice su. Mlade ptice sele se dalje i redovitije od odraslih ptica. Mužjaci sele se dalje od ženki. Proljetni povratak iz zimovališta traje od ožujka do svibnja. U Nacionalnom parku "Krka" gnjezdarica je na području od Skradinskog buka do Roškog slapa i u kanjonu Čikole, gdje se gnijezdi od deset do petnaest parova. Ta-



Kobac (*Accipiter nisus*) (foto: W. Stani)

koder je i redovita preletnica i zimovalica. Brojnost varira ovisno o hladnoći zime i raspoloživom plijenu – pticama pjevicama.

Živi u crnogoričnim i mješovitim šumama, s otvorenim staništima, na livadama i proplancima i u blizini rijeka, jezera i naselja. Samotna je ptica, vrlo skrovita. Leti brzo i nisko u šumi ili uz njezin rub, a na otvorenom lebdi i kruži povremeno zamahujući krilima. U letu se od sličnog jastreba (*Accipiter gentilis*) razlikuje po užim krilima, bržim zamasima krila i ravnom rubu repa. Mužjak se glasa brzim „kjurkjurkjurku“ a ženka u gnijezdu nježnim zviždуком „pii-ih“.

Gnijezdi se u crnogoričnim ili mješovitim šumama uz velike rijeke, jezera i močvare. Sezona gnijezđenja traje od kraja travnja do sredine srpnja. Monogamni su, gnijezde se samotni parovi. Izrazito su teritorijalni pa žestoko brane svoje područje od drugih ptica. Gnijezdo, promjera oko 60 cm, grade u rašljama starih stabala ili na debljim granama od krupnih i sitnih grana. Koriste ga nekoliko sezona, pa ga dograđuju: što je starije, to je veće. Gnijezdo

grade oba roditelja. Ženka položi četiri ili pet okruglih jaja, bijelih sa smeđim mrljama, i na njima leži od 32 do 35 dana. Ptići su čučavci. Prvih desetak dana hrani ih ženka, a mužjak donosi plijen. Poslije u lov i hranjenju sudjeluju oba roditelja. Gnijezdo napuštaju nakon 32 dana. Osamostale se i za let su sposobni u dobi od 50 do 55 dana.

HRANI SE PTICAMA (kosovima, prepelicama, vrapcima, zebama, čvorcima, brgljezima, sjenicama i sl.), mladim sisavcima, vodozemcima, gmazovima i kukcima. Pljen uglavnom vreba s visokog stabla. U lov se oslanja na oštar vid. Na pljen se naglo obruši leteći brzo i nisko i uhvati ga oštrim pandžama. Jede na tlu pa raspršeno perje ptica pokazuje mjesto gdje se kobac hranio.

U Hrvatskoj je stabilna vrsta (Lc). Gnijezdeća populacija broji od 4 500 do 5 500 parova. Ugrožen je sjećom šuma, intenzivnom poljoprivredom (upotreboom pesticida) i krivolovom.

Drago Marguš

Divlja mrkva

Divlja mrkva (*Daucus carota* L. ssp. *carota*) dvo-godišnja je zeljasta biljka iz porodice štitarki (Apiales). Rasprostranjena je u Europi, Aziji i sjevernoj Africi. U Hrvatskoj je rasprostranjena po livadama, voćnjacima, uz putove i međe, po nasipima riječka i uz rubove šuma. U Nacionalnom parku "Krka" nalazimo ju na cijelom području na kamenjarskim pašnjacima i otvorenim šikarama, uz rubove cesta i poljskih putova, u naseljima, poljima i napuštenim kulturama. Stabljika je rebrasta, dlakava i razgranjena, visoka od 50 do 90 cm. Korijen je vretenast, žute ili bijele boje. Listovi su duguljasti, dlakavi, višestruko perasto razdijeljeni, prizemni s lisnim peteljkama. Gornji su listovi sjedeći, s izduženim rukavcem. Cvjetovi su sitni, bijele boje, više njih oblikuje štitac, s tamnocrvenim cvijetom u sredini štitca. Cvate od lipnja do rujna. Plod je kalavac, obrastao bodljicama. Sadrži brojne sjemenke.

