



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO



CISP  
COMITATO INTERNAZIONALE  
PER LO SVILUPPO DEI POPOLI

NATURA BOSNIA AND HERZEGOVINA

BIODIVERZITET PRAŠUME  
**PERUĆICA**  
NACIONALNI PARK SUTJESKA

---



# BIODIVERZITET PRAŠUME PERUĆICA NACIONALNI PARK SUTJESKA

## **Urađeno za:**

COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI (CISP)

## **Pripremili:**

**Centro Studi BioNaturalistici – CeSBiN** – Fauna, flora i kopnena staništa

**Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale (DCBB)**

**- sezione di Biologia Animale ed Ecologia UNIPG** – Fauna i slatkovodna staništa

## **Grupa za istraživanja:**

**FLORA:** Claudia Turcato, Davide Dagnino, Elia Stefano Rodi, Ian Briozzo, Paola Malaspina, Paolo Giordani

**STANIŠTA:** Claudia Turcato, Davide Dagnino, Elia Stefano Rodi, Ian Briozzo

**FAUNA:** Fabrizio Oneto, Daniele Duradoni, Renato Cottalasso, Matteo Capurro, Fabiano Sartirana, Massimo Lorenzoni, Antonella Carosi, Francesca Lorenzoni, David Cappelletti, Roberta Selvaggi, Chiara Petroselli

## **VODENA STANIŠTA I VODENA FAUNA**

Massimo Lorenzoni, Antonella Carosi, Francesca Lorenzoni.

Dio koji se odnosi na evropskog raka *Astacus astacus* izveden je u saradnji s CeSBiN.

**HEMIJA OKOLIŠA:** David Cappelletti, Roberta Selvaggi, Chiara Petroselli

## **Grupa za koordinaciju i tehnički nadzor projekta**

**AID 012003 - NaturBosniaHerzegovina: Zaštićena područja i održivi razvoj**

**CISP:** Deborah Rezzoagli, Jasmina Ovčina

## **Grupa za logističku i organizacijsku podršku projektu**

Admir Musić, Ramo Ramić, Dejan Elez, Davorka Marković - Krstić, Farisa Smajić, Irina Dobnik



## **UVOD**

Ova studija je urađena u sklopu projekta AID 012003 - NaturBosniaHerzegovina: Zaštićena područja i održivi razvoj u Bosni i Hercegovini, koga je finansirala Italijanska agencija za razvojnu saradnju (Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo - AICS), i koja je dodijelila njegovu implementaciju organizaciji Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli (CISP).

**Studija „Biodiverzitet prašume Peručica – Nacionalni park Sutjeska“ jedan je od najvažnijih rezultata ostvarenih u okviru projekta NaturBosniaHerzegovina, kojim se namjerava, ažuriranim i pouzdanim podacima, doprinijeti očuvanju, zaštiti i praćenju biološke raznolikosti u Bosni i Hercegovini, poboljšanju upravljanja zaštićenim područjima te promovisati istraživanje u prirodnim naukama i partnerstvo između Italije i Bosne i Hercegovine u sektoru okoliša.**

Projekat NaturBosniaHerzegovina: Zaštićena područja i održivi razvoj u Bosni i Hercegovini dio je strategije italijanske kooperacije na Zapadnom Balkanu u sektoru okoliša i održivog razvoja koja predviđa snažno partnerstvo sa italijanskim stručnjacima.

Proces pristupanja EU je glavni referentni okvir unutar kojeg se razvija projektna strategija, koja se pak integrira s glavnim strategijama na nacionalnom i entitetskom nivou unutar glavnih sektora intervencije: zaštita okoliša i zaštićena područja, održivi socio-ekonomski razvoj kroz promociju održivog turizma.

CISP je implementirao projekat u partnerstvu sa sljedećim italijanskim i bosanskohercegovačkim akterima:

- **Nacionalni park Abruzzo Lazio i Molise (PNALM)** jedan od najstarijih i najvažnijih parkova u Italiji priznat od 1923;
- **Agenda 21 consulting srl**, posvećena održivosti i participativnom planiranju već 25 godina;
- **Centar za bionaturalističke studije** (Centro Studi BioNaturalistici - CeSbiN), spin-off Univerziteta u Genovi priznat od 2013. godine sa timom strastvenih profesionalaca sa stručnim znanjem o ekologiji i teritorijalnom planiranju GIS te upravljanju, praćenju i očuvanju flore i faune;
- **Odjel za hemiju, biologiju i biotehnologiju Univerziteta u Perugi** (DCBB) - sekcije Okoliš, bioraznolikost i kulturna baština (UNIPG), koji je sudjelovao u izradi Nacionalne strategije prilagodbe klimatskim promjenama, IUCN Crvenog popisa kičmenjaka Italije i Priručnika za praćenje vrsta i staništa od interesa za zajednicu u Italiji;
- **Visoki institut za zaštitu okoliša i istraživanje** (L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA), javno tijelo koje provodi politike zaštite okoliša Ministarstva okoliša Italije;
- **Udruga Visit Blidinje** nastala je iz ideje grupe vrlo aktivnih mladih ljudi koji su posvećeni promovisanju Parka prirode Blidinje u svijetu;
- **Udruženje Slow Food Trebinje Hercegovina**, lokalni ogranak međunarodnog Slow Food pokreta čiji je cilj očuvanje lokalnog nasljeđa hrane i njena promocija kroz pružanje potpore malim tradicionalnim lokalnim proizvođačima u očuvanju starih zanata te poljoprivrednih i prerađivačkih tehnika.
- **Udruženje LiNK Mostar**, najveće udruženje poduzetnika u Hercegovačko-neretvanskom kantonu, koja pruža usluge poslovnog savjetovanja i doprinosi usvajanju i stvaranju javnih politika u Bosni i Hercegovini na ekonomskom i poslovnom planu.

