

Izbor staništa ptica obala gorskih potoka Parka prirode Žumberak - Samoborsko gorje

Hadžalić, Sanjin

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:236324>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-10**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Sanjin Hadžalić

Izbor staništa ptica obala gorskih potoka Parka prirode Žumberak-
Samoborsko gorje

Diplomski rad

Zagreb, 2020.

Ovaj rad, izrađen u Zavodu za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb pod vodstvom doc. dr. sc. Jelene Kralj, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno - matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra Eksperimentalne biologije.

Najiskrenije zahvale:

ponajprije mentorici doc. dr. sc. Jeleni Kralj kojoj dugujem veliku zahvalnost na strpljenju, komentarima, savjetima i vodstvu pri izradi ovog diplomskog rada.

prof. dr. sc. Ivani Maguire s Prirodoslovno – matematičkog fakulteta i doc. dr. sc. Josipu Ćurku s Prehrambeno – biotehnološkog fakulteta na ukazanom povjerenju prilikom posudbe uređaja za mjerenje pH vrijednosti.

Damiru i Igoru iz Javne ustanove Parka prirode Žumberak – Samoborsko gorje za logističku pomoć tijekom terenskog dijela istraživanja.

Louieju na posudbi fotoaparata i na ugodnom društvu tijekom istraživanja određenih potoka.

Ani i Lei koje su pune razumijevanja slušale o putešestvijama po Samoborskom gorju i okolici.

Milošu na ustupljenoj pomoći i informacijama tijekom pisanja ovog rada.

Udruzi studenata biologije BIUS na posudbi GPS uređaja.

Posebna zahvala mojim roditeljima na pruženoj podršci, strpljenju i povjerenju ukazanom tijekom studiranja.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Biološki odsjek

Diplomski rad

Izbor staništa ptica obala gorskih potoka Parka prirode Žumberak-Samoborsko gorje

Sanjin Hadžalić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Potoci šuma viših nadmorskih visina značajna su područja velike raznolikosti i brojnosti vrsta. Istraživanja staništa od značaja su za razumijevanje rasprostranjenosti i brojnosti ptica duž vodotoka te zaštitu staništa i ptičjih vrsta. Na području Parka prirode Žumberak – Samoborsko gorje mnogo je takvih staništa. Cilj istraživanja bio je utvrditi rasprostranjenost i brojnost vodenkosa, gorske pastirice, bijele pastirice i male muharice te značajke staništa koje te vrste nastanjuju. Istraživanje ornitofaune provedeno je u travnju i svibnju 2018. i 2019. godine, a istraživanje staništa u lipnju 2019. godine. Na sedam potoka određeno je 70 točaka u kojima su evidentirane značajke staništa poput materijala, brzine toka, prisutnosti modifikacija, korištenje obala, strukture vegetacije, poprečni profil potoka, pH vrijednosti i nadmorske visine točaka. Zabilježene značajke staništa analizirane su standardiziranim selekcijskim indeksom. Najveću rasprostranjenost pokazuje gorska pastirica, rasprostranjena na svim istraživanim potocima. Vodenkos je zabilježen na dva istraživana potoka, bijela pastirica i mala muharica zabilježene su na jednom potoku. Nije uočena značajna preferencija neke značajke staništa za gorsku pastiricu i vodenkosa.

(43 stranica, 16 slika, 6 tablica, 47 literaturnih navoda, 3 priloga, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: vodenkos, gorska pastirica, bijela pastirica, mala muharica, Žumberačka gora, stanišne značajke

Voditelj: doc. dr. sc. Jelena Kralj

Ocjenitelji: doc. dr. sc. Jelena Kralj

prof. dr. sc. Sven Jelaska

doc. dr. sc. Duje Lisičić

Rad prihvaćen: 7. siječnja 2020.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Faculty of Science

Division of Biology

Graduation Thesis

Habitat preferences of riparian birds in Nature Park Žumberak – Samoborsko gorje

Sanjin Hadžalić

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

Forest streams of higher altitude are significant areas of great diversity and species abundance. Research of habitats is important for understanding the distribution and abundance of birds along watercourses and conservation of habitat and bird species. Such habitats are numerous in the area of Nature Park Žumberak – Samoborsko gorje. The aim of research was to determine distribution and abundance of dipper, grey wagtail, white wagtail and red-breasted flycatcher and habitat features of these species. The survey of ornithofauna was conducted in April and May 2018 and 2019, and research of habitat was conducted in June 2019. Seventy points were determined on seven streams at which habitat features like material, flow-type, presence of modifications, land-use of banks, vegetation structure, transverse profiles, pH values and altitude of points. Recorded habitat features were analysed using a standardized selection index. The grey wagtail showed the highest distribution, and was widespread along all researched streams. The dipper was recorded on two researched streams, white wagtail and red-breasted flycatcher were recorded on one stream. No significant preference for any habitat features was recorded.

(43 pages, 16 figures, 6 tables, 47 references, 3 annexes, original in: Croatian)

Thesis deposited in the Central Biological Library

Key words: dipper, grey wagtail, white wagtail, red-breasted flycatcher, Žumberak Mountains, habitat features

Supervisor: Dr. Jelena Kralj

Reviewers: Dr. Jelena Kralj

Dr. Sven Jelaska, Prof.

Dr. Duje Lisičić, Asst. Prof.

Thesis accepted: January 7th, 2020.

Sadržaj

1.) Uvod	1
1.1.) Cilj istraživanja	3
2.) Područje istraživanja	4
3.) Materijali i metode	7
3.1.) Izbor potoka za istraživanja	7
3.2.) Metode istraživanja ornitofaune	7
3.2.1.) Vodenkos (<i>Cinclus cinclus</i>)	8
3.2.2.) Gorska pastirica (<i>Motacilla cinerea</i>)	9
3.2.3.) Bijela pastirica (<i>Motacilla alba</i>)	10
3.2.4.) Mala muharica (<i>Ficedula parva</i>)	11
3.3.) Određivanja položaja točaka i istraživanje staništa vodotoka i priobalnog područja	11
3.4.) Obrada podataka	15
4.) Rezultati	16
4.1.) Rezultati istraživanja ornitofaune i značajki staništa potoka	16
4.2. Rezultati statističke obrade	21
5.) Rasprava	24
6.) Zaključak	28
7.) Literatura	29
8.) Prilozi	32

1.) Uvod

Šume zauzimaju oko 30% Zemljine ukupne kopnene površine i prisutne su u različitim oblicima duž visinskog gradijenta (Pan i sur. 2013). Izuzetno su važne šume koje omeđuju slatkovodne vodotoke poput rijeka i potoka. Glavna karakteristika takvih šuma jest riparijska zona. Riparijska zona je tranzicijski prostor između vodenog i kopnenog staništa povezan fizičkim procesima i izmjenom energije, odnosno područje u kojem su vegetacija i tlo pod stalnim utjecajem vode (Larsen i sur. 2010). Vegetacija riparijske zone predstavlja stanište mnogim organizmima. Među zasjenjenim vodotocima nalazi se obilje životinjskih vrsta i razne biljne zajednice. Struktura vegetacija riparijskih zona omogućuje brojne uloge koje pridonose boljitku organizmima u šumskim staništima. Krošnje drveća uz rubove vodotoka i jezera stvaraju zasjenjenost koja utječe na primarnu produkciju i temperaturne ekstreme. Voda je ljeti hladnija, a zimi toplija što pogoduje brojnim organizmima. Korijenje drveća poboljšava kakvoću vode tako što zadržava sediment s nutrijentima, čestice tla i polutante s poljoprivrednih površina te stabilizira obalu od erozije tla (Lončar i sur. 2017, Warren i sur. 2018). Potoci i rijeke su slatkovodni ekosustavi usko povezani sa šumom izmjenom organske i anorganske materije poput nutrijenata i lišća (Baxter i sur. 2005). Utjecajem jakih vjetrova, stara debla i veće grane završe u potoku i tamo predstavljaju mikrostaništa. Poboljšavaju složenost staništa i dostupnost hrane za sve članove hranidbenog lanca. Organski materijali poput otpalog lišća, insekata i njihovih larvi bitan su izvor hrane organizmima viših trofičkih razina hranidbenog lanca (Lončar i sur. 2017, Warren i sur. 2018).

U odnosu na nizinske riparijske zone, pošumljene doline potoka u podnožju planina uže su rasprostranjene zbog geografske ograničenosti, manje su površine i topografski ih najčešće karakterizira kosi profil terena. Strmina terena onemogućuje šumarske aktivnosti poput sječe, samim time šume su starije dobi, a u potocima je česta akumulacija otpalog drveća. Takva područja su ekološki koridori koji povezuju životinjske i biljne vrste nizinskih i planinskih staništa. Prisutna je velika raznolikost vrsta stabala, koja su sklonište rjeđim i ugroženijim ptičjim vrstama (Kajtoch i sur. 2016).

Oko 1% Zemljine površine zauzimaju slatkovodni ekosustavi, no tako mala područja imaju veliko bogatstvo vrsta te varijabilnost u vremenu i prostoru. Takvi ekosustavi su idealni za proučavanje okolišnih promjena, poput zagađenosti, kvalitete vodotoka i staništa. Slatkovodna staništa nalaze se pod antropogenim utjecajima poput fragmentacije staništa i

intenzivnog iskorištavanja resursa, koji negativno utječu na bioraznolikost i očuvanost krajobraza. Takva staništa su ugrožena i problem je naći ravnotežu između iskorištavanja prirodnih resursa i zaštite bioraznolikosti. Za praćenje promjena u okolišu služe indikatorske vrste, odnosno organizmi koji pružaju informacije o sveukupnom stanju staništa i stanju vrsta u tom staništu, čije značajke poput prisutnosti ili odsutnosti na staništu, gustoća populacije, disperzija i reproduktivni uspjeh ukazuju na stanje staništa. Takvi organizmi moraju biti osjetljivi na okolišne promjene kako bi pravovremeno ukazali na stanje okoliša (Angelstam i Dönz-Breuss 2004, Kajtoch i sur. 2016, Sinha i sur. 2019).

Uvid u promjene staništa najbolje pokazuju ptice. Ptice su vrlo raznolika skupina životinja čija je biologija i filogenetski odnos dobro poznat, a globalno su rasprostranjene u različitim kopnenim i vodenim staništima. Njihova mobilnost i dnevna aktivnost čini ih vrlo uočljivima, što je omogućilo da budu dobro istražena skupina životinja. Koriste se u istraživanjima bioraznolikosti, promjena staništa, zagađenja okoliša te istraživanjima čiji rezultati omogućuju i očuvanje drugih organizama. Idealne su za praćenje stanja staništa, iz razloga što zauzimaju više trofičke razine u hranidbenim lancima te su osjetljive na okolišne promjene prirodnog i antropogenog podrijetla (Gregory i van Strien 2010). Broj vrsta ptica koje većim dijelom životnog ciklusa isključivo nastanjuju potoke i rijeke i tamo se hrane, je malen. Specijalizirane ptičje vrste potoka i rijeka nalazimo na svim kontinentima, osim na Antarktici. Raznolikost im se povećava na područjima gdje je visoka primarna produkcija i topografska složenost terena. Vrstama je najbogatija Azija s 28 vrsta, dok u Europi postoje četiri vrste, šarena patka (*Histrionicus histrionicus* (Linnaeus, 1758)), vodomar (*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)), vodenkos (*Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758)) i gorska pastirica (*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771) (Buckton i Ormerod 2002).

Ornitofauna Parka prirode Žumberak – Samoborsko gorje istraživana je u prošlosti te je zabilježeno 114 vrsta ptica. Radovi koji su doprinijeli bogatstvu ornitofaune su: *Ptičji svijet Samoborskog gorja* (Rucner 1975) u kojem su istražene ptice po pojedinim biotopima od bukovih, hrastovih, kestenovih i grabovih šuma do livada, stijena, potoka i poljoprivrednih površina. Nadalje, istraživana je ornitofauna travnjaka (Dumbović Ružić 2003), šumskih ekosustava (Kralj i sur. 2007) i tradicionalnih travnjačkih voćnjaka (Kralj i sur. 2008). Posljednji rad, *Obilježja zajednica ptica Medvednice i Žumberačkog gorja* (Kirin 2009) predstavlja dio projekata inventarizacije ornitofaune šumskih ekosustava Parka prirode Medvednica i Žumberak – Samoborsko gorje.

1.1.) Cilj istraživanja

Cilj diplomskog rada jest utvrditi brojnost i rasprostranjenost vodenkosa, gorske pastirice, bijele pastirice i male muharice na gorskim potocima Parka prirode Žumberak – Samoborsko gorje te značajke staništa koje te vrste nastanjuju. Identifikacija značajki staništa koje ove vrste preferiraju za gniježđenja koristit će kao baza u budućim istraživanjima na ovom području te se u konačnici mogu se primijeniti u upravljanju staništima Parka prirode.

2.) Područje istraživanja

Žumberačko i Samoborsko gorje brdsko-planinsko je područje smješteno u sjeverozapadnom dijelu središnje Hrvatske (Slika 1.). U geomorfološkom i krajobraznom smislu, Žumberačko i Samoborsko gorje predstavlja jednu cjelinu koja se pruža u smjeru sjeveroistok - jugozapad. Omeđeno je dolinom rijeke Save sa sjeverne strane, s jugoistočne dolinskim prostorom Pokuplja, a sa sjeverozapadne strane spušta se prema dolini rijeke Krke u Sloveniji. Najviši vrh Samoborskog gorja je Japetić (871 m.n.v.), a Žumberačkog gorja Sveta Gera (1178 m.n.v.) (Nikolić 2007). 28. svibnja 1999. proglašeno je zaštićenim područjem: Park prirode “Žumberak – Samoborsko gorje“. Zauzima površinu od oko 333 km² i obuhvaća dvije županije: Zagrebačku i Karlovačku županiju. Unutar Parka nalaze se područja posebne zaštite: značajni krajobraz Slapnica kod Krašića, posebni rezervat šumske vegetacije Japetić te park – šuma Okić Grad s okolicom. Većina Parka, kao i područja posebne zaštite dio su ekološke mreže Europske Unije – Natura 2000 (Park-žumberak 2019).



Slika 1. Smještaj Parka prirode Žumberak-Samoborsko gorje

Područje Žumberačkog i Samoborskog gorja vrlo je složene geološke građe, mjesto je miješanja obilježja Dinarida, Panonske nizine i Alpa. Dinarska obilježja primjetna su u krškom terenu i krškoj zaravni, blaga i valovita pobrđa mirnih terasa i vodotokova odlika su Panonske nizine, a alpski krajolik uočljiv je u strmim i ostrim planinskim grebenima. Takva

struktura gorja rezultat je geoloških događanja od paleozoika do danas. Područjem dominiraju trijaski karbonati, ponajviše vapnenci i dolomiti koji uvjetuju nastanak krša, podrijetlom od taložnih stijena nastalih u pradavnim morima *Tethysu* i *Paratethysu*. Tako se u Parku mogu pronaći različiti krški oblici poput uvala, ponikvi i dolina. Magmatske stijene prisutne su na maloj površini između Plešivice i Samobora (Park-žumberak 2019). Cijelo područje obiluje izvorima vode, ukupno je utvrđeno 847 izvora i oko 260 stalnih ili povremenih tekućica (Vujnović 2011). Među razvedenim reljefom Parka posebno se ističu potočne doline tekućica: Bregana, Lipovečka Gradna, Rudarska Gradna, Kupčina i Slapnica. U nekima od njih nalaze se i brojni slapovi, od kojih je najznačajniji 40 m visoki slap Sopot kod Sošica, u dolini Slapnice nalaze se Vranjački slap i 15 m visoki slap Brisalo te slap Cerinski vir na Javoračkom potoku nedaleko od Lipovačke Gradne (Park-žumberak 2019).