Drago Marguš



Špilja kod mлина на Miljacki (Miljacka 4)

Nalazi na desnoj obali Krke, unutar zgrade postrojenja starog vodovoda, stotinjak metara uzvodno od HE Miljacka, na nadmorskoj visini od 78 m. Ima dva ulaza, kopneni i voden. Voden ulaz dostupan je samo ronjenjem. Dužina špilje, bez potopljenih dijelova, iznosi 43 m. Istražena je u duljini od 60 m. Prilikom speleoloških istraživanja u siječnju 2005. speleoronioci su iza sifona otkrili drugi suhozemni ulaz, zarastao u kupinu. Unutar špilje nalazi se debeli suhozid.

Od životinja, u špilji obitavaju tri puža: dvije stigobiontne vrste, *Hauffenia jadertina* Kuščer, 1933, kućice debelih, neprozirnih stijenki, blještavobijele boje, fine radijalne skulpture, i *Hadziella sketi* Bole, 1961, plosnate, konkavne kućice, te *Oxychilus (Oxychilus) cellarius* (O. F. Müller, 1774), široko rasprostranjena subtroglofilna vrsta, široke, glatke, prozirne kućice, velike od 9 do 12 mm, s 5,5 – 8 zavoja. Od lažtipavaca, nađena je trogloksena vrsta *Chthonius (E.) tetrachelatus* (Preyssler, 1790), a od skupine lažipauka, špiljska nelima *Nelima troglodytes* Roewer, 1910. Unatoč imenu, nije špiljska, već troglofilna vrsta, koja se za vlažna vremena može naći kako lovi i izvan špilje. Endem je srednjih i južnih Dinarida.



Hauffenia jadertina Kuščer, 1933 (foto: R. Ozimec i R. Slapnik)



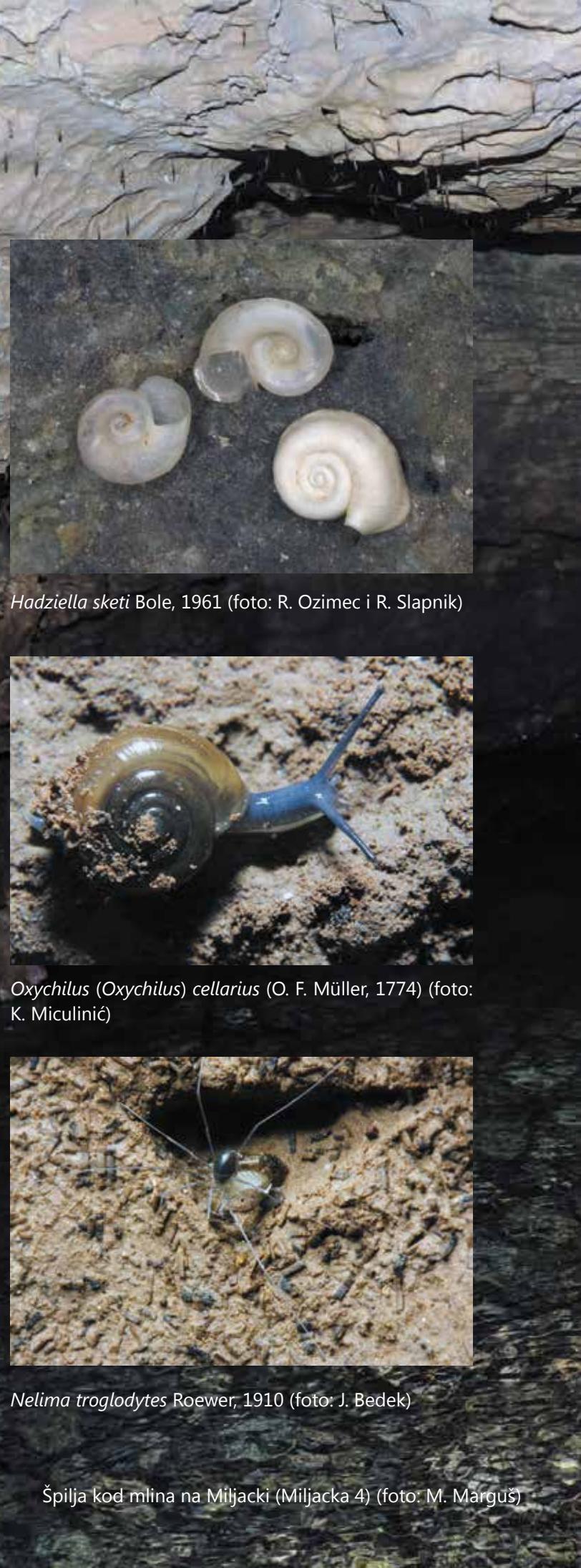
Hadziella sketi Bole, 1961 (foto: R. Ozimec i R. Slapnik)