Osim službenih partnera, i dva glavna partnera: Parka prirode Blidinje i Nacionalnog parka Sutjeska, CISP je u projekat aktivno uključio preko 20 predstavnika izvršne i zakonodavne vlasti sa svih nivoa vlasti: općina, kantonalnih vlada, vlade Federacije Bosne i Hercegovine i Republike Srpske, te 4 zaštićena područja. U realizaciji projekta su takođe učestvovali profesori i stručnjaci sa Sveučilišta u Mostaru, Univerziteta u Sarajevu, Tuzli i Banja Luci te članovi preko 30 udruženja civilnog društva iz Bosne i Hercegovine i drugih zemalja Zapadnog Balkana. Svi su iskustvom, vještinama i entuzijazmom konkretno doprinijeli obogaćivanju projekta.

Projekat koji je trajao oko 4 godine (april 2021 – septembar 2024.) uključivao je provedbu replikabilnih održivih inicijativa u 4 komponente:

- Jačanje kapaciteta javnih ustanova Parka prirode Blidinje i Nacionalni park Sutjeska, kako u smislu zaštite tako i u unapređenja okoliša
- Unapređenje infrastrukture i usluga Parka prirode Blidinje i Nacionalnog parka Sutjeska u skladu sa evropskim standardima održivog turizma
- Financijska podrška i tehnički razvoj za održiva i odgovorna mala preduzeća iz sektora poljoprivrede povezana sa turizmom
- Promocija, informisanje i podizanje svijesti o pitanjima zaštite i održivosti okoliša i o turizmu kao alatu za održivi socio-ekonomski razvoj.

Ova studija je pripremljena u okviru komponente projekta vezane za jačanje kapaciteta i ilustruje rad i rezultate postignute istraživanjem kopnenih i vodenih staništa, flore i faune na odabranim području prašume Perućica u Nacionalnom parku Sutjeska, provedenim terenskim pregledima tokom razdoblja proljeće/ljeto 2022, 2023 i 2024. godine. Istraživanje je provedeno prema smjernicama i pod nadzorom menadžmenta parka, kroz razmjenu znanja sa bosansko-hercegovačkim stručnjacima te kroz analizu i obradu podataka u Italiji.

Izrađena je i herbarijska zbirka sa obrazovnom i istraživačkom svrhom.

Svi prikupljeni podaci sadržani su u kartografskoj bazi podataka za koju je izrađen i priručnik za upotrebu. Za arhiviranje podataka o ribama izrađena je relacijska baza podataka.

Studija i baze podataka bit će predati Upravi Nacionalnog parka Sutjeska koji će ih staviti na raspolaganje parkovima i naučnoj zajednici.

# **SADRŽAJ**

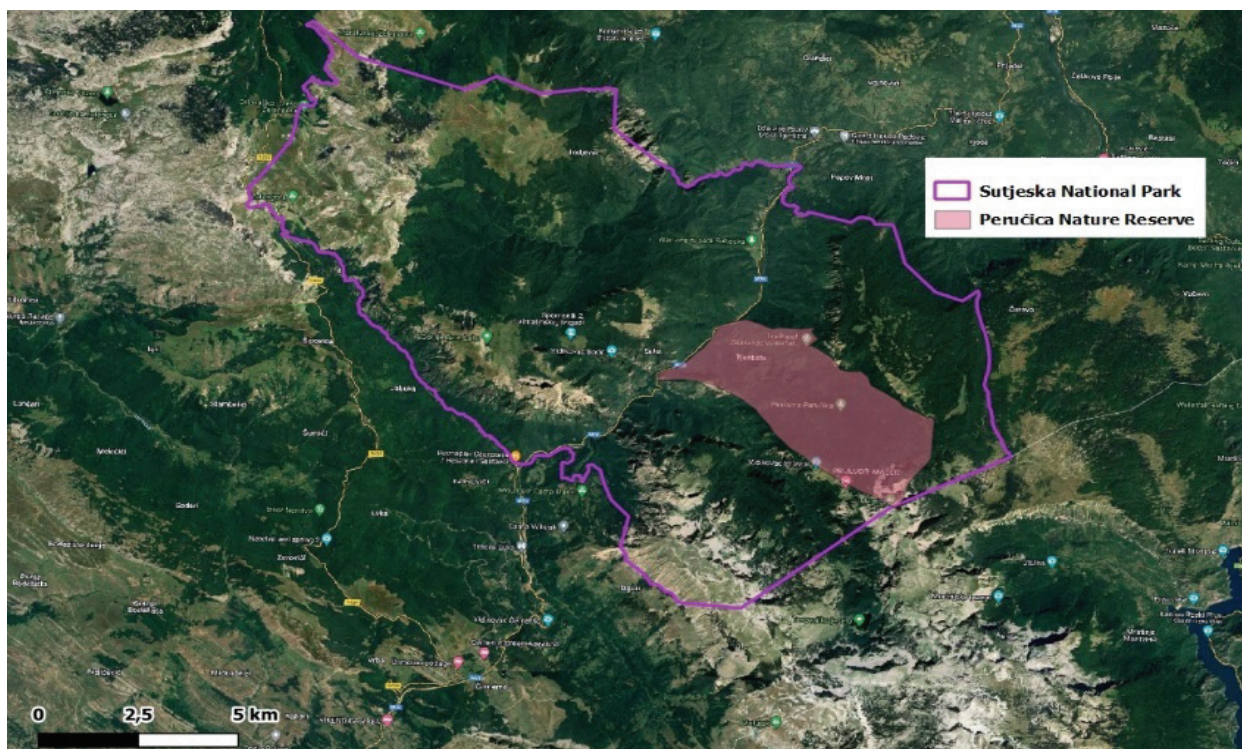
1. TERITORIJALNI OKVIR .....	9
2. GEOLOGIJA I GEOMORFOLOGIJA.....	10
3. BILOŠKA KOMPONENTA.....	13
3.1. FLORA.....	13
Briološka flora .....	14
Metodologija .....	14
Rezultati .....	16
Flora lišaja .....	17
Metodologija .....	17
Rezultati .....	17
3.2 VEGETACIJA.....	18
Metodologija .....	18
Rezultati .....	18
STANIŠTA OD INTERESA ZA ZAJEDNICU.....	23
Metodologija .....	23
Rezultati .....	25
KARTOGRAFIJA VEGETACIJA I STANIŠTA .....	50
Metodologija .....	50
Rezultati .....	51
Sitografia .....	51
3.3 FAUNA .....	52
Opšti i bibliografski okvir .....	52
Metodologije istraživanja .....	53
Rezultati istraživanja.....	59
4. IDENTIFIKACIJA CILJANIH VRSTA .....	86
5. REFERENTNA BIBLIOGRAFIJA .....	103
Prilog I: KARAKTERIZACIJA VODENOG OKRUŽENJA I KONZERVACIJSKI STATUS.....	108
Prilog II: KONTROLNI POPIS FLORA - PRAŠUMA PERUĆICA.....	162
Prilog III : PROTOKOL MONITORINGA STANIŠTA U PRAŠUMI PERUĆICA.....	174
Prilog IV: TERENSKI LISTOVI - PRAŠUMA PERUĆICA .....	196
Prilog V: PARAMETRI KORIŠTENI ZA PROCJENU STANJA OČUVANOSTI.....	205