Prema Köppenovoj klasifikaciji klima, gorje ima klimu Cfwbx, odnosno umjereno toplu kišnu klimu bez suhog razdoblja (klima bukve). Takvu klimu karakteriziraju topla ljeta, a mjeseci s najmanje padalina nalaze se u hladnoj polovici godine. Najtopliji mjesec je srpanj s prosječnom temperaturom od 21,2°C, a najhladniji siječanj s prosječnom temperaturom od 0,3°C. Tijekom ljetnih mjeseci mjesečne vrijednosti vlage su osrednje, dok je tijekom zimskih mjeseci mjesečna vrijednost relativne vlage jako visoka. Godišnji prosjek relativne vlage iznosi oko 80%. Godišnja količina padalina raste s nadmorskom visinom i to od juga prema sjever te od istoka prema zapadu. Najveća količina padalina je u ljetnim mjesecima (travanj – rujna), a prosječna količina padalina doseže iznad 1100 mm (Dujmović 2007).

U florističkom pogledu, Park je osebujan florom i vegetacijom. Na tom području utvrđene su 33 biljne zajednice i oko 1033 svojte, koje predstavljaju jednu petinu svih biljnih vrsta Hrvatske (PP Žumberak-Samoborsko gorje). Obilje biljnih zajednica rezultat je uske povezanosti između razvitka tala (podzol i parapodzol) i razvitka vegetacije. Ističu se dva ekosustava: travnjaci i šume. Šume pokrivaju oko dvije trećine područja, a ostali dio čine travnjaci: livade košanice i pašnjaci (Dujmović 2007).

S obzirom na uvjete podneblja, reljefa, nadmorskoj visini i položaju pojedinih predjela, na području se razlikuju četiri tipa šuma s više šumskih zajednica (Dujmović 2007):

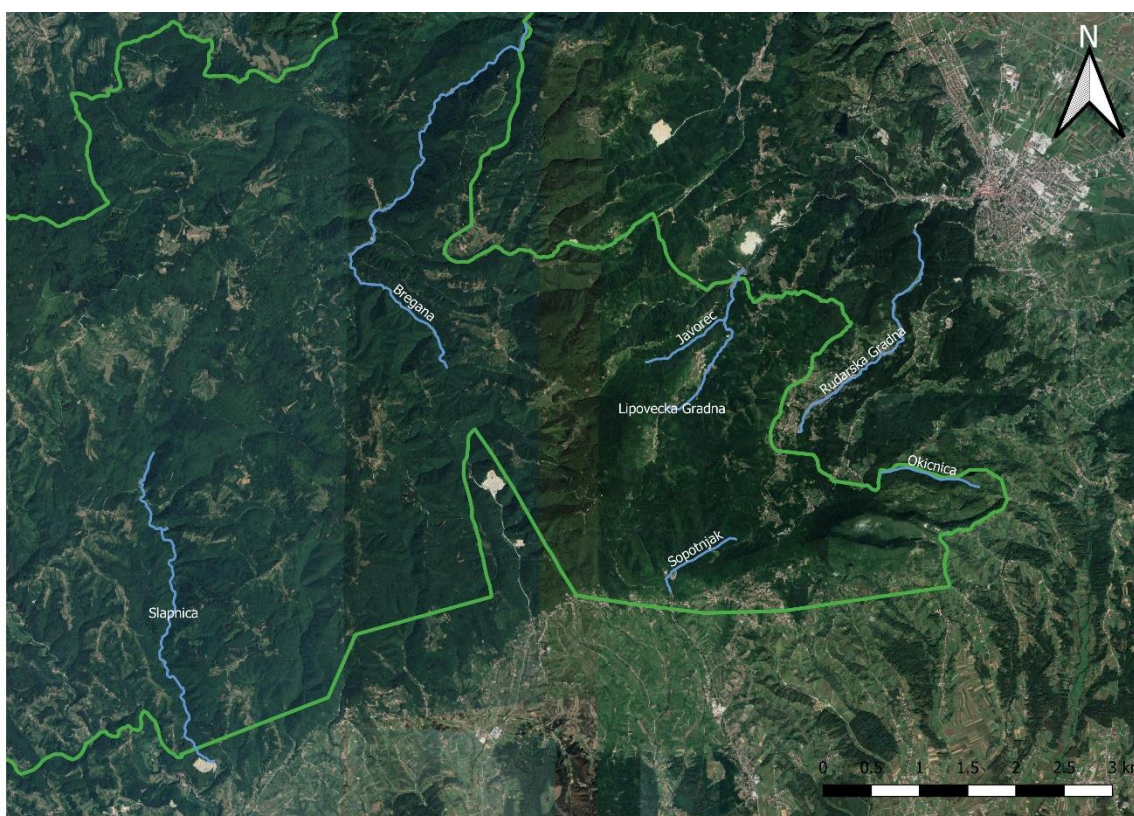
- šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum Croaticum* Ht. 1938.)
-rastu u nižim predjelima na podzoliranim ili kiselim tlima

- šume hrasta kitnjaka s pitomim kestenom (*Quercus-Castanetum Croaticum* Ht. 1938.)
-rastu na južnim i jugozapadnim predjelima na kiselim tlima s velikim postotkom humusa na površini
- bukove šume (*Fagetum Croaticum australe montanum* Ht. 1938.)
-rastu na strmim južnim i jugozapadnim padinama na humusom bogata smeđa tla vapnenca i dolomita, ali i na umjereno zakiseljenoj podlozi
- crnogorične šume
-rastu na sjevernim i sjeveroistočnim predjelima; prisutne od kraja prošlog stoljeća pošumljavanjem

3.) Materijali i metode

3.1.) Izbor potoka za istraživanja

Prije terenskog rada potoci za istraživanje su izabrani pregledom turističke karte Parka prirode (PP Žumberak-Samoborsko gorje), Topografske karte RH (TK) mjerila 1:25000 (Geoportal 2019), razgovorom s djelatnicima Javne ustanove Park prirode Žumberak – Samoborsko gorje, terenskoj pristupačnosti istraživaču i informacijama dobivenim iz prethodnih istraživanja (Rucner 1975). Konačni izbor je potvrđen nakon terenskog obilaska. Za istraživanje ornitofaune i fizičko - kemijskih parametara izabrani su potoci: Bregana, Javorec, Lipovečka Gradna, Okičnica, Rudarska Gradna, Slapnica i Sopotnjak (Slika 2.).



Slika 2. Istraživane trase potoka. Zelena linija označava granice Parka prirode Žumberak – Samoborsko gorje (QGIS)

3.2.) Metode istraživanja ornitofaune

Istraživanje ornitofaune gorskih potoka Parka prirode provedeno je tijekom sezone gniježđenja u 2018. i 2019. godini. Na gorskim potocima evidentirana je prisutnost četiriju karakterističnih vrsta za gorske potoke: vodenkosa (*Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758)), gorske pastirice (*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771), bijele pastirice (*Motacilla alba* Linnaeus, 1758)

te male muharice (*Ficedula parva* (Bechstein, 1792)) (Tablica 1.). Istraživanje je provedeno obilaskom uz potok, linearno od ušća prema izvoru ili obratno. Započeto je u jutarnjim satima (06-08h) i trajalo je do podneva. Istraživanje ornitofaune potoka je ograničeno na jedan obilazak u sezoni gniježđenja kako se ptice ne bi uznemiravale tijekom gniježđenja. Na potoku je evidentirano je li pojedina vrsta prisutna ili odsutna. Jedinka se smatra prisutnom, ako je zabilježena tijekom istraživanja na potoku ili uz njega, a u protivnom se smatra odsutnom (Buckton i Ormerod 1997). Pomoću GPS uređaja su zabilježene koordinate položaja ptica po potocima.

Tablica 1. Datumi istraživanja ornitofaune

Potoci	2018.	2019.
Bregana	-	17. svibnja
Javorec	-	25. travnja
Lipovečka Gradna	-	24. travnja
Okičnica	-	15. travnja
Rudarska Gradna	24. travnja	18. svibnja
Slapnica	12. svibnja	19. svibnja
Sopotnjak	-	16. travnja

3.2.1.) Vodenkos (*Cinclus cinclus*)

Vodenkos je rasprostranjen na području Europe, Azije i sjeverozapadne Afrike (Slika 3.). Populacije vodenkosa pokazuju trend smanjenja broja jedinki. Karakteristična je vrsta brzih potoka i rijeka koje su bogate raznim beskralježnjacima. Gnijezdi se u pukotinama stijena, blizu slapova ili ispod mostova, a rjeđe na drveću. Izrazito su teritorijalne životinje te agresivno brane teritorij od uljeza. Gnijezdo je veliko i loptasto, napravljeno od mahovina i suhog lišća, jaja polaže od ožujka do svibnja. Vodenkos je stanarica, ali nakon reprodukcije kreće se s vodotoka viših nadmorskih visina prema nizinskim vodotocima. Status i zastupljenost ovisi o kvaliteti vode i strukturi staništa vodotoka. Zagađenje koje se negativno odražava na beskralježnjake u vodi, također utječe i na vodenkosa. Hidroenergetika,

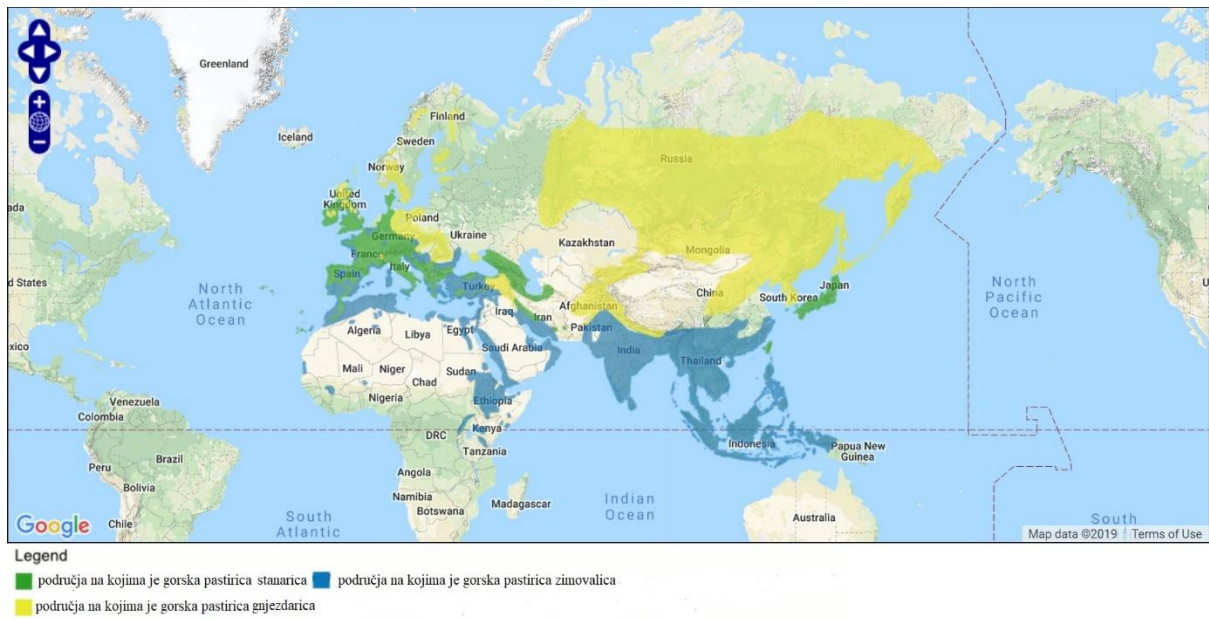
degradacija staništa, isušivanje vodotoka i zahvati na vodotocima uzrokuju smanjenje veličine populacije (BirdLife International 2019).



Slika 3. Rasprostranjenost vodenkosa (*Cinclus cinclus*) (izvor: BirdLife International 2019)

3.2.2.) Gorska pastirica (*Motacilla cinerea*)

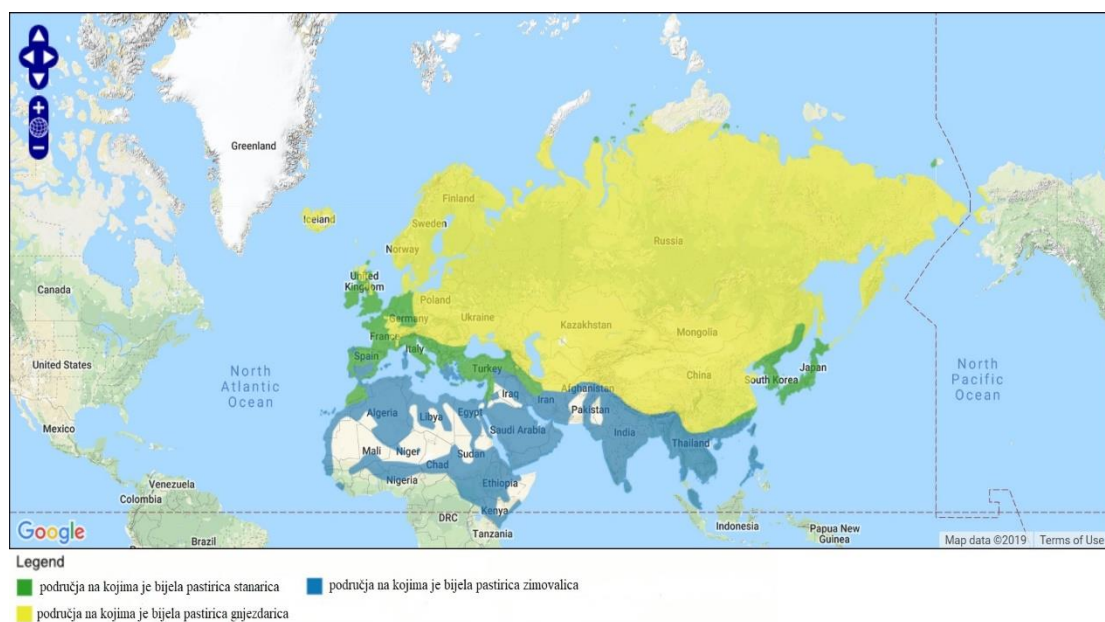
Gorska pastirica nastanjuje brze gorske potoke i rijeke šljunkovitih ili kamenitih obala palearktičke regije (Slika 4.). Također nastanjuju i nizinske vodotoke, umjetne kanale s vodopadima, zapornicama i kaskadama. Sezona gniježđenja traje od kraja ožujka do kolovoza. Gorske pastirice su monogamne i oba spola zajedno grade gnijezdo obloženo travama, korijenjem i dlakama u šupljinama stijena uz vodotoke, ponekad i podno mostova ili u kanalizacijskim cijevima (BirdLife International 2019).