Oxychilus (Oxychilus) cellarius (O. F. Müller, 1774) (foto: K. Miculinić)



Nelima troglodytes Roewer, 1910 (foto: J. Bedek)



Špilja kod mлина на Miljacki (Miljacka 4) (foto: M. Marguš)

Skupina vodenih jednakonožnih rakova (Isopoda aquatica) zastupljena je Pretnerovom kuglašicom *Monolistra pretneri* Sket, hrvatskim endemom, rasprostranjenim u sjevernoj Dalmaciji i na otoku Cresu, i dalmatinskom orijaškom vodenbaburom *Sphaeromides virei mediodalmatina* Sket, 1964 (porodica Cirolanidae), veličine do dva i pol centimetra, najvećim jednakonožnim rakom u podzemnim vodama Krke. Iz skupine kopnenih jednakonožnih rakova (Isopoda terrestria) u špilji su nađene, troglobiontna srednjodalmatinska ilirska babura *Alpioniscus balthasari* (Frankenberger, 1937), endem Dinarida, rasprostranjena u srednjoj Dalmaciji i na nekoliko lokaliteta u Bosni i Hercegovini, i troglofilna vrsta *Cypholeon kratochvili* (Frankenberger, 1939), opisana prema jedinkama nađenim u nepoznatoj špilji na planini Svilaji.



Pretnerova kuglašica *Monolistra pretneri* Sket, 1965
(foto: J. Bedek)



Dalmatinska orijaška vodenbabura *Sphaeromides virei mediodalmatina* Sket, 1964 (foto: J. Bedek)



Cypholeon kratochvili
(Frankenberger,
1939) (foto: J.
Bedek)



Heteromurus nitidus (Templeton, 1835) (foto: J. Bedek)



Dolichopoda araneiformis (Burmeister, 1838) (foto: D. Marguš)

U špilji na guanu brojan je troglofilni skokun *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835), nadzemni srodnik troglobiontnog roda *Verhoeffiella*, slabije je prilagođen životu u špiljama. Brojne su i jedinke iz skupine dvokrilaca koje pripadaju porodici komaraca (Culicidae) i komara (Tipulidae). Ravnokrilci (Orthoptera) zastupljeni su troglofilnim dalmatinskim špiljskim konjicem *Dolichopoda araneiformis* (Burmeister, 1838), endemom Dinarida i najvećim ravnokrilcem hrvatskih špilja (dužine oko 20 mm), troglofilnom vrstom *Trogophilus ovuliformis* Karney, 1907, endemom Dinarida, i troglofilnim dalmatinskim štukrom *Gryllomorpha dalmatina* Ocskay, 1832, rasprostranjenim na cijelom Mediteranu. U ulaznom dijelu špilje često se nalazi leptir *Apopestes spectrum* (Esper, 1787), a tu boravi i mali potkovnjak *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800).