# 1. TERITORIJALNI OKVIR

**Izvor: SPECIES AND ECOSYSTEMS DIVERSITY IN PERUĆICA (Project leader Dr Mihailo Ratknić)**



Prašuma Perućica nalazi se na krajnjem jugoistoku Bosne i Hercegovina, na granici sa Crnom Gorom. Perućica je okružena planinskim masivima Volujak i Maglić. Planinski masivi Volujak, Maglić i Bioč su geomorfološka cjelina. Nakon Cvijića (1899.), visoravan Maglić i Bioč je “široko i raznoliko povezana sa lancem Volujka sa kojim koji čini cjelinu, tako da se mnogi njegovi dijelovi i danas smatraju Volujkom”. Po tome je Maglić jedan od vrhova Volujka. Ovaj ranije povezan plato je raščlanjen dolinom rijeke Suhe koja protiče kroz dolinu antičkog glečera. Rezervat zauzima sliv rijeke Perućice, površine 1434 hektara. Nadmorska visina najniže tačke je 612 metara (na ušću Perućice u rijeku Sutjesku). Najviša tačka je vrh Maglić (2377 metara), što čini visinsku razliku veću od 1700 metara.

Prašuma Perućica obuhvata nekoliko šumskih sastojina, stijenskih zajednica, sipara, visokoplaninskih livada, brdskih i planinskih livada i dr, po čemu se izdvaja od većine evropskih rezervata i prašuma koje se sastoje od samo jedne, dvije ili tri različite biljne zajednice.

## 2. GEOLOGIJA I GEOMORFOLOGIJA

Izvor: SPECIES AND ECOSYSTEMS DIVERSITY IN PERUĆICA (Project leader Dr Mihailo Ratknić)



Istorijat nastanka života na ovom području je bio uslovljen faktorima kao što su: kada i kako je nastao Dinarski masiv i koji su geološki procesi, važni za razvoj živih organizama, nastali na ovom području.