Slika 4. Rasprostranjenost gorske pastirice (*Motacilla cinerea*) (izvor: BirdLife International 2019)

3.2.3.) Bijela pastirica (*Motacilla alba*)

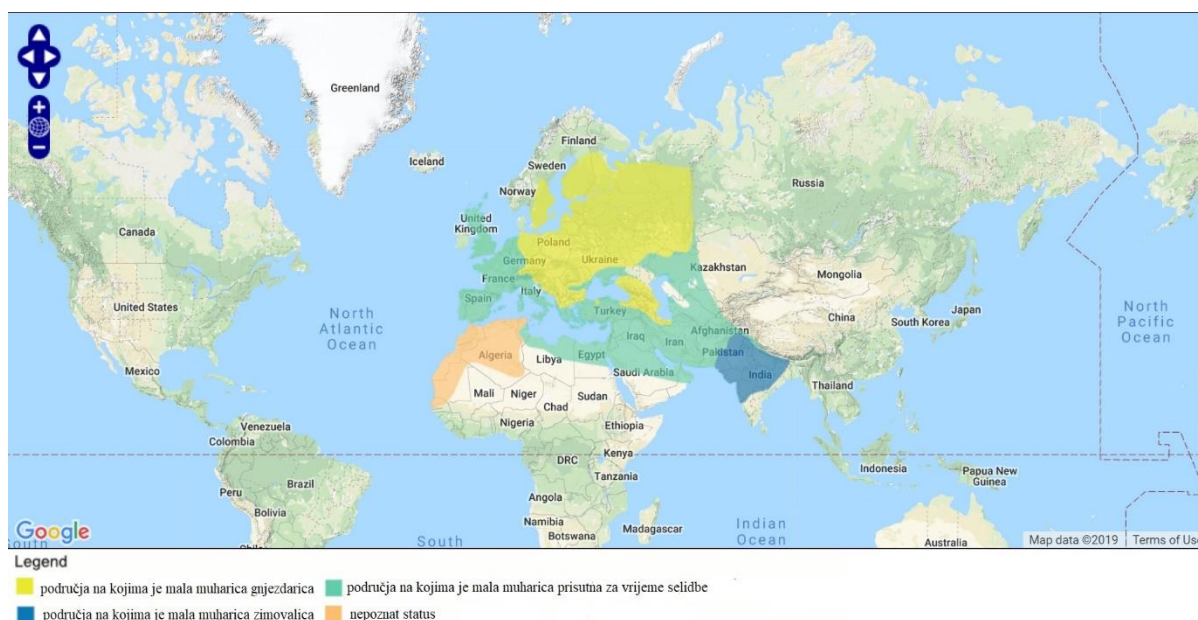
Bijela pastirica rasprostranjena je u Europi, Aziji, sjevernoj Africi i dijelovima Aljaske (Slika 5.). Nastanjuje raznolika staništa poput gorskih vodotoka, nizinskih vodotoka, jezera i morske obale. Zauzima i otvorenija staništa poput poljoprivrednih površina uz seoska naselja i livade uz industrijska postrojenja. Gnijezdi se od početka travnja do kolovoza. Monogamna je, oba spola prave gnijezdo od grančica, stabljika trave, lišća, korijenja i mahovina. Gnijezdo najčešće smješta u šupljine zidova, mostova ili uz obale vodotoka. (BirdLife International 2019).



Slika 5. Rasprostranjenost bijele pastirice (*Motacilla alba*) (izvor: BirdLife International 2019)

3.2.4.) Mala muharica (*Ficedula parva*)

Mala muharica rasprostranjena je u Europi do Urala, u Aziji oko Kaspijskog jezera (Slika 6.). Nastanjuje šume listopadnog ili mješovitog drveća, s elementima poput grmlja, proplanaka i područja uz vodu. Gnijezdi se od sredine svibnja do kraja lipnja. Gnijezdo je konkavnog oblika, napravljeno od mahovine, lišća i trava, dlaka i korijenja. Gnijezdi se u šupljinama u drveću i zidovima, prihvaća i kućice kao gnijezdilišta. Vrsta je migratorna i većina europske populacije zimuje u jugozapadnoj Aziji (BirdLife International 2019).

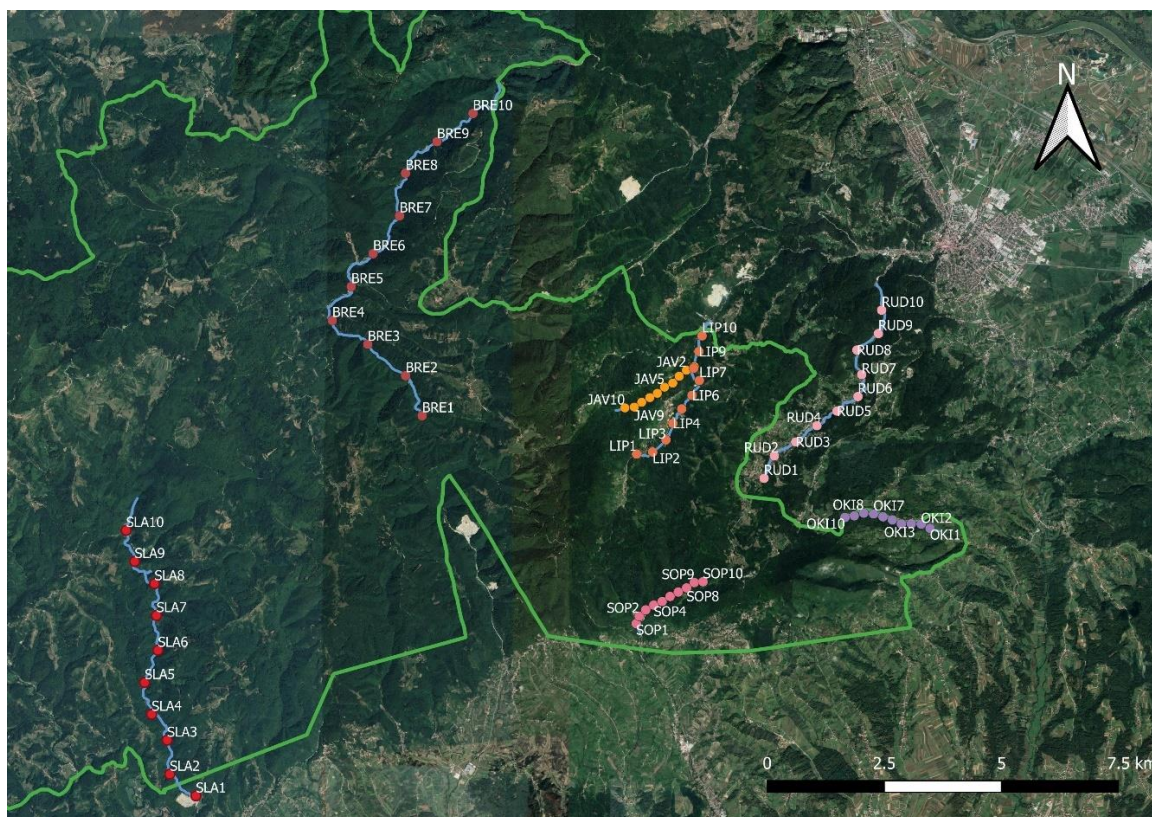


Slika 6. Rasprostranjenost male muharice (*Ficedula parva*) (izvor: BirdLife International 2019)

3.3.) Određivanja položaja točaka i istraživanje staništa vodotoka i priobalnog područja

Točke na kojima će biti uzorkovano stanište određene su pomoću računalnog programa qGIS inačice 3.4. (QGIS Development Team). U programu je korišten sloj TK25 pomoću kojeg su odabrani potoci, na temelju tog sloja su napravljeni slojevi koji predstavljaju odabrane potoke pomoću funkcije Create Layers. Prikaz granica Parka prirode dobiven je iz sloja zasticeno_podrucje_poligoni (Bioportal 2019). Funkcija Locate points along lines omogućila je određivanja točaka na slojevima potoka, u obzir su uzeta i koordinate položaja ptica duž potoka. Po svakom potoku je određeno 10 točaka, sveukupno je obrađeno 70 točaka (Prilog 1). Položaji ptica dobiveni istraživanjem ornitofaune tijekom 2018. godine na

potocima Rudarska Gradna i Slapnica uzeti su u obzir prilikom izbora točaka za istraživanje staništa. Zbog bolje preglednosti, slojevi točaka i potoka su prikazane u sloju Google Earth satellite. (Slika 7.).



Slika 7. Odabrane točke vodotoka u kojima su istraživane značajke staništa (QGIS)

Istraživanje staništa vodotoka i priobalnog područja je izvršeno na istim potocima obuhvaćenima istraživanjem ornitofaune (Tablica 2.). Obavljeno je evidentiranjem značajki korita (središnji dio vodotoka među obalama), obala i potočnog koridora (Raven i sur. 1997).

Tablica 2. Datumi istraživanja značajki staništa u 2019. godini

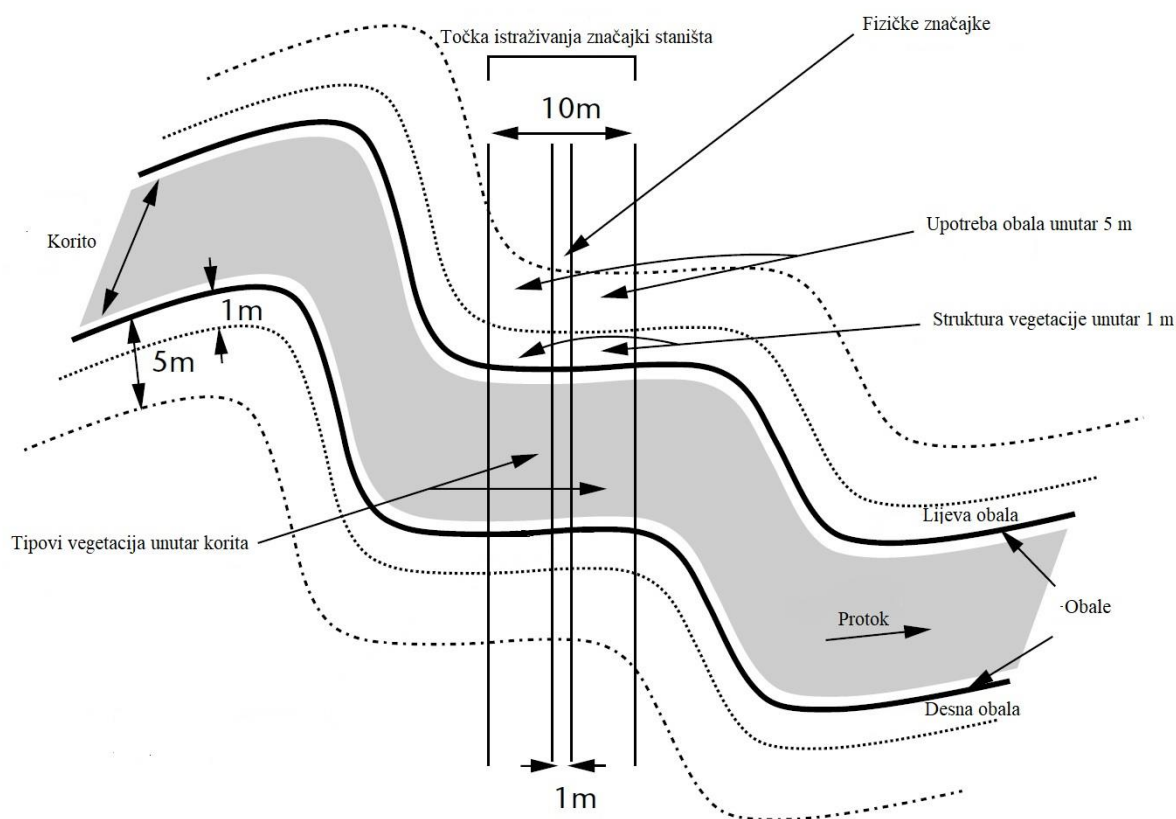
potoci	datum	Duljina toka (km)
Bregana	14. lipnja	10.9
Javorec	13. lipnja	2.0
Lipovečka Gradna	13. lipnja	3.9
Okičnica	10. lipnja	2.1
Rudarska Gradna	13. lipnja	6.0
Slapnica	9. lipnja	8.2
Sopotnjak	10. lipnja	2.0

Prikupljanje značajki potoka obavljeno je na dva načina: bilježenjem značajki čitavog potoka i na deset približno jednako udaljenih točaka unutar korita potoka (slika 7). Iako se

prema originalnoj metodi (Raven i sur. 1997) radi prikupljanja što više značajki u kratkom vremenu uzorkovanje obavlja na deset točaka raspoređenih unutar središnjeg dijela potoka u duljini od 500 m, u ovom radu je ono prilagođeno na cijelu duljinu istraživanih trasa potoka prijednih tijekom istraživanja ornitofaune. Određivanjem točaka po cijeloj duljini potoka s obzirom na položaj zabilježenih ptica, prikupio sam podatke o značajkama staništa za točke u kojima su zabilježene ptice i u onima u kojima nisu zabilježene.

Bilježenje značajki staništa u svakoj je točki provedeno s jedne od obala ili unutar korita te je sa svake točke fotodokumentirano stanište uzvodno i nizvodno radi kasnije interpretacije podatka. Na svakoj točki bilježene su fizičke značajke potoka u duljini od 1 m s lijeve i desne strane obale: supstrat korita i obala, modifikacije obala i korita, tip strujanja vodotoka, značajke obala i značajke korita (Slika 8.). Uz njih su bilježene i ostale značajke lijeve i desne strane obale u rasponu od 10 m duljine potoka (5 m sa svake strane točke): upotreba obala, tip i struktura vegetacije (Raven i sur. 1997). Na samoj točki bilježena je vrijednost pH vode potoka i nadmorska visina (Prilog 2). Tijekom istraživanja značajki korita i obala, ako je na području bilo prisutno više kategorija, odabrana je ona kategorija koja prevladava. Taj je kriterij primijenjen tijekom bilježenja supstrata korita i obala, na kojem je evidentirana prisutnost kamenja, šljunka, pijeska, gline, zemlje, kamenih oblutaka ili umjetnih materijala. Varijabla karakteristike obala su prilagođene istraživanju, tako da su u točki staništa bilježena stabilna ili erodirajuća obala, a sprudovi su podijeljeni na sprudove s vegetacijom i sprudove bez vegetacije. Varijabla je prilagođena iz razloga što je zanemaren položaj spruda s obzirom na krivudavost vodotoka. Na točkama je na udaljenosti 5 m od obale bilježena prisutnost šume ili antropogeni utjecaj praćenjem prisutnosti zgrada, cesta ili livada. Za značajke modifikacija obala i korita su osim prisutnosti umjetnih materijala korišteni indikatori modifikacija vodotoka: nepromijenjen poprečni profil potoka, odsutnost drveća, prisutnost antropogenog utjecaja i uniformni tip toka. Poprečni profil potoka je bilježen s obzirom na materijal obale i nagib: blagi ($< 30^\circ$ nagib), kosi ($> 45^\circ$ nagib), vertikalni/urezani ($\sim 90^\circ$ nagib) i umjetni (umjetni materijali, $> 45^\circ$ nagib). Struktura vegetacije bilježena je s obzirom na broj vegetacijskih tipova, tako da staništa mogu biti bez vegetacije, jednolika, jednostavna i kompleksna. Stanište bez strukture vegetacije je ono stanište koje nema vegetacijske tipove, najčešće je prisutna kamena podloga. Jednolika struktura vegetacije je ona struktura vegetacije u kojoj prevladava jedan vegetacijski tip, primjerice trave. Jednostavna struktura vegetacije je struktura vegetacije u kojoj su prisutna

dva ili tri vegetacijska tipa. Složena struktura vegetacije je struktura vegetacije s četiri ili više vegetacijskih tipova.