Marija Marguš i Drago Marguš

Likovni natječaj NP "Krka"

U okviru obilježavanja Međunarodne godine šuma i Godine šišmiša Javna ustanova „Nacionalni park Krka“ 2011. provela je likovni natječaj u vrtićima Šibensko-kninske županije. Prikupljena su 162 likovna rada. Uvažavajući dob djece i rukovodeći se kriterijima originalnosti i kvalitete likovno-tehničke izvedbe, povjerenstvo u sastavu: Antonija Modrušan, akad. slikarica grafičarka, ravnateljica Galerije sv. Krševana, Pavao Roca, umirovljeni ravnatelj Galerije sv. Krševana, Zdenka Bilušić, prof. likovne kulture, voditeljica Centra za vizualnu kulturu djece i mlađih Gradske knjižnice „Juraj Šižgorić“, Silvija Čaleta, voditeljica Odsjeka promidžbe, i Doris Banić, voditeljica Odsjeka ugostiteljstva JU „NP Krka“, u kategoriji dječjih vrtića – tema „Zastavice s motivom lista“ (stabala koja rastu na području NP „Krka“) u tehnikama: slikanja, vezenja, aplikacija od tkanina, kombiniranih tehnika i sl., nagradilo je sljedeće vrtiće:



1. DV Građa s dva grupna rada i pedeset četiri individualna rada, mentori Gordana Kalauz, Lidija Sekulić, Anči Blaće, Adrijana Dikić, Mila Kovač i Željana Ljubić,
2. DV Žižula, Skradin, s deset individualnih radova, mentori Ivana Gulin, Mirjana Mikulandra, Marija Vukušić i Marina Skorić,

Čestitamo nagrađenima!

Silvija Čaleta



Dječja radionica „Taj divni svijet“

Grafička mapa sadrži dječje radove, u tehnikama visokog tiska (linoreza) i dubokog tiska (bakropisa, akvatinte i bakroreze), s motivima flore Nacionalnog parka "Krka". Nastala je u likovnoj radionici što su je 2003. organizirali Galerija svetog Krševana i JU „Nacionalni park Krka“. Projekt su vodili vrsni šibenski akademski slikari i grafičari s dugogodišnjom pedagoškom praksom: Zdenka Bilušić, Velibor Janković, Antonija Modrušan i Ana Polić.

Pavao Roca







Plovila na Krki 1 – fotografska zbirk Marasović

Fotografije pripadaju bogatoj arhivi skradinske obitelji Marasović, koja se danas čuva u Znanstvenoj knjižnici Zadar. Snimio ih je koncem 19. stoljeća Jerolim Marasović, skradinski posjednik, sin Ivana Marasovića, gradonačelnika Skradina.

Jerolim Marasović fotografijom se bavio amaterski pa one na sebi imaju oznaku *dilletante*, kojom su u primorskom području amateri označavali svoje radove. Fotografije prikazuju plovila na Krki. Fotografska zbirk Marasović u cijelosti je prikazana u knjizi koja je 2009. godine objavljena u nakladi Javne ustanove „Nacionalni park Krka“ i Gradskog muzeja Drniš.

Nataša Zaninović

ZAŠTIĆENA PODRUČJA



Nacionalni park Brijuni – skriveni raj



Foto: M. Vrdoljak



Foto: M. Vrdoljak

Za Istru se često čuje da je „Terra magica“ a za Brijune da su „Skriveni raj“. To proizlazi iz legende koja kaže da je Stvoritelj dio Zemlje naumio oblikovati prema slici raja. Tako je nastala **Istra**, nalik na vrt obrastao predivnim drvećem među prostranim livadama, što ga oplakuje plavo more, koji poziva ljude na sretnan život. No ljubomorni vrag uništio je Stvoriteljevo djelo razrezavši vreću u ko-

joj je anđeo nosio ostatke neiskorištenog kamenja, te se tisuće kamenih stijena prosulo po istarskoj zemlji, učinivši je zemljom kontrasta, u isto vrijeme pitomu i surovu, plodnu i škrtu, sunčanu i oblačnu. Rastuženi anđeli prikupili su djeliće raja preostale među rasutim kamenjem i zaštitili ih morskim valovima. Tako su nastali **Brijuni**.



Foto: M. Vrdoljak



Foto: G. Šafarek



Foto: M. Vrdoljak

Brijune čini arhipelag od četrnaest otoka i otočića smještenih uz jugozapadnu obalu Istre. Proglašeni su nacionalnim parkom 1983. godine, a prvi posjetioci došli su već 1984. Površina parka iznosi 3 395 ha, što ga čini najmanjim nacionalnim parkom u Republici Hrvatskoj. Gotovo 80 % parka čini more (2 652 ha). Dužina granice iznosi nešto manje od 23 km. Najveći otok u arhipelagu je Ve-

liki Brijun. Na njega se lako može doći brodom iz Fažane, koja je udaljena tek oko 1,5 nautičku milju. Posjetioci mogu još doći na otoke Mali Brijun, Kozadu i Jerolim, a vrlo skoro planirane su i posjetiteljske ture na otok Vangu, nekadašnju rezidenciju Josipa Broza Tita.