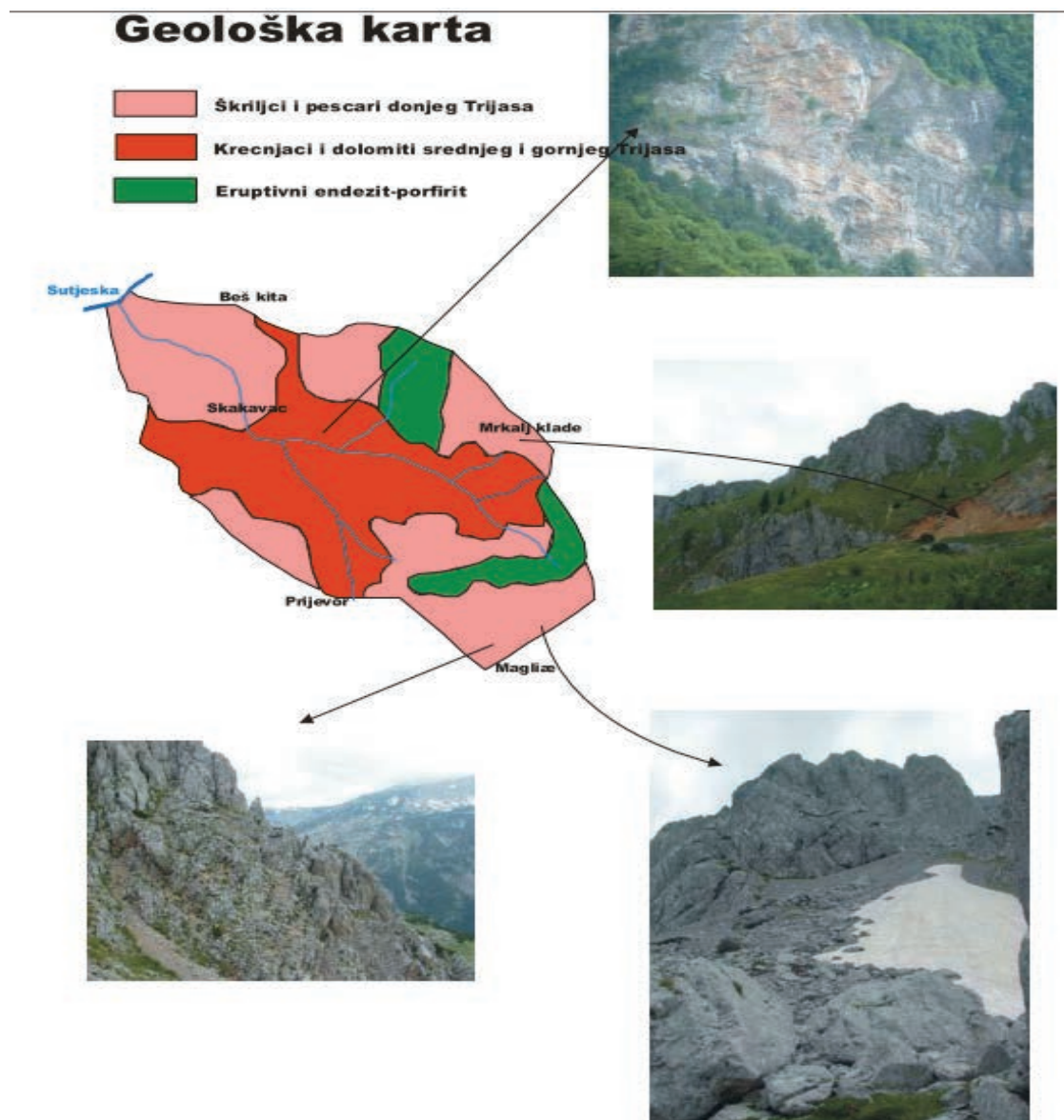
Sedimentne stijene čine paleobotanički arhiv, koji omogućava rekonstrukciju razvoja kopnene vegetacije kroz period duži od 400 miliona godina. Kako je područje Dinarskih planina posebno bogato naslagama koje sadrže ostatke kopnenog bilja, ono predstavlja jedinstvenu regiju u svijetu. Na području prašume Perućica pronađeni su sedimenti iz sva tri dijela trijasa. Prije otprilike 200-195 miliona godina (krajem srednjeg trijasa i početkom gornjeg trijasa), područje Dinarida je uglavnom bilo morsko dno Paratetisa. Karakteristične naslage iz donjeg trijasa su verfenski sedimenti koji se prostiru od Tjentišta preko Ravnog Borja i Dragoš Sedla, u pravcu rijeke Perućice. Od rijeke se ovi slojevi protežu do Prijevora. Šira zona slojeva prostire se od Perućice prema zapadu. Unutar ovih slojeva postoje povremeni ostaci Myoforije<sup>1</sup>. Srednji trijas se sastoji od anizijske i ladinske faze. Naslage srednjeg trijasa se nalaze na Prijevoru i Magliču. U nižim dijelovima anizijske faze pronađeni su sivobijeli, rijetko pjeskoviti krečnjaci, povremeno kristalni.

---

<sup>1</sup> Myophoria, rod izumrlih školjki pronađenih kao fosili u trijaskim stijenama.

Gornji dio anizijskog stadija formiran je od grudastih i slabo slojevitih crvenih i smeđih krečnjaka često brečiranih. Fosili (brachypoda) koji karakterišu zonu sa *Rhynchonella decurtata* pronađeni su u donjem dijelu anizijskog stadija. U crvenim grudastim krečnjacima pronađena je fauna amonita *Ceratites trinodosus* (hanbuloški krečnjaci). Fosili ovog nivoa pronađeni su na Prijevoru i u dolini Suhe. Ladinski stadijum se sastoji od krečnjačkih sedimenata, sa izraženom slojevitosti. U ladinskom stadiju pronađeni su otisci fosila posidonije ili daonele, kao i dijelovi amonita. U srednjem trijasu na području prašume, na ušću Perućice u Sutjesku, kod Crvenih Prljaga i Dragoš Sedla, na Prijevoru, nađene su i magmatske stijene (serija porfirit - hornfels). Gornji trijas (norijski stadij) karakterišu slojeviti dolomiti i krečnjaci, koji se nalaze na području Vučeva.

Otvaranje okeana Tetis započeto tokom trijasa nastavljeno je tokom donje jure – liasa (prije oko 220 miliona godina). Na nekoliko lokaliteta u Crnoj Gori i Hercegovini sedimentni oblici liasa sadrže rijetke ostatke makroflora, spore i zrna polena kopnenih biljaka. Ostaci kopnene vegetacije taloženi su u primorskom okruženju što pored morske faune (amonit, foraminifera i dr.) dokazuje prisustvo dinoflagelata i palyno-foraminifera.



U periodu između kraja tercijara (neogen – pliocen) i kvartara (antropogen), odnosno donjeg pleistocena (deluvijum) i gornjeg holocena (aluvijum), došlo je do značajnih promjena klime (Pantić 1956, 1960, 1961). Klima na ovom području (tokom donjeg miocena) bila je tropsko-subtropska. Tokom pliocena postaje suptropsko i umjereno toplo, što je uslovalo izmjenu vegetacije hidro i mezofilnih i termofilnih tercijarnih flornih elemenata. Geodinamički događaji tokom geološke istorije potaknuli su ovaj proces, koji je uslovio bogatstvo novijih živih organizama. Maglić i Vučevo su dijelovi stare ilirske zemlje, pa su ilirski i transjadranski elementi flore i faune najstariji autentični predstavnici živih organizama. Druge grupe su imigranti iz susjednih regija. Nešto mlađi su predstavnici oligomiocenskih relikvija. Za vrijeme tercijara ilirska zemlja rotirala je oko svoje ose za 43° i okrenula se prema sjeverozapadu, izgrađujući dio zemlje Mezogeje (od Španije do Tibeta). Tada se Tetis podijelio na svoj sjeverni dio - Paratetis i južni - Sredozemno more. Paleopontski relikti mezogejskog porijekla, koji se danas označavaju kao (oro-)mediteranska vrsta, tada su se formirali na planinskim sistemima Mezogeje: *Acantholimon*, *Forsythia* (kojih nema na području Maglića), *Astragalus*, *Amforcarpus*, *Cerinthe*, *Daphne*, *Epherda*, *Hladnikia*, *Knautia*, *Pinus*, *Peltaria*, *Primula*, *Romanonda*, *Saxifraga*, *Seseli*, *Viola*, itd. Pliocensko-pleistocenska vegetacija je podijeljena na sljedeće horizontalno-vertikalne zone:

- vegetacija jezersko-močvarnog područja,
- vegetacija brdskog regiona,
- vegetacija planinskog regiona,
- vegetacija alpskog regiona

Tokom poslednjih milion godina, četiri ledena doba su se smjenjivala i ostavila poseban trag u geomorfološkom i biološkom smislu. Tokom glacijalnog perioda, snijeg iznad 1800 metara nadmorske visine nije se topio i novi snijeg je pao iznad prethodnog snježnog pokrivača. Na taj način sloj smrznutog i zbijenog snijega dostizao je debljinu i do 1.000 m. U razdobljima između ledenih doba, ledena masa se djelimično topila što je dovelo do njenog pomjeranja u niže dijelove. Na ovaj način formirana je i dolina Suhe i ona je granicaprašume Perućica. Karta prikazuje regione Balkanskog poluostrva sa identifikovanim tragovima glacijacije. Ovako formiran reljef, u periodima između ledenih doba, bio je naseljen arktičkim elementima flore (i faune) koji su se na ovom području očuvali do danas. Disekcija regiona sa visinskog i horizontalnog aspekta, veliki broj lokaliteta omogućila je očuvanje mnogih genetski različitih varijeteta, koje su dale i nove taksone, kroz glacijalne periode (interglacijacija i postglacijacija). Područje je takođe predstavljalo značajan planinski masiv refugijalnog karaktera, gdje su brojne vrste našle utočište, povlačeći se sa sjevera na jug Balkanskog poluostrva. Možemo razlikovati vrste koje su već postojale tokom tercijara (autohtone vrste), vrste koje su se tokom glacijacije povukle sa sjevera i našle utočište za opstanak (ove vrste potiču iz svih sjevernih zona, a posebno su zanimljive vrste iz krajnji sjever – arktičke i subarktičke vrste) i vrste koje su rezultat ukrštanja različitih taksomatskih elemenata, ili rezultat ekstrogenih i dušičnih mutacija.

## 3. BIOLOŠKA KOMPONENTA

### 3.1. FLORA

Botanička istraživanja sveukupno su se odnosila na proučavanje vegetacije i staništa od interesa za zajednicu (Direktiva 92/43 CEE), kako putem realizacije fitosocioloških istraživanja, tako i putem uređivanja specifične kartografije sa ciljem da se obezbijede određeni korisni instrumenti za buduće monitoringe i radi stanja očuvanosti staništa. Sprovedena su detaljnija istraživanja briološke flore i flore lišajeva šume Perućice.

Vaskularna flora, uprkos izuzetnom bogatstvu rijetkih i endemičnih vrsta (više od 200 endemskih taksona), nije bila direktno pod uticajem florističkih istraživanja (već samo indirektno, putem snimaka na staništima od interesa za zajednicu), budući da se tokom preliminarnih sastanaka, održanih na Sutjesci u aprilu 2022. godine, sa lokalnim ekspertima, uočen je nedostatak podataka o ovim komponentama (nevaskularna staništa i flora).

Posebno je odlučujući bio sastanak sa profesorom Alenom Lepiricom sa Univerziteta u Tuzli, stručnjakom za ekologiju i geomorfologiju, koji je održan na Sutjesci, 08. aprila 2022. godine, na kome smo prikupili informacije postojećem stanju i o mogućem usmjeravanju istraživanja.

Sastanak sa direktorom Nacionalnog parka Sutjeska, je omogućio prikupljanje materijala, posebno o šumi Perućici, koja, ponosna na kandidaturu za UNESCO, rezultira najznačajnijom lokacijom unutar Parka.

Brojne su naučne studije o flori i o šumskoj komponenti ove lokacije te su u nastavku navedeni glavni dokumenti, koji sadrže informacije o vaskularnoj flori Nacionalnog Parka Sutjeska, a posebno o šumi Perućici.

- Species and Ecosystems Diversity in Perućica (Ratknić et al. 2004);
- Riparian forest communities along watercourses in the Sutjeska National Park (SE Bosnia and Herzegovina) (Milanović & Stupar 2017);
- Vaskularna Flora Akvatičnih I Vlažnih Staništa Uz Glacijalna Jezera U Nacionalnom Parku Sutjeska (Republika Srpska, Bosna I Hercegovina) (Milanović D, 2017);
- Planinska vegetacija Maglića, Volujaka i Zelengore. Osnovne prirodne karakteristike, flora i vegetacija nacionalnog parka „Sutjeska” (Lakušić, R., et al., 1969)

U prilogu su date određene tabele, koje se odnose na ciljne vrste i staništa za lokaciju, sa uglavnom didaktičkom namjenom.

## Briološka flora

### Metodologija

Floristička istraživanja sprovedena su na terenu, tokom misije u julu 2023. godine, kada se nastojalo obuhvatiti cjelokupno područje zaštićenog područja i izvršiti snimanja i prikupljanja na svim istraživanim staništima.