Slika 8. Shematski prikaz istraživanja značajki staništa u točki vodotoka (Environment Agency 2003)

Povratkom s krajnje točke prema početnoj, bilježene su značajke koje se odnose na cijeli potok, odnosno značajke koje istraživanje u točkama nije obuhvatilo, poput oblika potočne doline, prisutnost slapova i kaskada, mostova, onečišćenje. Značajke se bilježe prisutnima, ako je na istraživanom potoku značajka zabilježena minimalno jednom (Prilog 2).

pH vrijednosti potoka dobivene su *in situ*, mjerenjem u istim točkama na kojima je obrađeno istraživanje fizikalnih parametara staništa (Gulliver i sur. 2010, Vickery 1991). Mjerenje je obavljeno uglavnom u sredini korita, no ako je razina vode bila preduboka za sigurno izvođenje mjerenja, provedeno je uz obalu ili s nakupina sedimenta u koritu. Korišten je prijenosni uređaj WTW ProfiLine pH 3110 s pripadajućom sondom (slika 9).



Slika 9. Mjerenje pH vrijednosti potoka sondom prijenosnog pH metra

3.4.) Obrada podataka

U statističku analizu uključeni su podaci prikupljeni istraživanjem staništa dobiveni u 2019. godini i podaci ornitofaune iz 2018. i 2019. godine. Podatci su analizirani standardiziranim selekcijskim indeksom (B). Značajke staništa lijeve i desne obale (poprečni profili, materijali, karakteristike, upotreba i modifikacije obala te vegetacijska struktura) ujedinjene su za svaku točku s obzirom na prevladavajuću kategoriju. U statističku analizu je uključeno svih 70 istraživanih točaka. Izbor staništa je analiziran po točkama s obzirom pojavljuju li se u njima određene vrste ptica. Od vrsta su analizirane gorska pastirica i vodenkos.

Standardiziranim selekcijskim indeksom provjerava se preferencija određene vrste za stanišnim varijablama. Sekcijski indeksi iznad 1/broj resursa ukazuju na preferenciju, a manje vrijednosti ukazuju na izbjegavanje pojedine stanišne varijable (Krebs 2014). Za dobivene

vrijednosti pH potoka u točkama je izračunata aritmetička sredina (\bar{x}) i standardna devijacija (σ). Usporedba pH točaka na kojima su zabilježene ptice i onih na kojima nisu zabilježene napravljena je t-testom. Podatci su analizirani pomoću programa Microsoft Excel 2019 i Ecological Methodology (Krebs 2009).

4.) Rezultati

4.1.) Rezultati istraživanja ornitofaune i značajki staništa potoka

Terenskim istraživanjem sedam gorskih potoka Žumberačkog gorja, u travnju i svibnju tijekom 2018. i 2019. godine, zabilježena je prisutnost svih istraživanih vrsta (Tablica 3.). Nalazi ptica potoka istraženih u 2018. godini pridruženi su ostalim podacima ornitofaune. Najveću prisutnost na potocima pokazuje gorska pastirica koja je zabilježena na svim potocima, dok su na potoku Slapnica zabilježene sve istraživane vrste. Na potoku Slapnica zabilježena je mala muharica u staroj šumi graba, a bijela pastirica zabilježena je u staništima na trasama potoka s blagim poprečnim profilom, šljunčanog korita i obala zemljanog ili šljunčanog materijala. Uz točke na kojima je zabilježena bijela pastirica nalazi se cesta.

Tablica 3. Prisutnost istraživanih vrsta po potoku u 2018. i 2019. godini
Simbol p označuje par

Potoci	<i>C. cinclus</i>	<i>M. alba</i>	<i>M. cinerea</i>	<i>F. parva</i>
Bregana			5p	
Javorec			3p	
Lipovečka Gradna	1p		4p	
Okičnica			2p	
Rudarska Gradna			9p	
Slapnica	3p	5p	10p	2p
Sopotnjak			2p	
UKUPNO	4p	5p	35p	2p

Istraživane točke na potocima variraju u visinskom rasponu od 189 m.n.v. do 524 m.n.v., ptice su zabilježene u rasponu od 189 m.n.v. do 460 m.n.v.. Potoci su pretežito nalaze u dolinama konveksnog oblika. Prisutna su blaga onečišćenja koja su veća u trasama uz naselja. Zabilježene su pH vrijednost potoka u intervalu od 7,87 do 8,42 (srednja vrijednost: $8,20 \pm$

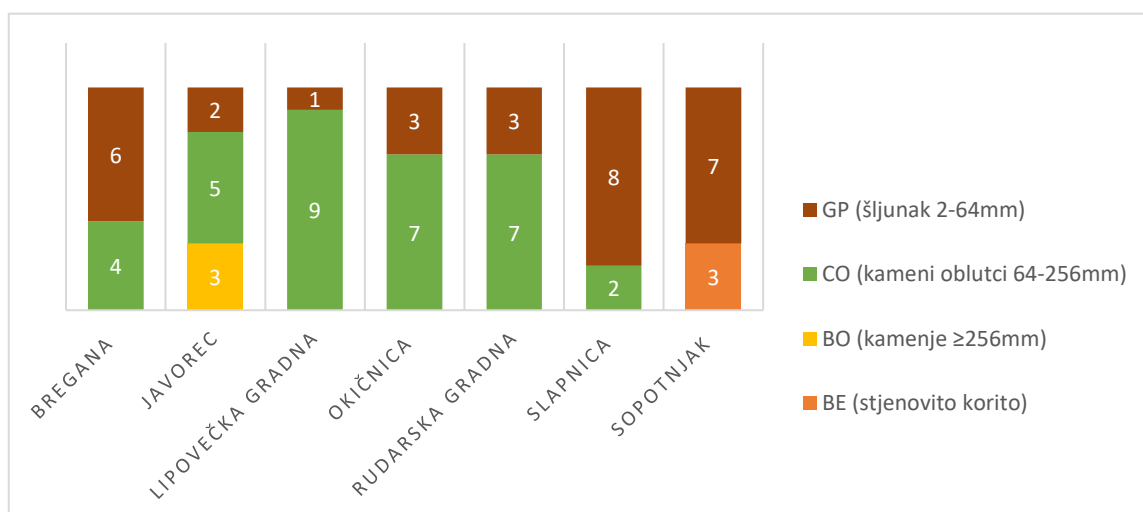
0,11), a aritmetičke sredine pH vrijednosti potoka u intervalu od 8,13 do 8,28 (Prilog 3). Na potocima je prisutno mnogo slapova i kaskada te umjetnih tvorevina poput mostova (Tablica 4.).

Tablica 4. Karakteristike staništa duž istraživanih potoka te srednje vrijednosti i standardne devijacije pH vrijednosti

Simbol + označuje prisutnost

Potoci	\bar{x} (pH)	σ (pH)	vodopad	most
Bregana	8,24	0,07		+
Javorec	8,20	0,10	+	+
Lipovečka Gradna	8,28	0,06	+	+
Okičnica	8,14	0,07		
Rudarska Gradna	8,28	0,07	+	+
Slapnica	8,13	0,06	+	+
Sopotnjak	8,20	0,20	+	

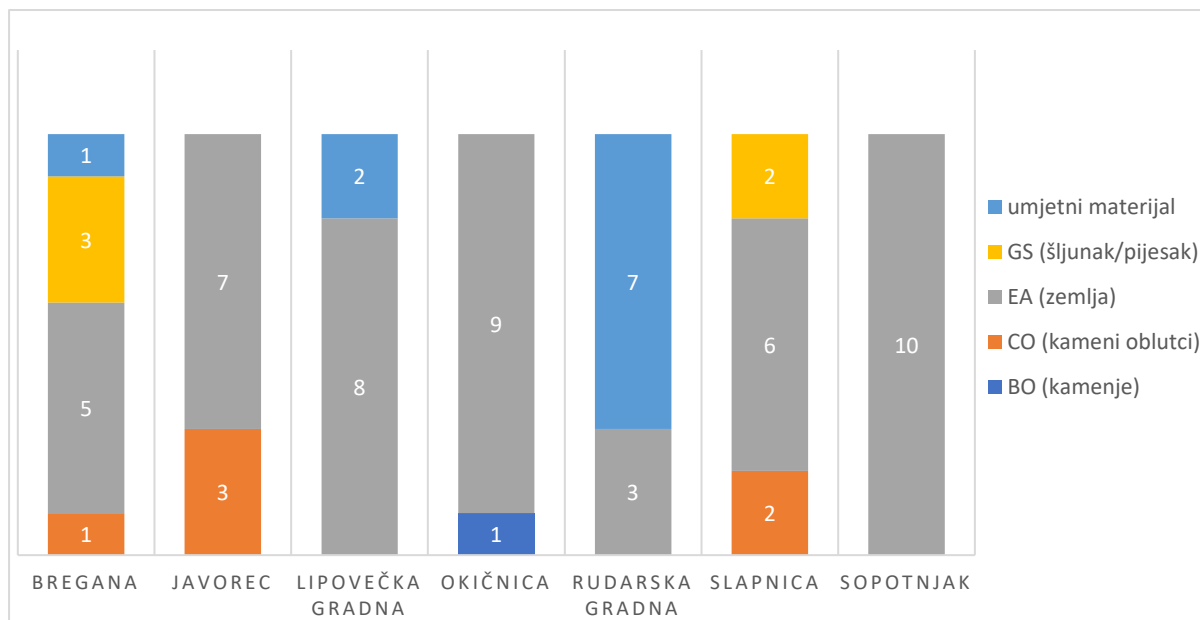
Na istraživanim točkama u potocima najzastupljeniji materijal korita su šljunak (43%) i kameni oblutci (49%). Kameni oblutci čine najzastupljeniji materijal korita (50% ili više) na potocima Lipovečka Gradna, Rudarska Gradna, Javorec i Okičnica. Šljunak je dominantan materijal korita potoka Bregane, Slapnice i Sopotnjaka (Slika 10.).



Slika 10. Materijal korita u istraživanim točkama potoka

Vrijednosti brojeva unutar stupaca označavaju broj registracija pojedinih varijabli

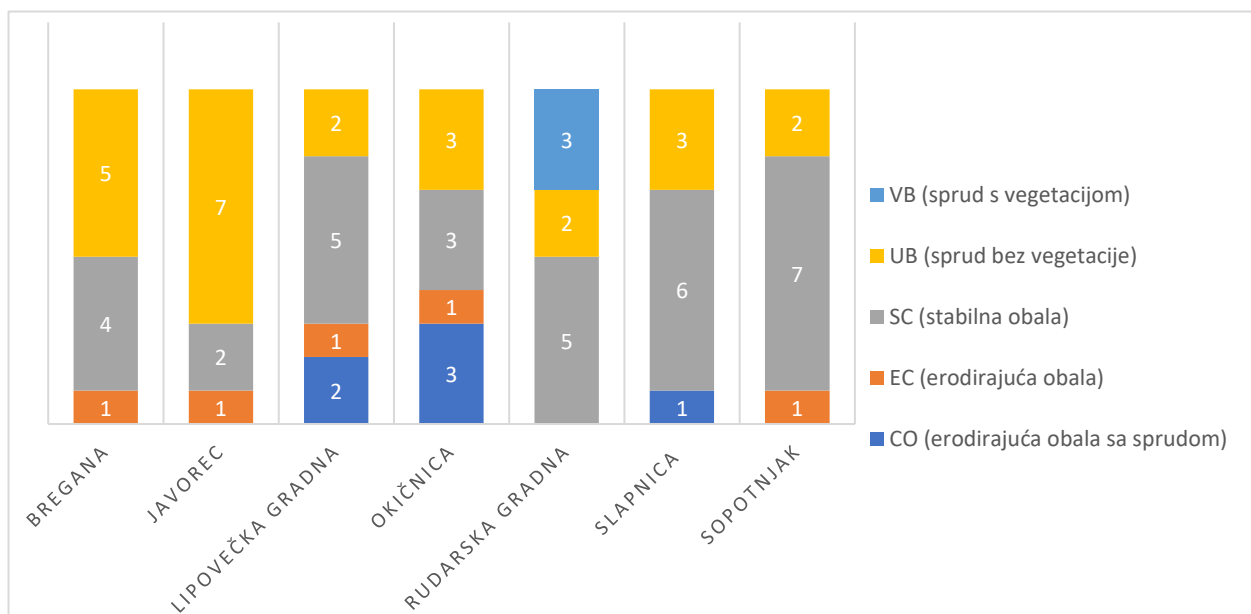
Najzastupljeniji materijal obala potoka je zemljani materijal (69%), dok su umjetni materijali poput cementiranih obala i obale od nefiksiranog ili cementom povezanog kamena (14%) nalaze na tri potoka: Bregana, Lipovečka Gradna i Rudarska Gradna (Slika 11.).



Slika 11. Materijal obala u istraživanim točkama potoka

Vrijednosti brojeva unutar stupaca označavaju broj registracija pojedinih varijabli

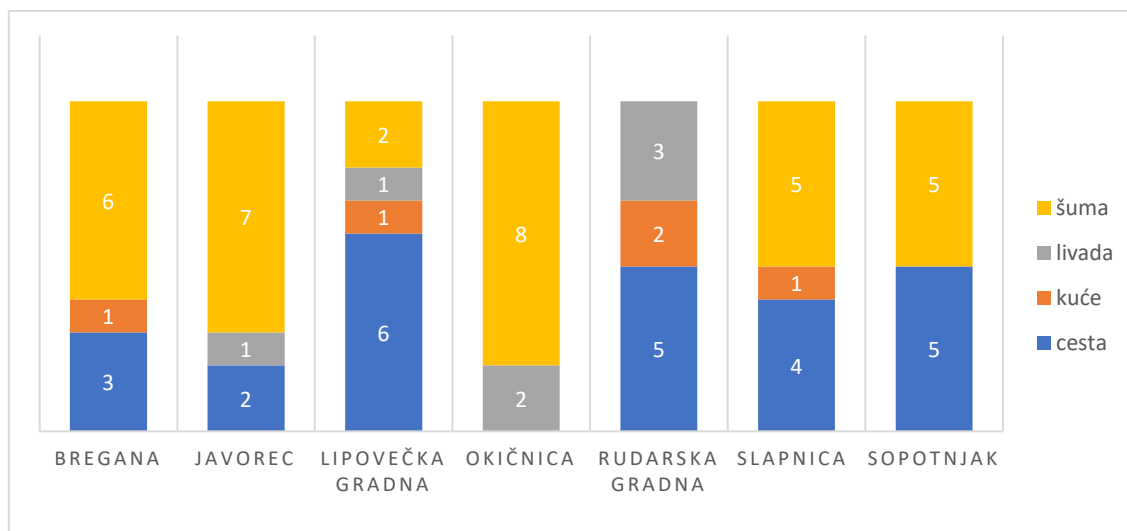
Istraživane potoke karakteriziraju pretežito stabilne obale (46%) i prisutnost sprudova bez vegetacije (34%). Kategorija sprud s vegetacijom prisutna je na 4% od ukupnog broja točaka, pojavljuje se samo na potoku Rudarska Gradna (Slika 12.).