Mnogo se toga može napisati i ispričati o povijesti Brijuna. Najzaslužniji za njihov današnji izgled



Foto: M. Vrdoljak



Foto: M. Vrdoljak



Foto: M. Vrdoljak





Foto: M. Vrdoljak

njihov je nekadašnji vlasnik, Paul Kupelwieser. Taj bogati Austrijanac kupio ih je krajem 19. st. i na njima se počeo baviti turizmom. Ostaci čovjekove prisutnosti na Velikom Brijunu potječe još iz neolita, no i danas se ispisuje povijest u ovom parku, omiljenoj destinaciji hrvatskih i stranih političara, delegacija, predsjednika i premijera. Malo je mesta na svijetu na kojima se na tako maloj površini može naći toliko arheoloških lokaliteta, gdje svako



Foto: M. Vrdoljak

brdo i uvala priča svoju priču. Najpoznatiji lokaliteti datiraju iz 1. stoljeća prije Krista: rimska ladanjska vila u uvali Verige i naselje poznato pod nazivom Kastrum.

Ono što danas privlači ljude na Brijune njihova je pitoma priroda. Šume hrasta crnike i crnog jasena na Velikom Brijunu, obogaćene lovorom, planikom, tršljom, zelenikom, mirtom i ostalim mediteranskim biljkama, presijecaju prostrane livade, na



Foto: M. Vrdoljak



Foto: M. Vrdoljak

kojima spokojno pasu mufloni i jeleni. Manji otoci prekriveni su makijom. Njihove obale omiljena su gnijezdilišta galeba i morskog vranca. Ne nedostaju ni druge ptice: posljednjih godina zabilježeno je sto pedeset vrsta. Neke se tu gnijezde, druge zimuju, treće se samo odmaraju tijekom preleta. Tu nalaze spokoj i mir, ali i mnoštvo hrane, osobito ptice koje se hrane „plodovima mora“. S obzirom da je još od vremena Austro-Ugarske pa sve do-

nedavno na Brijunima bila vojska, ribarenje oko otočja odavno je zabranjeno ili ograničeno. Zahvaljujući tomu danas je biomasa ribe unutar zaštićenog područja osam puta veća u odnosu na okolno nezaštićeno more. Pravi je užitak roniti i promatrati oborite orade i zubace, otkrivati škrpine među kamjenjem ili kavale u rupama stijena. Trlje se često odmaraju na morskome dnu, a ronioci nerijetko nađu na ražu ili morsku mačku. I dupini se često



Foto: G. Šafarek

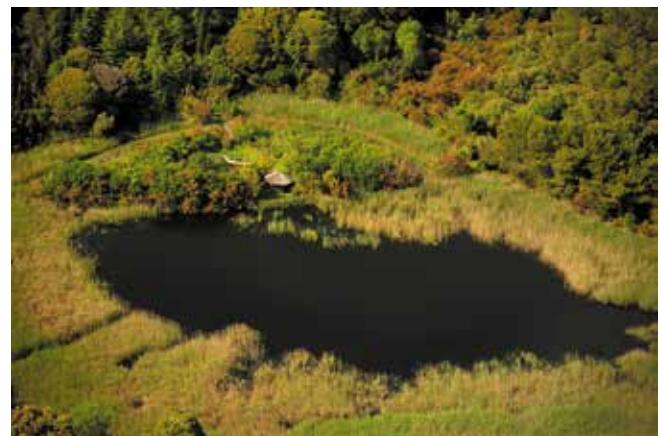


Foto: M. Vrdoljak



Foto: M. Vrdoljak

igraju na morskim valovima: znaju oni gdje će naći ručak.