Za svaku zbirku su bile povezane geografske informacije (koordinate, nazivi mjesta, nadmorska visina), i kod staništa i supstrata (pogledati uzorke supstrata). Svako terensko prikupljanje je praćeno aktivnošću pripreme uzoraka, katalogizacije i konzervacije materijala. Ukupno je prikupljeno 89 uzoraka, na lokacijama koje su podvrgnute fitosociološkim snimanjima, za atribuciju mreži Natura 2000, te 22 uzorka prikupljena duž itinerarija, pređenih tokom istraživačke misije). Ovaj materijal je razvrstan i uređen po porodicama ili makromorfologiji, kako bi se nastavilo sa identifikacijom vrsta i međuvrskih taksona.

Za identifikaciju vrsta mahovina kao referenca se koristila slijedeća literatura o flori:

- Pedrotti, 2001-2005
- Smith, 2004

Za identifikaciju vrsta jetrenjarki (Marchantiophyta; stariji naziv Hepaticae) koristila se slijedeća literatura o flori:

- Casas et al., 2009
- Hugonnot et al., 2021

Za bolju i detaljniju identifikaciju konsultiran je slijedeći online dostupni digitalni foto materijal:

<https://www.bildatlas-moose.de/index.htm>

<https://www.britishbryologicalsociety.org.uk/>

[https://www.swissbryophytes.ch/index.php/fr/bilder?taxon\\_id=nism-2358](https://www.swissbryophytes.ch/index.php/fr/bilder?taxon_id=nism-2358),

<http://bryologia.gallica.free.fr/les-bryophytes-de-france.php>

<https://www.bryo.cz/index.php?p=index&site=en>

Nomenklatura svojti slijedi Hodgettsa et al., 2020.

Za distribuciju i stanje očuvanosti vrsta uzete su slijedeće naučne međunarodne publikacije:

Sabovljević et al., 2008;

Pantović et al., 2016

Pantović et al., 2017

Hodgetts & Lockhart, 2020;

Ellis et al., 2020;

Ellis et al., 2021a;

Ellis et al., 2021b;

Ellis et al., 2021c;

Krasniqi & Marka, 2021;

Ellis et al., 2022a;

Ellis et al.; 2022b;

Ellis et al., 2022c;

Pantović et al., 2022;

Ellis et al., 2023;

Pantović et al., 2023.

Ova aktivnost je bila presudna za dobivanje direktnih i ažuriranih podataka o mahovinama tog područja.

Kako su mahovine samo vrsta sa širom ekologijom u odnosu na vaskularne biljke (ili su pak vezane za ekološke uslove manjeg obima), istražena staništa su bila spojena sa širim kategorijama. Za definiciju značajnih vrsta u svakoj kategoriji su uzeti u obzir različiti parametri:

- učestalost i obilje uzoraka;
- fitosocioliška referenca
- referenca za interpretaciju staništa (vodič vrsta).

Za fitosociologiju i za ekološke parametre konsultiran je Dierßen, 2002.

Uzorkovani supstrati mogu se podijeliti u makro kategorije kora, tla, stijena, ali ipak su prikupljene dodatne, detaljne informacije kako bi se dobili precizniji podaci, korisni za determinaciju. U nastavku se nalazi detaljna lista uzorkovanih supstrata:

- kora *Acer pseudoplatanus*
- kora *Alnus glutinosa*
- kora *Carpinus betulus*
- kora *Abies alba*
- kora *Fagus sylvatica*
- kora *Fraxinus excelsior*
- kora *Fraxinus ornus*
- kora mladih stabala širokih listova (glatka)
- kora *Ostrya carpinifolia*
- kora *Picea abies*
- mrtvo drvo
- trula kora
- zeljasta postelja
- drvenasta postelja
- stijena
- vlažna stijena (izvor)
- tlo u gudurastim stijenama
- mokro tlo (izvor)
- golo tlo

## Rezultati

Na teritoriji je pronađeno oko 86 vrsta, od kojih je 16 sačuvano kao herbarski uzorci.

U sljedećoj tabeli su navedene značajne vrste, u različitim istraživanim sredinama.

Stanište	Sredina	Značajne vrste
9530	Četinarske šume	<i>Rhytidium rugosum</i> , <i>Dicranum spp.</i> , <i>Flexitrichum flexicaule</i> , <i>Hylocomium splendens</i> , <i>Pseudoscleropodium purum</i> .
9180	Vlažne šume	<i>Rhynchostegium riparioides</i> , <i>Oxyrrhynchium schleicheri</i> , <i>Oxyrrhynchium speciosum</i> , <i>Brachythecium rutabulum</i> , <i>Plagiomnium undulatum</i> , <i>Pseudanomodon attenuatus</i> , <i>Schistidium rivulare</i> ,
91E0		
91K0	Bukove šume	<i>Isothecium alopecuroides</i> , <i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Pterigynandrum filiforme</i> , <i>Homalothecium philippeanum</i> , <i>Plagiochila porelloides</i> , <i>Lescuraea incurvata</i> , <i>Herzogiella seligeri</i> .
8140	Stjenovite sredine	<i>Homalothecium lutescens</i> , <i>Tortella tortuosa</i> , <i>Pseudocrossidium revolutum</i> , <i>Tortella nitida</i> , <i>Grimmia anodon</i> .
8210		
6210	Suhe livade	<i>Abietinella abietina</i> , <i>Distichium capillaceum</i> , <i>Plagiomnium ellipticum</i> , <i>Streblotrichum convolutum</i> , <i>Brachythecium glareosum</i> .
6230		
6520		
6170		
6430	Vlažna livada	<i>Oxyrrhynchium hians</i> , <i>Plagiomnium affine</i> .
4070	Grmlje	<i>Flexitrichum flexicaule</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Hylocomiadelphus triquetrus</i> .