Slika 12. Obalne karakteristike u istraživanim točkama potoka

Vrijednosti brojeva unutar stupaca označavaju broj registracija pojedinih varijabli

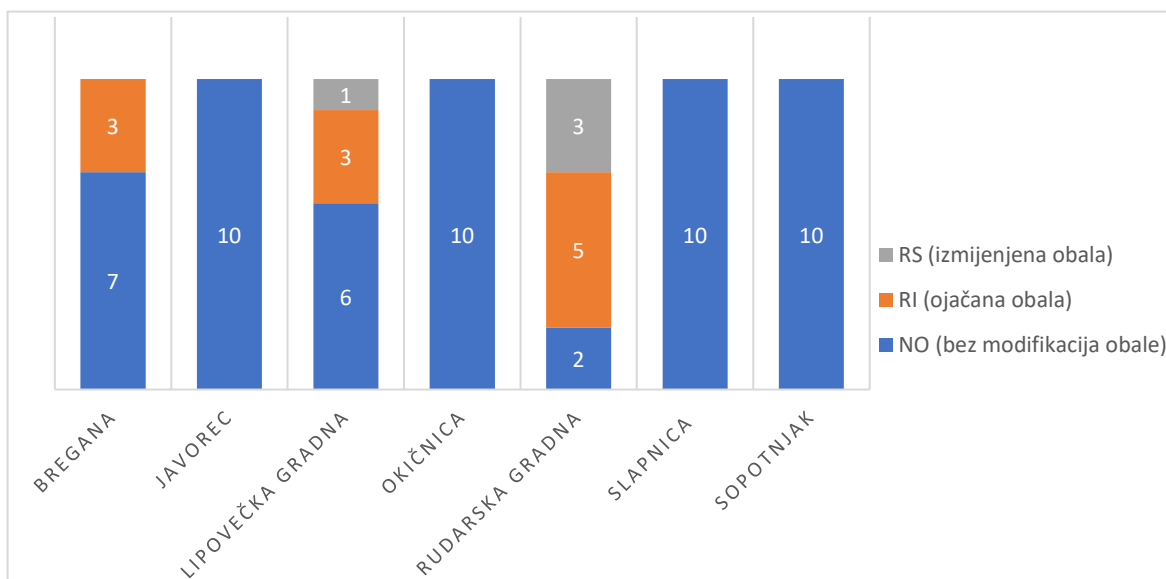
Obale potoka su najčešće prekrivene šumskom vegetacijom (47%) ili se uz obalu nalazi cesta (36%). Obale Rudarske Gradne i Lipovečke Gradne nalaze se pod različitim antropogenim utjecajima (Slika 13.).



Slika 13. Upotreba potočnih obala u istraživanim točkama potoka

Vrijednosti brojeva unutar stupaca označavaju broj registracija pojedinih varijabli

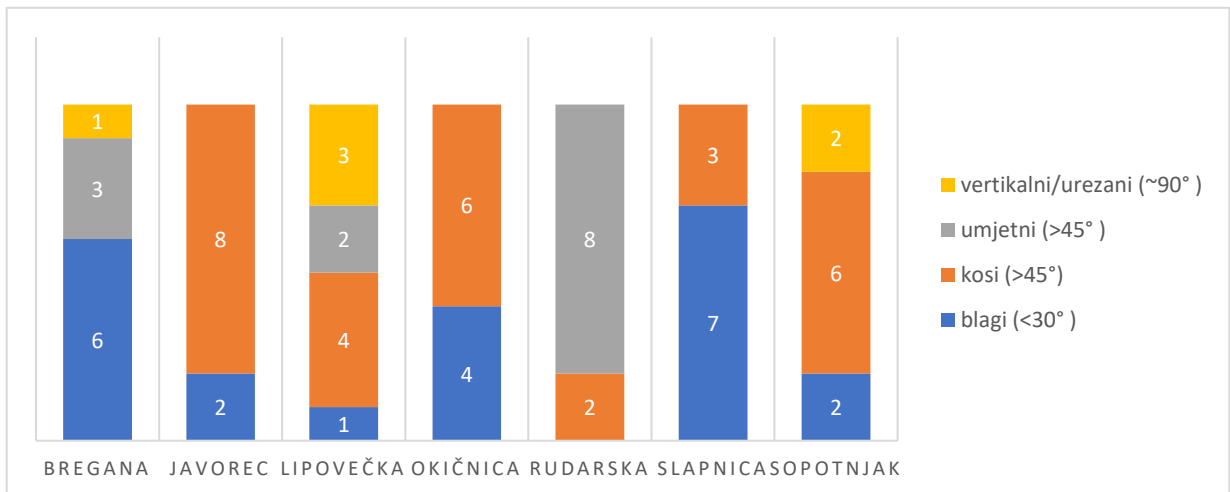
Obale potoka u istraživanim točkama većim dijelom su prirodne bez modifikacija (79%), dok je obala ojačana umjetnim ili prirodnim materijalima na Lipovečkoj i Rudarskoj Gradni (5%) i izmijenjena obala je također prisutna na istim potocima i Bregani (16%) (Slika 14.).



Slika 14. Prisutnost modifikacija obale u istraživanim točkama potoka

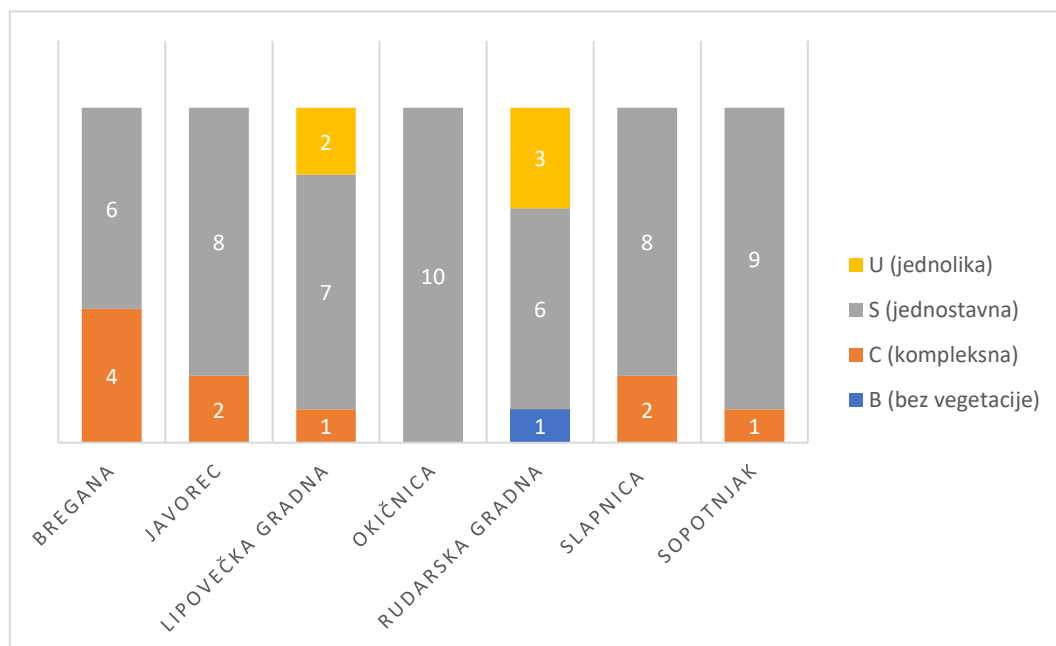
Vrijednosti brojeva unutar stupaca označavaju broj registracija pojedinih varijabli

Na istraživanim točkama najzastupljeniji su poprečni profili potoka blagi (31%) i kosi (41%) oblik. Umjetni profil (19%) prisutan je na potocima Lipovečkoj Gradni, Rudarskoj Gradni i Bregani čije su obale zahvaćene modifikacijskim tehnikama. Vertikalni/urezani profil zabilježen je na tri potoka (slika 15.).



Slika 15. Poprečni profili potoka u istraživanim točkama potoka

Vrijednosti brojeva unutar stupaca označavaju broj registracija pojedinih varijabli. Najraširenija struktura vegetacije na istraživanim točkama potoka je jednostavna struktura vegetacije (77%), dok su potoci Lipovečka Gradna i Rudarska Gradna s obzirom na strukturu vegetacije raznoliki. Na njima su prisutne jednolike strukture vegetacije (8%) i jedno stanište na kojem nema vegetacijske strukture na Rudarskoj Gradni (1%) (Slika 16.).



Slika 16. Struktura vegetacije potoka u istraživanim točkama potoka

Vrijednosti brojeva unutar stupaca označavaju broj registracija pojedinih varijabli

4.2. Rezultati statističke obrade

Od ukupno 70 točaka, gorska pastirica se pojavljuje u 28 točaka. Analizom varijable materijal obale ustanovljeno je da preferira staništa zemljanih, šljunčano – pješčanih i umjetnih obala, a izbjegava staništa s obalama od kamenih oblutaka. S obzirom na modifikacije obale, gorska pastirica preferira staništa izmijenjenih obala, a izbjegava staništa ojačanih obala ili obala bez modifikacija. Od karakteristika obala gorska pastirica preferira staništa sa sprudovima s vegetacijom, a ostale karakteristike obala izbjegava. Gorska pastirica preferira staništa blagih i umjetnih poprečnih profila, izbjegava vertikalne i kose poprečne profile potoka. Od varijable materijal korita, gorska pastirica preferira staništa koja imaju stjenovita korita, korita kamenih oblutaka i korita u kojima je šljunak. Gorska pastirica preferira staništa na čijim su obalama prisutne kuće, a izbjegava staništa na čijim su obalama prisutne ceste, livade ili šume. S obzirom na strukturu vegetacije, gorska pastirica preferira staništa jednolikih i kompleksnih struktura vegetacije, a izbjegava staništa s jednostavnom struktura vegetacija. Niti jedna razlika između staništa nije statistički značajna (Tablica 5.).

Tablica 5. Statistički podatci analiziranih varijabli za gorsku pastiricu. Oznake značajki staništa navedene su u Prilogu 2.

Varijable	χ^2	Vjerojatnost (P)	Stupnjevi slobode (df)	Standardizirani selekcijski indeks (B)	
Materijal obale	3.224	0.5234	4	BO	0.0000
				CO	0.0957
				EA	0.2153
				GS	0.3445
				Umjetni	0.3445
Modifikacije obale	1.238	0.5439	2	NO	0.2319
				RI	0.2899
				RS	0.4783
Karakteristike obale	2.254	0.6923	4	CO	0.1348
				EC	0.1618
				SC	0.1643
				UB	0.1348

				VB	0.4044
Poprečni profil potoka	1.329	0.762	3	Blagi	0.3115
				Kosi	0.1933
				Umjetni	0.2875
				Vertikalni	0.2077
Materijal korita	2.778	0.5712	3	BE	0.2819
				BO	0.0000
				CO	0.3234
				GP	0.3947
Upotreba obale	1.775	0.6245	3	Šuma	0.1863
				Livada	0.2195
				Kuće	0.4098
				Cesta	0.1844
Struktura vegetacije	2.467	0.5160	3	B	0.0000
				U	0.5094
				S	0.2358
				C	0.2547

Vodenkos je zabilježen na samo tri točke. Analizom staništa točaka na kojima je zabilježen vodenkos utvrđeno je da preferira staništa s obalama od kamenih oblutaka i zemlje. S obzirom na modifikacije obale, preferira staništa ojačanih obala, a izbjegava staništa bez modifikacija obala. Od karakteristika obala vodenkos preferira staništa sa stabilnim obalama i sprudovima bez vegetacije Vodenkos preferira staništa blagih poprečnih profila te staništa koja imaju korita od šljunka ili kamenih oblutaka. Preferira staništa na čijim su obalama prisutne ceste ili su obale okružene šumom. S obzirom na strukturu vegetacije preferira staništa jednostavnih struktura vegetacija. Niti jedna razlika između staništa nije statistički značajna (Tablica 6.).

Tablica 6. Statistički podatci analiziranih varijabli za vodenkosa. Oznake značajki staništa navedene su u Prilogu 2.

Varijable	χ^2	Vjerojatnost (P)	Stupnjevi slobode (df)	Standardizirani selekcijski indeks (B)	
Materijal obale	2.604	0.6293	4	BE	0.0000
				CO	0.8000

				EA	0.2000
				GS	0.0000
				Umjetni	0.0000
Modifikacije obale	0.847	0.6606	2	NO	0.2857
				RI	0.7143
				RS	0.0000
Karakteristike obale	2.028	0.7336	4	CO	0.0000
				EC	0.0000
				SC	0.2727
				UB	0.7273
				VB	0.0000
Poprečni profil potoka	6.945	0.0724	3	Blagi	1.0
				Kosi	0.0000
				Umjetni	0.0000
				Vertikalni	0.0000
Materijal korita	0.764	0.8593	3	BE	0.0000
				BO	0.0000
				CO	0.6383
				GP	0.3617
Upotreba obale	1.248	0.7452	3	Šuma	0.6024
				Livada	0.0000
				Kuće	0.0000
				Cesta	0.3976
Struktura vegetacije	1.557	0.6734	3	B	0.0000
				U	0.0000
				S	1.0000
				C	0.0000

Nije zabilježena statistički značajna razlika u pH vrijednostima potoka između točaka na kojima su zabilježene ptice i na točkama na kojima ih nema, niti za gorsku pastiricu (t-test = 2,14, p = 0,2387) niti za vodenkosa (t-test = 0,36, p = 0,5975).

5.) Rasprava

Ovim istraživanjem tijekom sezone gniježđenja 2018. i 2019. zabilježene su jedinke vodenkosa, gorske pastirice, bijele pastirice i male muharice na sedam gorskih potoka. Najveću rasprostranjenost pokazuje gorska pastirica koja je rasprostranjena na svim istraživanim potocima. Vodenkos je zabilježen na dva potoka, a bijela pastirica i mala muharica na jednom potoku.

U planinskim staništima uvjeti su često varijabilniji nego u staništima nižih nadmorskih visina. Prema literaturi, gorska pastirica preferira gorske potoke brzog protoka vode s prisutnošću kaskada. Nastanjuje staništa otvorenijih šuma ili urbane površine uz vodotoke (Buckton i Ormerod 1997, Sinha i sur. 2019, Ćiković i sur. 2004) te preferira potoke kamenitog supstrata (Sinha i sur. 2019, Ćiković i sur. 2004), kosih poprečnih profila koji često imaju šljunčane sprudove u potocima. Ovim istraživanjem nije utvrđeno da gorska pastirica pokazuje preferenciju o supstratu obala ili korita potoka. Pojavljuje se na potocima istraživanog područja neovisno o podrijetlu supstrata. Također je uočena preferencija gorskih pastirica prema staništima s urbanim elementima, dok izbjegava šume jednolikih i kompleksnih struktura vegetacije. U sličnom istraživanju u Švicarskoj (Klemp 2003) nije dobivena statistički značajna razlika u izboru staništa s obzirom na pokrivenost staništa šumom i širinu potoka te prisutnost kamenih gromada duž potoka. U tom istraživanju navodi se da je stanišni čimbenik koji utječe na rasprostranjenost gorske pastirice duž visinskog gradijenta izvor hrane. Na količinu hrane utječu poplave koje uzrokuju promjene staništa i smanjuju brojnost ličinki nanosom vode. Smanjenjem dostupnosti hrane, gorske pastirice napuštaju teritorije te se rasprostranjuju uzvodno k teritorijima viših nadmorskih visina (Klemp 2003). Modifikacije obala i uklanjanje priobalne vegetacije mijenjaju strukturu staništa s mogućom posljedicom na brojnost plijena u potoku. Nadalje uklanjanje priobalne šume radi prenamjene u poljoprivredne površine povećava mogućnost onečišćenja vodotoka (Sinha i sur. 2019). Modificiranje vodotoka ometa protok plijena i ostalih resursa između potoka i riparijske zone (Baxter i sur. 2005). Rezultatima ovog istraživanja uočeno je da gorska pastirica preferira staništa izmijenjenih obala. Modifikacije obala vodotoka ne predstavljaju problem gorskoj pastirici, jer joj potoci predstavljaju jedno do staništa u kojima pronalazi izvor hrane (Ćiković i sur. 2004).