Prekrasno podmorje Brijuna pod sve je većim pritiskom zbog onečišćenja i klimatskih promjena, ali i invazivnih stranih vrsta, poput alge kaulerpe ili rebraša o kojemu mediji sve češće govore. I riba strijelka jedan je od novijih stanovnika sjevernog Jadrana. Ta proždrljiva vrsta ubija „iz gušta“, i kada



Foto: D. Andres

je sita, tako da ugrožava ciple, ušate i druge ribe.

Ni na kopnu ne nedostaje uzbudjenja i problema. Često nismo svjesni koliko je priroda krhkna i da se ta ljepota, koja nas još uvijek okružuje, može lako uništiti, svjesno ili nesvjesno. Zato o tome trebamo pričati i podučavati one koji to ne znaju. Upravo je to jedna od važnijih uloga zaštićenih područja. Obilježavanjem važnih datuma poku-



Foto: V. Bjelajac



Foto: R. Kosinožić

šavamo podizati svijest naših posjetilaca, velikih i malih. Tako obilježavamo Dan zaštite prirode, Dan bioraznolikosti, Međunarodnu noć šišmiša i dr. I u ostalim danima naši vodiči i edukatori nastoje posjetitelje podučiti dok im pokazuju ljepote Brijuna. A posjetitelja ne nedostaje u našem parku: godišnje ga posjeti od sto pedeset do sto sedamdeset tisuća ljudi. Voze se turističkim vlakicima, bicikli-



Foto: G. Šafarek

ma, pješače, rolaju, plivaju. Gosti posjećuju „Kuću za brodice“, naš prvi posjetiteljski centar, muzej prepariranih životinja, Titov muzej, te razne izložbe koje organiziramo. Nitko ne odoli fotografirati se s maslinom starom preko tisuću šesto godina ili poričati s najpoznatijim stanovnikom Brijuna, kakaduom Kokijem. Djeca se najviše vesele zoološkom vrtu i otiscima stopala dinosaure. Ti su „strašni gušteri“ hodali Brijunima u razdoblju krede, a otisaka njihovih stopala na obalama Brijuna ima više od dvjesto. Ako ljeti ostanete do mraka, sigurno ćete vidjeti šišmiše ili pak ježa. Životinja ima gotovo u svakom grmu, ali ih se ne smije uzneniravati. Ne smiju se skupljati ni šumski plodovi.

Na Brijunima je uživanacija biti dio mira i spokoja koji na njima vladaju, biti dio raja. Pa iako na otočju danas više nema stalnih stanovnika, mi koji ovdje radimo smatramo se „Briončanima“ (prema starom nazivu Brioni).

Posjetite nas, čekamo vas!

Sandro Dujmović





Foto: R. Kosinožić



Paun

Ptica lijepa i velika,
Svatko voli da je slika.
To je paun ponositi,
Voli važan se praviti.

Na njem perje lijepo stoji,
Pera su mu sva u boji.
Zna ponosno da se šeće,
Repa u ptica nema većeg.

Pera repa kad otvori,
U lepezu ga pretvori.
Paun s repom plesat znade,
Svi pauni tako rade.

On u centru voli biti,
Perjem krasnim on se kitri.
Kad radostan nešto slavi,
Repom znade šum da pravi.

Kad kamerama on je meta,
Nimalo ga to ne smeta.
Neumorno pleše dugu,
Dok ne puhne vjetar jugo.

Tad rep mora zatvoriti
I vjetru se pokoriti.
Paunice ga gledaju,
Zbog njih pleše, one znaju.

Pet-šest jaja ženke nose,
Svojim jajim' se ponose.
Na jajima one leže,
Dok se mladi ne izleže.

Tako na svijet mlađi dođu,
Onda s majkom oni podju.
Hrabro će ih sve čuvati,
Za njih život svoj će dati.

Brzo krila dobijaju
I letjeti dobro znaju.
Svi vole spavat' vani,
Na visokoj nekoj grani.

Tu sigurnost se osjeća,
Još kada su stabla veća.
Lija tu se popet neće,
Paun zato ima sreće.

Fra Stojan Damjanović





KRKA

Nacionalni park • National Park



**PARKOVI
HRVATSKE**

Parks of Croatia