U odnosu na 86 pronađenih vrsta, slijedeće vrste su nove za Bosnu i Hercegovinu:

- *Grimmia anodon*, *Plagiomnium ellipticum* i *Lescuraea radicata*.

Ove tri vrste su takođe zabilježene u Srbiji i Crnoj Gori (Hodgetts & Lockhart, 2020). *Grimmia anodon* se smatra jednom od prilično rijetkih vrsta na Balkanu (Krasniqi & Marka, 2021).

*Porella obtusata* je tek nedavno pronađena u Bosni i Hercegovini, u donjem dijelu toka rijeke Neretve (vedi Pantović et al., 2023).



## Flora lišaja

### Metodologija

Lišajevi su bili identificirani u laboratoriji koristeći dihotomne ključeve dostupne online i objavljene na stranici ITALIC, the Information System of the Italian Lichens, version 07 (Nimis & Marellos, 2020). Za rod *Cladonia* korišten je dihotomni ključ dostupan online Gheza & Nimis (2023), dok je za rod *Peltigera* korišten dihotomni ključ dostupan online Vitikainen et al (2023).

Uzorci lišajeva bili su proučavani stereomikroskopom (LEICA M205 C, Leica Microsystems, Wetzlar, Njemačka) radi procjene glavnih morfoloških obilježja prepoznavanja, kao npr., boja stabljike, prisustvo reproduktivnih, vegetativnih struktura i ostalih nevegetativnih struktura stabljike. Za identifikaciju nekih uzoraka bilo je nužno korištenje posebnih hemijskih testova nazvanih „spot test“: K (otopina od 10% kalij hidroksida), C (otopina natrijevog hipoklorita) i KC (koji predviđa aplikaciju otopine K i nakon toga otopine C). Nadalje, glavne mikromorfološke osobine reproduktivnih struktura (apotecija) bile su opservirane putem optičkog mikroskopa (Leica, DM2000, opremljenog digitalnom fotokamerom TouPCam Digital Camera, CMOS Sensor with a 3.1 MP resolution – TouP Tek). S tim ciljem ručno su rađeni tanki poprečni presjeci apotecije koristeći obične žilete za brijanje (dvosjekli žilet), montirane na stakalcima sa vodom za opsevarciju parafiza, askusa i spora.

### Rezultati

Lišajevi koji su otkriveni na lokaciji Sutjeske imaju pretežno lisnate ili heteromernu plodonosnu stabljiku. Vrijedno pažnje je prisustvo *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. i *Ricasolia amplissima* (Scop.) De Not., oba lišaja su sa velikim reznjevima, karakterističnim za šumska područja sa toplom i vlašnom klimom. Ovi lišajevi su nekada bili rasprostranjeni širom sjeverne hemisfere, ali njihove populacije su značajno opale tokom prošlog stoljeća zbog načina upravljanja šumama i zagađenog vazduha. Trenutno se *L. pulmonaria* smatra indikatorom starodrevnih šuma i njeno prisustvo striktno zavisi od uslova kontinuiteta šuma. To je karakteristično za epifitni savez *Lobarion pulmonariae* Ochns., koji se smatra vrhunskom zajednicom lišajeva na stablima širokih, zrelih listova, u starim šumama širom Evrope. Osim toga, njeno prisustvo se često povezuje sa drugim rijetkim ili ugroženim vrstama, uglavnom rasprostranjenim u starim šumama. Različiti floristički dokumenti ukazuju da ta šumovita područja, sa velikom populacijom *L. pulmonaria*, predstavljaju temeljna područja za rast brojnih, rijetkih lišajeva i s toga naglašavaju važnost zaštite velikih populacija *L. pulmonaria* za poboljšanje očuvanja vrsta, povezanih sa zrelim šumama.

Na lokaciji NP Sutjeska su pronađene vrste koje se mogu povezati sa zajednicom *Lobarion*, a koje pripadaju različitim rodovima među kojima su najzastupljenije: *Evernia*, *Lecanora*, *Nephroma*, *Parmelia*, *Peltigera*, *Pertusa*, *Ramalina*.

Druga vrsta, koja je često otkrivana na lokaciji od interesa, je *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf var. *furfuracea*, često u vezi sa drugim vrstama (lišajevi iz zajednice *Pseudevernia*) od kojih: *Cetraria islandica* (L.) Ach. subsp. *islandica*, *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav, *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb., *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.

Konačno, pronađeno je nekoliko vrsta kopnenih lišajeva roda *Cladonia*.

## 3.2 VEGETACIJA

### Metodologija

Na početku se radilo na prikupljanju bibliografskog materijala, kao podrška utvrđivanja okvira cenoza koje će se snimati, dostupnog na webu i na međunarodnoj mreži naučnih biblioteka, koje se tiču studija flore i vegetacije objavljenih za Bosnu i Hercegovinu, i, posebno, za područje istraživanja.

Uporedo s tim izvršena je serija snimljanja na terenu (izvršenog u proljetnom periodu od 5. do 11. juna i ljetnom od 15. do 20. avgusta 2022.godine). Takva istraživanja sa ciljem da obezbijede tačan kognitivni presjek područja dovela su do:

- realizacije fitosocioloških prikupljanja;
- kolekcije fotografskog materijala;
- verifikacije efektivne raširenosti tipova vegetacije za kartografsko uređivanje vegetacije.

Evropska Unija je usvojila razne sisteme hijerarhijske klasifikacije prirodnih i vještačkih (ljudskih) sistema, prikladnih da odgovore na potrebe prilagodbe podataka prikupljenih od strane raznih zemalja Evropske unije, a koji se tiču očuvanja vrsta i staništa.