Na rasprostranjenost ptica utječe i dostupnost mjesta za gniježđenje koje su ovih vrsta uvijek nalazi u blizini vodotoka. Vodenkos preferira brze potoke kamenitog supstrata s

prisutnošću slapova (Wilson 1996), ali se gnijezdi i na dijelovima potoka koji su umjetnog podrijetla (Buckton i Ormerod 1997). Preferira šume zatvorenog tipa (Ćiković i sur. 2004). Na Slapnici i Lipovečkoj Gradni gnijezda ili teritoriji vodenkosa nalaze se blizu građevina za regulaciju protoka vode. Također, na Slapnici je jedan par uočen blizu slapa. Na istraživanim područjima vodenkos preferira staništa jednostavne strukture vegetacije i u blizini potoka često se nalazi cesta. Različita istraživanja (Wilson 1996, Vickery 1991, Logie i sur. 1996) pokazuju da je gustoća populacija vodenkosa najveća na potocima smještenim u nižim nadmorskim visinama, jer moraju braniti teritorije kraćeg opsega za razliku od šireg teritorija smještenih pri većim nadmorskim visinama. U tim istraživanjima, vodotoci se nalaze ispod 400 m nadmorske visine (Logie i sur. 1996), iznad 1000 m nadmorske visine (D'Amico i Hemery 2003), dok Wilson (1996) predlaže optimalnu nadmorsku visinu za istraživanje vodenkosa između 60 – 200 m nadmorske visine. Istraživani potoci Slapnica i Lipovečka Gradna na kojima je zabilježen vodenkos te potoci Bregana i Lipovečka Gradna na kojima je nekada gnijezdio vodenkos (Rucner 1975) nalaze se ispod 400 m nadmorske visine. jedina iznimka je Bregana koja na užim dijelovima trase bliže izvoru prelazi visinski gradijent od 400 m. Na Bregani koja ima mnogo mostova i kaskada nije uočena niti jedna jedinka vodenkosa. To se može objasniti time što je Bregana bujični vodotoka čestih poplava (Frisco1 2019), kojima se odnosi izvor hrane za vodenkosa te je za vrijeme istraživanja primijećeno izvođenje hidrotehničkih zahvata radi sprječavanja poplava. Smatram da bi u budućnosti nakon završetka zahvata zbog stabilizacije obala od poplava trebalo istražiti trase Bregane bliže ušću smještene pri nižim nadmorskim visinama, jer je Bregana potok sličnih karakteristika kao Slapnica i Lipovečka Gradna na kojima je vodenkos zabilježen. Duž istraživane trase potoka Bregane nalaze se potencijalna mjesta za gniježđenje prirodnog ili umjetnog podrijetla te bi se postavljanjem kućica za gniježđenje (Guasta 2003) povećala vjerojatnost gniježđenja vodenkosa na Bregani.

Prijašnjim istraživanjima na Samoborskom gorju, vodenkos je zabilježen na pet potoka (Rucner 1975) od kojih u ovom radu tri istražena: Bregana, Lipovečka Gradna i Rudarska Gradna. U prošlosti su to bili prirodni potoci, pod slabim antropogenim utjecajem. Od tih potoka, Lipovečka Gradna i Rudarska Gradna su potoci na kojima su tijekom godina izvedeni hidrotehnički zahvati na strukturi korita i obala zbog čestih bujica i visokih voda. Lipovečka Gradna je manje zahvaćena takvim mjerama i prolazi kroz slabo naseljena ili nenaseljena područja (Selić 2019). U tom istraživanju su gorska pastirica i bijela pastirica navedene kao značajne vrste za potoke, iako je bijela pastirica češća u naseljima (Rucner 1975). Bijela

pastirica naseljava i staništa u kojima su prisutne poljoprivredne površine i ceste (Maeda 2001). Intrigantan je podatak da je bijela pastirica zabilježena samo uz potok Slapnicu, a nije zabilježena uz potoke Okičnica, Javorec i Sopotnjak koji barem na jednom dijelu istraživane trase imaju ceste ili livade uz poljoprivredne površine. Bijela pastirica nije uočena uz potoke koji uglavnom prolaze pokraj kuća poput Rudarske Gradne, Lipovečke Gradne i Bregane. Zbog malog broja zabilježenih parova, odnosno nalaza bijele pastirice samo na jednom potoku, nije provedena analiza preferencije staništa. Kako bi se dobio pravi uvid u rasprostranjenost i stanišne čimbenike ove vrste na istraživanim potocima, trebalo bi dodatno provesti istraživanja s većim brojem terenskih izlazaka.

Ovim istraživanjem nije ustanovljen značajan odnos između pH vrijednosti istraživanih potoka i rasprostranjenosti vodenkosa i gorske pastirice. Dobivene vrijednosti pH istraživanih potoka pokazuju da je voda blago lužnata, što odgovara rezultatima dobivenim u ostalim istraživanjima izbora staništa tih vrsta (Vickery 1991, Wilson 1996). Istraživanjem u Škotskoj (Vickery 1991) ustanovljena je pozitivna korelacija između rasprostranjenosti vodenkosa i pH vrijednosti vodotoka, a negativnu korelaciju pokazuje odnos između rasprostranjenosti gorske pastirice i pH vrijednosti vodotoka. Vodenkos je vrsta izrazito osjetljiva na promjene okoliša poput zagađenja i zakiseljavanja potoka (Sorace i sur. 2002), jer njegovu ishranu čine isključivo beskralježnjaci unutar vodotoka (Vickery 1991). Porastom vrijednosti pH potoka, povećava se i populacija beskralježnjaka unutar potoka. Ličinke raznih redova beskralježnjaka kojima se vodenkos hrani izrazito su osjetljive na niske vrijednosti pH iz razloga što dolazi do fiziološkog stresa koji dalje vodi do uginuća organizma. Smatra se da niske koncentracije pH vrijednosti uzrokuju ometanje protoka određenih iona kroz stanične membrane beskralježnjaka (Courtney i Clemenets 1998). Vrijednost pH potoka se sezonski mijenja ovisno o različitim biološkim procesima u vodi. Tijekom ljeta je pH vrijednost veća zbog potrošnje vodikovih iona, a zimi je nižih vrijednosti jer nastaju kiseli spojevi. Vrijednost pH u kojoj žive beskralježnjaci varira između 6.5 – 8.5 (Berezina 2001). Za razliku od vodenkosa, priobalno područje uz vodotoke predstavlja samo jedno od različitih staništa u prehrani gorske pastirice (Vickery 1991). Za rasprostranjenost gorske pastirice su značajnija staništa s potocima koji imaju listopadno drveće uz obalu, jer je gustoća hrane puno veća nego uz potoke s crnogoričnim drvećem uz obalu (Ormerod i Tyler 2008).

Na istraživanim potocima mala muharica je zabilježena samo na Slapnici u staništu starije listopadne (pretežno grabove) šume. Preferira unutrašnjost listopadnih ili mješovitih šuma,

izbjegavajući rubna područja šuma. Važan čimbenik staništa je prisutnost otvorenih vodenih površina, jer u njima obitavaju beskralježnjaci kojima se hrani (Brazaitis 2011). Preferira starije šume, jer su pune potencijalnih mjesta za gniježđenje, a prema Wichmannu i Franku (2007) potrebno je smanjiti šumarske aktivnosti kako bi se sačuvale starije šume i akumulirani otpali trupci koji su važni za beskralježnjake kojima se hrani.

Iako je proučavanje linearnih staništa jednostavno zbog oblika terena, proučavanje ptica u riječnim ili potočnim staništima može biti zahtjevno. Staništa često mogu biti teško pristupna zbog prekrivenosti vegetacijom koja ometa uočavanje ptica. Mnoge vrste ptica često prelaze velike duljine potoka u kratkom vremenu i duž potoka su prisutne u manjim brojevima. Uočljivost jedinke ovisi o njejoj veličini, te raste sa širinom vodotoka (Fletcher i Hutto 2006). Za dobivanje što preciznije veličine populacije potrebno je prilagoditi metodologiju istraživanja ornitofaune. D'Amico i Hemery (2003) predlažu povećanje broja terenskih izlazaka na tri terenska izlaska po sezoni gniježđenja i prilagodbu duljina istraživanih trasa vodotoka. U različitim istraživanjima, istraživane su kraće trase vodotoka duljine od 2 do 5 km (D'Amico i Hemery 2003, Buckton i Ormerod 1997) i dulje trase vodotoka preko 10 km duljine (Roché i D'Andurain 1995). Zaključeno je da je dovoljno istraživati kraće trase vodotoka, jer se postiže kompromis između učinkovitosti cenzusa i uloženog vremena u istraživanje. U ovom sam istraživanju pokrio dulje trase vodotoka, te sam tome prilagodio i metodu istraživanja staništa (Raven i sur 1997). Odrađivanjem istraživanja staništa na potezu od 500m uzelo bi u obzir karakterisitke staništa ptica koje su zabilježene unutar tog poteza, dok bi se stanišne karakterisitike ptica zabilježenih van poteza zanemarile. Smatram da je potrebno provesti istraživanje s minimalno tri terenska izlaska na trasama kraće duljine po potocima u sezoni gniježđenja kako bi se dobilo preciznije stanje populacija istraživanih vrsta ptica po vodotocima.

6.) Zaključak

Istraživanjem tijekom sezone gniježđenja 2018. i 2019. na sedam gorskih potoka zabilježene su istraživane vrste vodenkosa, gorske pastirice, bijele pastirice i male muharice. Gorska pastirica je rasprostranjena na svim istraživanim potocima, vodenkos je zabilježen na dva potoka, a bijela pastirica i mala muharica zabilježene su na jednom potoku.

Rezultati istraživanja pokazuju da gorska pastirica bira staništa duž potoka neovisno o stanišnim značajkama materijala, modifikacija, poprečnog profila, upotrebe obala, strukturi vegetacija, karakteristikama obala i pH vrijednosti potoka. Situacija je ista i za populaciju vodenkosa uz istraživane potoke, neovisno o stanišnim čimbenicima naseljava staništa uz potoke.

Bijela pastirica, česta vrsta uz naselja, uočena je samo na jednom istraživanom potoku. Trebalo bi provesti novo istraživanje uz potoke Lipovečku Gradnu, Rudarsku Gradnu i Breganu koji prolaze barem jednim dijelom kroz naseljena mjesta radi dobivanja što većeg uzorka kako bi se mogli odrediti stanišni čimbenici za tu vrstu.

Sve potoke uključene u ovo istraživanje trebalo bi ponovno istražiti unutar sezone gniježđenja s većim brojem terenskih izlazaka radi precizne evidencije stanja populacija uz potoke. To bi doprinijelo većem uzorku radi dobivanja bolje korelacije sa stanišnim čimbenicima.

7.) Literatura

- Angelstam P., Dönz-Breuss M. (2004): Measuring forest biodiversity at the stand scale – an evaluation of indicators in European forest history gradients. *Ecological Bulletins* 51, 305–332.
- Baxter C.V., Fausch K.D., Saunders W.C. (2005): Tangled webs: reciprocal flows of invertebrate prey link streams and riparian zones. *Freshwater biology* 50, 201-220.
- Berezina N.A. (2001): Influence of Ambient pH on Freshwater Invertebrates under Experimental Conditions. *Russian Journal of Ecology*, 32(5), 343–351
- Bioportal <http://www.bioportal.hr/gis/> (pristupljeno: 20. lipnja 2019.)
- BirdLife International (2019) IUCN Red List for birds, <http://www.birdlife.org> (pristupljeno 4. studenog 2019.)
- Buckton, S. T., Ormerod, S. J. (1997): Use of a new standardized habitat survey for assessing the habitat preferences and distribution of upland river birds. *Bird Study*, 44(3), 327–337. <https://doi.org/10.1080/00063659709461068>
- Buckton S.T., Ormerod S.J. (2002): Global patterns of diversity among the specialist birds of riverine landscapes. *Freshwater Biology*, 47(4), 695–709
- Courtney L.A., Clements W.H. (1998): Effects of acidic pH on benthic macroinvertebrate communities in stream microcosms. *Hydrobiologia* 379: 135–145
- Ćiković D., Radović D., Mikulić K., Barišić S. (2004): Vodenkos i pastirice Parka prirode Medvednica – studija distribucije i brojnosti. Znanstvena studija, Zavod za ornitologiju HAZU, Zagreb
- D’Amico F., Hemery G. (2003): Calculating census efficiency for river birds: a case study with the White – throated Dipper *Cinclus cinclus* in the Pyrénées. *Ibis* 145, 83-86.
- Dujmović I. (2007): Fizičko-geografske značajke Samoborskog gorja i Plješivičkog prigorja. Meridijani, Samobor
- Dumbović Ružić V., Ščetarić Legan V.(2003): Ornitofauna travnjaka Parka prirode „Žumberak-Samoborsko gorje“ – inventarizacija, ugroženost i metode zaštite, Eleonora, Zagreb
- Environment Agency (2003): River Habitat Survey in Britain and Ireland: Field Survey Guidance Manual, Bristol
- Fletcher R.J., Hutto R.L. (2006): Estimating Detection Probabilities of River Birds using double surveys. *The Auk* 123(3), 695-707
- Frisco1(2019): Bregana - Frisco project, <https://frisco-project.eu/hr/slivna-podrucja-rijeka/bregana/> (pristupljeno: 25. prosinca 2019.)
- Geoportal (2019): <http://geoportal.dgu.hr> (pristupljeno: 20. lipnja 2019.)
- Gregory R.D., van Strien A.(2010): Wild bird indicators: using composite population trends

of birds as measures of environmental health, *Ornithological Science* 9, 3–22

Guasta M. (2003): Distribution of the Dipper (*Cinclus cinclus*) in the Mugello valley (Florence, Italy) in relation to the environmental characteristics of the streams. *Avocetta* 27(2), 193 – 202

Gulliver J.S., Erickson A.J., Weiss P.T.(2010): Stormwater Treatment: Assessment and Maintenance. University of Minnesota, St. Anthony Falls Laboratory. Minneapolis, MN

Kajtoch L., Wilk T., Bobrek R., Matysek M. (2016): The importance of forests along submontane stream valleys for bird conservation: The Carpathian example. *Bird Conservation International*, 26, 350-365

Kirin T. (2009): Obilježja zajednica ptica Medvednice i Žumberačkog gorja. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb

Klemp S. (2003): Altitudinal dispersal within the breeding season in the Grey Wagtail *Motacilla cinerea*, *Ibis* 145, 509-511

Kralj J., Ćiković D., Kirin T., Radović, D.(2007): Struktura zajednica ptica pjevica šumskih ekosustava Parka prirode Žumberak -Samoborsko gorje. Zavod za ornitologiju HAZU, Zagreb

Kralj J., Ćiković D., Tutiš V.(2008): Istraživanje ornitofaune tradicionalnih travnjačkih voćnjaka na području Parka prirode “Žumberak-Samoborsko gorje” s preporukama za upravljanje voćnjacima. Zavod za ornitologiju HAZU, Zagreb

Krebs C.J. (2009): Ecological Methodology software, ver.7.0.

Krebs C.J. (2014): Ecological Methodology, third edition (in prep), https://www.zoology.ubc.ca/~krebs/downloads/krebs_chapter_14_2017.pdf (pristupljeno: 14. studenog 2019.).

Larsen S., Sorace A., Mancini L. (2010): Riparian Bird Communities as Indicators of human impacts along Mediterranean streams. *Environmental Management* 45(2), 261–273

Logie J.W., Bryant D.M., Howell D.L., Vickery J.A. (1996): Biological significance of UK critical load exceedance estimates for flowing waters: assessments of dipper *Cinclus cinclus* p populations in Scotland. *Journal of Applied Ecology* 33, 1065-1076

Lončar G., Vranješ D., Tomašević I., Čović K., Buj I., Dašić G., Korica L. (2017): Mogućnosti ublažavanja utjecaja regulacijskih i zaštitnih vodenih građevina na vodene ekosustave. *Inženjerstvo okoliša* 4(2), 121-128

Maeda T. (2001): Patterns of bird abundance and habitat use in rice fields of the Kanto Plain, central Japan. *Ecological Research* 16, 569–585

Nikolić T. (2007): Park prirode Žumberak – Samoborsko gorje. Str. 935-937 u knjizi: Budak N. : Croatica– Hr: Hrvatski udio u svjetskoj baštini. Profil international, Zagreb.

Ormerod S.J., Tyler S.J. (2008): The influence of stream acidification and riparian land-use on the breeding biology of Grey Wagtails *Motacilla cinerea* in Wales. *Ibis* 133, 286-292

Pan Y., Birdsey R.A., Phillips O.L., Jackson R.B. (2013): The Structure, Distribution, and

Biomass of the World's Forests. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 44(1), 593–622

Park-žumberak (2019): PP Žumberak – Novosti, <http://www.park-zumberak.hr/posebni.html> (pristupljeno:21. lipnja 2019.)

QGIS Development Team (2019): QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>

Raven P.J., Fox P., Everard M., Holmes N.T.H., Dawson F.H. (1997): River habitat survey: a new system for classifying rivers according to their habitat quality. Str. 215-234 u knjizi: Boon P.J., Howell D.L. (ur.) Freshwater Quality: Defining the Indefinable, HMSO, Edinburgh

Roché J., D'Andurain P. (1995): Ecologie du Cincle plongeur *Cinclus cinclus* et du Chevalier Guignette *Tringa hypoleucos* dans les gorges de la Loire et de l'Allier. Alauda 63(1): 51-66

Rucner R. (1975): Ptičji svijet Samoborskog gorja. Larus 26-28, 117-141

Brazaitis G. (2011): Forest Interior Species Red-breasted Flycatcher *Ficedula Parva* Habitat Selection and Conservation in Intensive Management Areas. Str. 26-29 u knjizi: Rural development 2011 - the fifth international scientific conference. Akademija proceedings, Aleksandras Stulginskis University, Akademija

Selić H. (2019): Hidromorfološka analiza potoka Gradna. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Geografski odsjek, Zagreb

Sinha A., Chatterjee N., Ormerod S.J., Adhikari B.S., Krishnamurthy R. (2019): River birds as potential indicators of local- and catchment-scale influences on Himalayan river ecosystems. Ecosystems and People 15(1), 90-101

Sorace A., Formichetti P., Boano A., Andreani P., Gramegna C., Mancini L. (2002): The presence of a river bird, the dipper, in relation to water quality and biotic indices in central Italy. Environmental Pollution 118, 89–96

Vickery J. (1991): Breeding density of Dippers *Cinclus cinclus*, Grey Wagtails *Motacilla cinerea* and Common Sandpipers *Actitis hypoleucos* in relation to the acidity of streams in south-west Scotland. Ibis 133, 178-185

Vujnović T. (2011): Springs in the Žumberak – Samoborsko gorje Nature Park. Natura Croatica 20(1), 19-34

Warren D.R., Keeton W.S., Bechtold H.A., Kraft C.E. (2018): Forest – Stream Interactions in Eastern Old – Growth Forests. Str. 159-178 u knjizi: Barton A.M., Keeton W.S.: Ecology and Recovery of Eastern Old – Growth Forests. Island Press, Washington

Wichmann G., Frank G. (2007): Habitat choice of Red-breasted Flycatchers *Ficedula parva* is dependent on forestry management and game activity in a deciduous forest in Vienna (Austria). Bird Study 54, 289-295

Wilson J.D. (1996): The breeding biology and population history of the Dipper *Cinclus cinclus* on a Scottish river system. Bird Study, 43(1), 108-118, DOI: 10.1080/00063659609461001

8.) Prilozi

Prilog 1. Koordinate istraživanih točaka na potocima PP Žumberak-Samoborsko gorje

Prilog 2. Obrazac korišten tijekom istraživanja kvalitete staništa

Prilog 3. Vrijednosti pH u točkama na potoku

Prilog 1. Koordinate istraživanih točaka na potocima PP Žumberak-Samoborsko gorje

Potok	Naziv točke	Koordinate
Bregana	BRE1	45°46'5.06"N 15°33'59.72"E
	BRE2	45°46'32.72"N 15°33'42.93"E
	BRE3	45°46'54.25"N 15°33'5.16"E
	BRE4	45°47'10.49"N 15°32'29.83"E
	BRE5	45°47'34.13"N 15°32'48.19"E
	BRE6	45°47'57.17"N 15°33'9.36"E
	BRE7	45°48'23.68"N 15°33'35.11"E
	BRE8	45°48'53.29"N 15°33'40.50"E
	BRE9	45°49'15.47"N 15°34'11.22"E
	BRE10	45°49'35.33"N 15°34'46.47"E
Javorec	JAV1	45°46'41.25"N 15°38'28.01"E
	JAV2	45°46'38.72"N 15°38'20.26"E
	JAV3	45°46'34.47"N 15°38'13.19"E
	JAV4	45°46'29.68"N 15°38'6.90"E
	JAV5	45°46'26.78"N 15°37'58.78"E
	JAV6	45°46'22.45"N 15°37'51.73"E
	JAV7	45°46'19.42"N 15°37'44.36"E
	JAV8	45°46'16.11"N 15°37'36.42"E
	JAV9	45°46'12.71"N 15°37'29.15"E
	JAV10	45°46'12.11"N 15°37'19.87"E
Lipovečka Gradna	LIP1	45°45'40.15"N 15°37'31.95"E
	LIP2	45°45'41.64"N 15°37'47.83"E
	LIP3	45°45'50.19"N 15°38'0.83"E
	LIP4	45°46'1.68"N 15°38'7.49"E
	LIP5	45°46'11.83"N 15°38'16.04"E
	LIP6	45°46'21.30"N 15°38'26.09"E
	LIP7	45°46'31.69"N 15°38'33.16"E
	LIP8	45°46'40.16"N 15°38'27.45"E
	LIP9	45°46'51.76"N 15°38'32.37"E
	LIP10	45°47'2.72"N 15°38'35.36"E
Okičnica	OKI1	45°44'50.63"N 15°42'22.52"E
	OKI2	45°44'53.48"N 15°42'13.69"E
	OKI3	45°44'53.72"N 15°42'3.90"E
	OKI4	45°44'53.51"N 15°41'54.14"E
	OKI5	45°44'56.32"N 15°41'45.22"E
	OKI6	45°44'58.39"N 15°41'35.94"E
	OKI7	45°45'0.31"N 15°41'26.53"E
	OKI8	45°45'0.78"N 15°41'16.88"E
	OKI9	45°44'58.87"N 15°41'7.55"E
	OKI10	45°44'57.64"N 15°40'58.41"E
Rudarska Gradna	RUD1	45°45'24.25"N 15°39'38.06"E

Nastavak priloga 1.









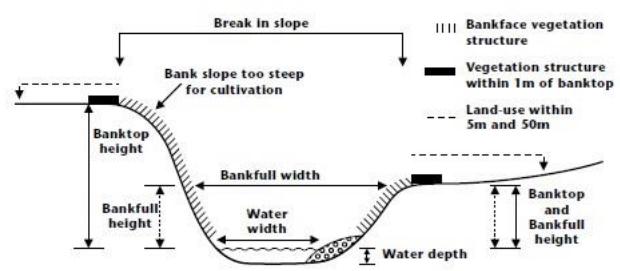

	RUD2	45°45'39.94"N 15°39'47.97"E
	RUD3	45°45'49.71"N 15°40'8.99"E
	RUD4	45°46'1.15"N 15°40'29.71"E
	RUD5	45°46'11.47"N 15°40'49.41"E
	RUD6	45°46'21.68"N 15°41'9.98"E
	RUD7	45°46'36.94"N 15°41'13.44"E
	RUD8	45°46'53.95"N 15°41'8.49"E
	RUD9	45°47'5.56"N 15°41'29.46"E
	RUD10	45°47'21.82"N 15°41'32.52"E
Slapnica	SLA1	45°41'39.22"N 15°30'20.97"E
	SLA2	45°41'54.08"N 15°29'54.90"E
	SLA3	45°42'17.69"N 15°29'51.91"E
	SLA4	45°42'35.54"N 15°29'36.27"E
	SLA5	45°42'57.50"N 15°29'29.00"E
	SLA6	45°43'20.03"N 15°29'41.69"E
	SLA7	45°43'44.14"N 15°29'39.85"E
	SLA8	45°44'6.20"N 15°29'37.47"E
	SLA9	45°44'21.47"N 15°29'17.67"E
	SLA10	45°44'42.99"N 15°29'8.82"E
Sopotnjak	SOP1	45°43'45.91"N 15°37'33.11"E
	SOP2	45°43'47.60"N 15°37'36.33"E
	SOP3	45°43'52.02"N 15°37'42.67"E
	SOP4	45°43'55.36"N 15°37'50.55"E
	SOP5	45°43'57.97"N 15°37'58.79"E
	SOP6	45°44'1.50"N 15°38'6.52"E
	SOP7	45°44'4.63"N 15°38'14.58"E
	SOP8	45°44'7.56"N 15°38'22.78"E
	SOP9	45°44'11.32"N 15°38'30.27"E
	SOP10	45°44'11.99"N 15°38'38.90"E

Prilog 2. Obrazac korišten tijekom istraživanja kvalitete potoka (Environment Agency 2003)

RIVER HABITAT SURVEY 2003 VERSION: SITE HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT			
Site Number ¹ :	Site Ref:	River Name:	Date:
Grid References/Co-ordinates:	Spot 1 ² :	Mid-site:	End of site ² :
Surveyor Name:		Accredited Surveyor Code:	
<small>¹ Leave blank if new site.</small>		<small>² Optional</small>	
Weather Conditions:			
Flow Conditions:			
Site details: (enter comments or circle if applicable and give details)			Risk Level (Low/Mod/High)
Access and Parking: (entry & exit)			
Conditions: comment on ground stability, footing, exposure/remoteness			
Obstacles/Hazards: fencing, stiles, dense vegetation, steep bank			
Occupied/Unoccupied: people, livestock, animals			
Activities/Land-use: agriculture, woodland, residential, industrial, construction, recreational			
Risk if lone-working			
IF THERE ARE ANY HIGH RISKS OR MORE THAN THREE MODERATE RISKS DO NOT CONTINUE WITH THE SURVEY.			
<u>Well's Disease (Leptospirosis)</u> <u>Instructions to card holders</u> 1. As infection may enter through breaks in the skin, ensure that any cut, scratch or abrasion is thoroughly cleansed and covered with a waterproof plaster. 2. Avoid rubbing your eyes, nose and mouth during work. 3. Clean protective clothing, footwear and equipment etc. after use 4. After work, and particularly before taking food or drink, wash hands thoroughly. 5. Report all accidents and/or injuries, however slight. 6. Keep your card with you at all times.			
<u>Lyme Disease</u> 1. Dress appropriately with skin covered up. 2. Regularly inspect for ticks when in the field. 3. Check for, and remove, any ticks as soon as possible after leaving the site. 4. Seek medical attention if bitten by a tick.			

River Habitat Survey Manual: 2003 version

RIVER HABITAT SURVEY 2003 VERSION: SPOT-CHECK KEY Page 1 of 2			
PHYSICAL ATTRIBUTES (SECTION E)			
BANKS		CHANNEL	
<p>Predominant bank material</p> <p>NV = not visible</p> <p>BE = bedrock BO = boulder CO = cobble GS = gravel/sand EA = earth (crumbly) PE = peat CL = sticky clay</p> <p>CC = concrete SP = sheet piling WP = wood piling GA = gabion BR = brick/laid stone RR = rip-rap TD = tipped debris FA = fabric BI = bio-engineering materials</p>	<p>Bank modifications</p> <p>NK = not known NO = none</p> <p>RS = resectioned (reprofiled) RI = reinforced PC = poached PC(B) = poached (bare) BM = artificial berm EM = embanked</p> <p>Marginal and bank features</p> <p>NV = not visible (e.g. far bank) NO = none</p> <p>EC = eroding cliff (EC if sandy substrate) SC = stable cliff (SC if sandy substrate)</p> <p>PB = unvegetated point bar VP = vegetated point bar</p> <p>SB = unvegetated side bar VS = vegetated side bar</p> <p>NB = natural berm</p>	<p>Predominant substrate</p> <p>NV = not visible</p> <p>BE = bedrock BO = boulder CO = cobble GP = gravel/pebble (G or P if predominant) SA = sand SI = silt CL = clay PE = peat EA = earth AR = artificial</p> <p>Predominant flow-type</p> <p>NV = not visible FF = free fall CH = chute BW = broken standing waves (white water) UW = unbroken standing waves CF = chaotic flow RP = rippled UP = upwelling SM = smooth NP = no perceptible flow DR = no flow (dry)</p>	<p>Channel modifications</p> <p>NK = not known NO = none</p> <p>CV = culverted RS = resectioned RI = reinforced DA = dam/weir/sluice FO = ford (man-made)</p> <p>Channel features</p> <p>NV = not visible NO = none</p> <p>EB = exposed bedrock RO = exposed boulders VR = vegetated rock MB = unvegetated mid-channel bar VB = vegetated mid-channel bar MI = mature island TR = trash (urban debris)</p>
FLOW-TYPES		DESCRIPTION	
FF: Free fall		clearly separates from back-wall of vertical feature ~ associated with waterfalls	
CH: Chute		low curving fall in contact with substrate ~ often associated with cascades	
BW: Broken standing waves		white-water tumbling waves must be present ~ mostly associated with rapids	
UW: Unbroken standing waves		upstream facing wavelets which are not broken ~ mostly associated with riffles	
CF: Chaotic flow		a chaotic mixture of three or more of the four fast flow-types with no predominant one obvious	
RP: Rippled		no waves, but general flow direction is downstream with disturbed rippled surface ~ mostly associated with runs	
UP: Upwelling		heaving water as upwellings break the surface ~ associated with boils.	
SM: Smooth		perceptible downstream movement is smooth (no eddies) ~ mostly associated with glides	
NP: No perceptible flow		no net downstream flow ~ associated with pools, ponded reaches and marginal deadwater	
DR: No flow (dry)		dry river bed	
<p>Scale</p> <p>NB: assessed by intermediate axis</p> <p>Cobble (to size of A4 page)</p>			

RIVER HABITAT SURVEY: SPOT-CHECK KEY		Page 2 of 2	
LEFT	Banks are determined by looking downstream	RIGHT	
CHANNEL MODIFICATION INDICATORS			
One or more of the following may be indicative of resectioning:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uniform bank profile 2. Straightened planform 3. Bankfull width/bankfull height ratio <4:1 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Uniform/low energy flow-types 5. No trees/uniformly-aged trees along bank 6. Intensive/urban land-use 		
LAND-USE WITHIN 5m OF BANKTOP (SECTION F) & 50m (SECTION H)			
BL = Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) BP = Broadleaf/mixed plantation CW = Coniferous woodland (semi-natural) CP = Coniferous plantation SH = Scrub & shrubs OR = Orchard WL = Wetland (e.g. bog, marsh, fen) MH = Moorland/heath	AW = Artificial open water OW = Natural open water RP = Rough unimproved grassland/pasture IG = Improved/semi-improved grassland TH = Tall herb/rank vegetation RD = Rock, scree or sand dunes SU = Suburban/urban development	TL = Tilled land IL = Irrigated land PG = Parkland or gardens NV = Not visible	
BANKTOP AND BANKFACE VEGETATION STRUCTURE To be assessed within a 10m wide transect (SECTION F)			
bare	B	bare earth/rock etc.	vegetation types
uniform 	U	predominantly one type (no scrub or trees)	 bryophytes  short/creeping herbs or grasses
simple 	S	two or three vegetation types	 tall herbs/grasses  scrub or shrubs
complex 	C	four or more types	 saplings and trees
Channel dimensions guidance (Section L)			
<ul style="list-style-type: none"> • Select location on uniform section. • If riffle is present, measure there. If not, measure at straightest and shallowest point. • Banktop = first major break in slope above which cultivation or development is possible. • Bankfull = point where river first spills on to floodplain. 	Cross-section of channel showing definitions used to define where spot-check recording and channel dimensions measured		
			
 ENVIRONMENT AGENCY			
EMERGENCY HOTLINE 0800 80 70 60			
24 hour free emergency telephone line for reporting all environmental incidents relating to air, land and water.			

Nastavak priloga 2.

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version				Page 1 of 4			
A FIELD SURVEY DETAILS							
Site Number:	<small>leave blank if new site</small>			Is the site part of a river or an artificial channel? River <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/>			
Site Reference:				Are adverse conditions affecting survey? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>			
Spot-check 1 coord:				If yes, state			
Spot-check 6 coord:				Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input type="checkbox"/>			
End of site coord:				Is health and safety assessment form attached? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Reach Reference:				Number of photographs taken: <input style="width: 50px;" type="text"/>			
River name:				Photo references:			
Date / /20	Time:		Site surveyed from: left bank <input type="checkbox"/> right bank <input type="checkbox"/> channel <input type="checkbox"/>				
Surveyor name:				<input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only			
Accredited Surveyor code:							
LEFT banks determined by facing downstream RIGHT							
B PREDOMINANT VALLEY FORM (within the horizon limit) (tick one box only)							
(tick one box only)							
		<input type="checkbox"/> shallow vee				<input type="checkbox"/> concave/bowl	
		<input type="checkbox"/> deep vee				<input type="checkbox"/> asymmetrical valley	
		<input type="checkbox"/> gorge				<input type="checkbox"/> U-shape valley	
						<input type="checkbox"/> no obvious valley sides	
Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>				Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>			
C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)							
Riffle(s) <input style="width: 50px;" type="text"/>				Unvegetated point bar(s) <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Pool(s) <input style="width: 50px;" type="text"/>				Vegetated point bar(s) <input style="width: 50px;" type="text"/>			
D ARTIFICIAL FEATURES (Indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)							
If none, tick box <input type="checkbox"/>	Major	Intermediate	Minor	Major	Intermediate	Minor	
	Weirs/sluiques	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Outfalls/Intakes	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
	Culverts	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Fords	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
	Bridges	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Deflectors/groynes/croys	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
	Other - state	<input style="width: 100px;" type="text"/>			<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Is channel obviously realigned? No <input type="checkbox"/>				Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>			
Is channel obviously over-deepened? No <input type="checkbox"/>				Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>			
Is water impounded by weir/dam? No <input type="checkbox"/>				Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>			

Nastavak priloga 2.

SITE REF:		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS										Page 2 of 4	
Spot-check 1 is at:		upstream end <input type="checkbox"/>		downstream end <input type="checkbox"/>		of site (tick one box)							
E PHYSICAL ATTRIBUTES (to be assessed across channel within 1m wide transect)													
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS	
LEFT BANK		Ring EC or SC if composed of sandy substrate											
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI													
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM													
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB													
CHANNEL		GP- ring either G or P if predominant											
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR													
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR													
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO													
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR													
For braided rivers only: number of sub-channels													
RIGHT BANK		Ring EC or SC if composed of sandy substrate											
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI													
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM													
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB													
F BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)													
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV													
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP													
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV													
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV													
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV													
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV													
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP													
G CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect: use E (≥ 33% area), ✓(present) or NV (not visible))													
None (✓) or Not Visible (NV)													
Liverworts/mosses/lichens													
Emergent broad-leaved herbs													
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails													
Floating-leaved (rooted)													
Free-floating													
Amphibious													
Submerged broad-leaved													
Submerged linear-leaved													
Submerged fine-leaved													
Filamentous algae													
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) —————↑													

Riffles:

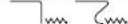













Pools:

PB:

VP:

River Habitat Survey Manual: 2003 version

Nastavak priloga 2.

SITE REF.		RIVER HABITAT SURVEY : 500m SWEEP-UP				Page 3 of 4	
H LAND-USE WITHIN 50m OF BANKTOP Use ✓ (present) or E (> 33% banklength)							
	L	R		L	R		
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)				
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)				
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)				
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)				
Scrub & shrubs (SH)			Rock, scree or sand dunes (RD)				
Orchard (OR)			Suburban/urban development (SU)				
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)				
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)				
Artificial open water (AV)			Parkland or gardens (PG)				
			Not visible (NV)				
I BANK PROFILES Use ✓ (present) or E (> 33% banklength)							
Natural/unmodified	L	R	Artificial/modified	L	R		
Vertical/undercut 			Resectioned (reprofiled) 				
Vertical with toe 			Reinforced - whole 				
Steep (>45°) 			Reinforced - top only 				
Gentle 			Reinforced - toe only 				
Composite 			Artificial two-stage 				
Natural berm 			Poached bank 				
			Embanked 				
			Set-back embankment 				
J EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES *record even if <1%							
TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)				
	Left	Right	None	Present	E (>33%)		
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shading of channel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Isolated/scattered	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%							
	None	Present	E(>33%)	None	Present	E (>33%)	
*Free fall flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chute flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Broken standing waves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Unbroken standing waves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rippled flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
*Upwelling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Smooth flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Marginal deadwater	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eroding cliff(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated silt deposit(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Stable cliff(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Nastavak priloga 2.

SITE REF.		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES		Page 4 of 4	
L CHANNEL DIMENSIONS (to be measured at one location on a straight uniform section, preferably across a riffle)					
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)		Bankfull/top width (m)		Banktop height (m)	
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)		Water width (m)		Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)		Embanked height (m)	
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = _____ width from bank to bank (m) = _____					
Bed material at site is: consolidated <input type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>					
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state) _____					
M FEATURES OF SPECIAL INTEREST Use ✓ or E (≥ 33% length) *record even if <1%					
None <input type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m) <input type="checkbox"/>	Backwater(s) <input type="checkbox"/>	Marsh(es) <input type="checkbox"/>		
Braided channels <input type="checkbox"/>	*Debris dam(s) <input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits <input type="checkbox"/>	Flush(es) <input type="checkbox"/>		
Side channel(s) <input type="checkbox"/>	*Leafy debris <input type="checkbox"/>	Water meadow(s) <input type="checkbox"/>	Natural open water <input type="checkbox"/>		
*Natural waterfall(s) > 5m high <input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s) <input type="checkbox"/>	Fen(s) <input type="checkbox"/>	Others (state) <input type="checkbox"/>		
*Natural waterfall(s) < 5m high <input type="checkbox"/>	Quaking bank(s) <input type="checkbox"/>	Bog(s) <input type="checkbox"/>			
Natural cascade(s) <input type="checkbox"/>	*Sink hole(s) <input type="checkbox"/>	Wet woodland(s) <input type="checkbox"/>			
N CHOKED CHANNEL (tick one box)					
Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>					
O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use ✓ or E (≥ 33% length) *record even if <1%					
None <input type="checkbox"/>	*Giant hogweed <input type="checkbox"/>	bankface <input type="checkbox"/> banktop to 50m <input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam <input type="checkbox"/>	bankface <input type="checkbox"/> banktop to 50m <input type="checkbox"/>	
	*Japanese knotweed <input type="checkbox"/>		*Other (state)..... <input type="checkbox"/>		
P OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words, add others as necessary)					
Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing mining - quarrying - overdeepening - overwidening (P or E) - realignment - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power					
Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify)					
Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - dragonflies/damselflies					
Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations					
Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%					
*Alders? None <input type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>			*Diseased Alders? None <input type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>		
R FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓ boxes to confirm checks)					
Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/>					
Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/>					
Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/>					
Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/>					
Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/>					
Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/>					
Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/>					

Prilog 3. Izmjerene vrijednosti pH u točkama na potoku

potok	datum	točka	pH	temperatura(°C)
Slapnica	18.6.2019.	1	8.13	13.9
Slapnica	18.6.2019.	2	8.15	13.6
Slapnica	18.6.2019.	3	8.05	13.4
Slapnica	18.6.2019.	4	8.13	13.4
Slapnica	18.6.2019.	5	8.14	13.3
Slapnica	18.6.2019.	6	8.08	12.9
Slapnica	18.6.2019.	7	8.21	12.8
Slapnica	18.6.2019.	8	8.23	12.7
Slapnica	18.6.2019.	12	8.15	12
Slapnica	18.6.2019.	9	8.18	12
Slapnica	18.6.2019.	10	8.02	11.5
Sopotnjak	18.6.2019.	1	8.35	13.6
Sopotnjak	18.6.2019.	2	8.3	14.4
Sopotnjak	18.6.2019.	3	8.35	13.4
Sopotnjak	18.6.2019.	4	8.33	13.2
Sopotnjak	18.6.2019.	5	8.33	13.2
Sopotnjak	18.6.2019.	6	8.34	13
Sopotnjak	18.6.2019.	7	8.26	12.5
Sopotnjak	18.6.2019.	8	7.91	11.3
Sopotnjak	18.6.2019.	9	7.97	11
Sopotnjak	18.6.2019.	10	7.87	13.2
Okičnica	18.6.2019.	1	8.29	17.1
Okičnica	18.6.2019.	2	8.15	16.8
Okičnica	18.6.2019.	3	8.2	16.6
Okičnica	18.6.2019.	4	8.11	16.4
Okičnica	18.6.2019.	5	8.15	16.5
Okičnica	18.6.2019.	6	8.03	16.2
Okičnica	18.6.2019.	7	8.06	15.5
Okičnica	18.6.2019.	8	8.14	16.2
Okičnica	18.6.2019.	9	8.13	15.7
Okičnica	18.6.2019.	10	8.09	14.2
Rudarska Gradna	18.6.2019.	1	8.23	16.1
Rudarska Gradna	18.6.2019.	2	8.2	16.3
Rudarska Gradna	18.6.2019.	3	8.27	17.7
Rudarska Gradna	18.6.2019.	4	8.19	17.9
Rudarska Gradna	18.6.2019.	5	8.3	17.4
Rudarska Gradna	18.6.2019.	6	8.4	19
Rudarska Gradna	18.6.2019.	7	8.31	19.3
Rudarska Gradna	18.6.2019.	8	8.27	19.3

Nastavak priloga 3.

Rudarska Gradna	18.6.2019.	9	8.36	19.6
Rudarska Gradna	18.6.2019.	10	8.3	19.2
Javorec	18.6.2019.	1	8.25	14.9
Javorec	18.6.2019.	2	8.23	14.8
Javorec	18.6.2019.	3	8.24	14.3
Javorec	18.6.2019.	4	8.42	13.8
Javorec	18.6.2019.	5	8.08	15.3
Javorec	18.6.2019.	6	8.17	15.8
Javorec	18.6.2019.	7	8.08	15.4
Javorec	18.6.2019.	8	8.22	16.9
Javorec	18.6.2019.	9	8.13	14.9
Javorec	18.6.2019.	10	8.19	14.9
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	1	8.28	14.1
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	2	8.29	14.8
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	3	8.28	14.9
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	4	8.31	15.1
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	5	8.38	15.5
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	6	8.36	15.7
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	7	8.18	15.1
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	8	8.26	15.4
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	9	8.2	15.4
Lipovečka Gradna	18.6.2019.	10	8.24	15.9
Bregana	18.6.2019.	4	8.13	13.8
Bregana	18.6.2019.	5	8.17	14.1
Bregana	18.6.2019.	6	8.21	14
Bregana	18.6.2019.	7	8.29	14.2
Bregana	18.6.2019.	8	8.28	14.2
Bregana	18.6.2019.	9	8.31	14.6
Bregana	18.6.2019.	10	8.29	14.7

Životopis

Osobni podatci

Ime i prezime: Sanjin Hadžalić

Datum i mjesto rođenja: 14. svibnja 1995., Zagreb, Republika Hrvatska

E-mail adresa: sh14.sanjin@yahoo.com

Obrazovanje

2017. – danas Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Diplomski studij Eksperimentalne biologije, Modul Zoologija

2014. – 2017. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Preddiplomski studij Biologije

2010.-2014. IX. Gimnazija, Zagreb

Osobne vještine

Jezici: engleski (aktivno znanje jezika), njemački (pasivno znanje jezika)

Računalni programi: MS Office™ paket, GIS programi

Pripravnik za prstenovača Hrvatske prstenovačke centrale

Sudjelovanje u projektima

2016. istraživačko-edukacijski projekt "Mura-Drava" udruge studenata biologije - BIUS

2018. istraživačko-edukacijski projekt "Šuma Žutica" udruge studenata biologije – BIUS

2018. projekt "Monitoring planinske ševe na području Dinare" udruge studenata biologije – BIUS

2018. istraživački kamp studenata biologije Ljubljane/Raziskovalni tabor študentov biologije (RTŠB) 2018 – Marezige, Slovenija

2019. istraživačko-edukacijski projekt "Insula Auri" udruge studenata biologije – BIUS

2019. projekt "Prstenovanje galeba klaukavca u značajnom krajobrazu Rovinjski otoci i priobalnom području" udruge studenata biologije – BIUS

Radno iskustvo

2017.-2019. rad preko Student servisa – ispomoć u trgovini i terenski rad za udugu Biom i Javnu ustanovu Zeleni prsten Zagrebačke županije