Razni sistemi klasifikacije bili su razvijeni i ažurirani za Evropu krenuvši od klasifikacije staništa provedene 1991. unutar programa CORINE (Odluka 85/338/CEE od strane Vijeća 27. juna 1985.), posebno u projektu [Projektu CORINE Biotopes](#) za identifikaciju i deskripciju staništa od najveće važnosti za očuvanje prirode Evropske unije.

Budući da Direktiva (CEE) 92/43, koja se odnosi na „Očuvanje prirodnih i poluprirodnih staništa, divlje flore i faune“ (G.U.C.E. n. 206 od 22. jula 1992.), koristi vlastito kodiranje (Stanište u Prilogu I), donosi porijeklo i odnosi se na klasifikaciju staništa CORINE Biotopes ([Generalna Direkcija za Okoliš](#) - Evropska komisija, 1991.) za jedno veće buduće međudjelovanje i tehničko – naučnu korist podataka, odabrana je ova nomenklatura za klasifikaciju vegetacije projektnog područja.

### Rezultati

Istraživanja su omogućila da se definišu glavni tipovi vegetacije i za njih vezana staništa prašume Perućica, lokacija značajna zbog prisustva starih šuma koja se nalazi unutar Nacionalnog Parka Sutjeska.

Studija se fokusirala pretežno na šume, najrasprostranjeniji tip vegetacije, ali predmet istraživanja je bio i najjužniji dio teritorije, uključujući i najviši vrh u Bosni i Hercegovini, planinu Maglić (2388 m), lokacija koja se nalazi uz granicu sa Crnom Gorom. Ovaj dio teritorije obuhvata tipove visokoplaninske vegetacije, kao što je žbunje uz planinski bor pinus mugo, sipari, stijenoviti zidovi sa hazmofitskom (*Chasmophytic*) vegetacijom i razne vrste travnate vegetacije.

Istraživanja su omogućila definisanje glavnih tipologija vegetacije, koje su takođe uvrštene su i u priloženoj bazi podataka GIS i potom opisane dijeleći ih između prirodnih područja i onih sa ljudskim djelovanjem. Nisu unijete sve kategorije koje se tiču staništa od interesa za zajednicu (Mreža Natura 2000), jer su obrađene u posebnom pasusu..



Planina Maglič

## Prirodna okruženja

### **36 – Alpine and subalpine grasslands - Alpske i subalpske livade**

Radi se o generičkoj kategoriji, koja se koristi za opisivanje alpskih ili subalpskih livadskih područja, koje nisu posmatrane na terenu i za koje je dostupna samo fotointerpretacija. Rasprostranjena i mapirana samo u visinskim predjelima istraživane teritorije, duž padina u blizini planine Maglič. Površina koju zauzima ova kategorija je približno 8 hektara, međutim, u ovim područjima je moguće i prisustvo staništa 6170 – Alpski i subalpski travnjaci na krečnjaku.

### **38 – Mesophile grasslands - Mezofilne livade**

Radi se o generičkoj kategoriji koja se koristi za opisivanje travnatih ili planinskih područja niskih nadmorskih visina, koja nisu posmatrane na terenu, za koje je dostupna samo fotointerpretacija ili za vegetacijske asocijacije, koje se ne mogu uključiti u specifične kodove. Malo su rasprostranjene na području obuhvaćenom istraživanjima, uglavnom na rubnom području širokolisnih ili mješovitih šumskih formacija. Površina koju zauzima ta kategorija ima oko 17 hektara.

### **41 – Broad-leaved deciduous forests - Širokolisne listopadne šume**

Radi se o kategoriji koja se koristi za opisivanje širokolisnih šumskih formacija, koje nisu posmatrane na terenu, za koje je dostupna samo fotointerpretacija ili, za opisivanje miješanih širokolisnih šuma, koje se ne mogu svrstati u druge kategorije. Oskudno rasprostranjene po cijeloj posmatranoj teritoriji pod, uglavnom na nižim nadmorskim visinama. Površina koju zauzima ta kategorija ima oko 29 hektara. Među miješanim šumama prisutnim na lokaciji, posebno je interesantan tip koji je prisutan u određenim riječnim terasama rijeke Sutjeske i u donjem dijelu nekih susjednih padina (PER-XXXX-01). Ovdje se, s obzirom na visoku edafsku vlagu i ravnu ili blago strmu morfologiju, formira mezo-hidrofilna šuma, u kojoj dominiraju bijeli grab (*Carpinus betulus* L.) sa bukvom (*Fagus sylvatica* L.), planinski brijest (*Ulmus glabra* Huds.) i lipa (*Tilia cordata* Mill. subsp. *cordata*), vjerovatno se odnosi na savez *Carpinion betuli*. Podstoj je veoma raznolik, karakterišu ga brojne geofite (npr. *Allium ursinum* L., *Asarum europaeum* L. s.l., *Aegopodium podagraria* L., *Oxalis acetosella* L., *Arum maculatum* L., *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Lilium martagon* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Paris quadrifolia* L., v, itd.) i pteridofite (*Polystichum setiferum* (Forssk.) T.Moore ex Woyнар, *Asplenium scolopendrium* L. subsp. *scolopendrium*, *Asplenium trichomanes* L. s.l., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) i druge brojne vrste, vezane za svježje i vlažne šume. Ovaj tip šume pokazuje ekološke i florističke srodnosti sa nekim staništima od interesa za zajednicu (npr. stanište 9180, 91L0) i zaslužuje dalju ciljanu zaštitu. Čak i ako se ne može svrstati unutar staništa Natura 2000, radi se ipak o formacijama visoke naturalističke vrijednosti, koje zaslužuju adekvatnu zaštitu.



#### 41.1 – Beech forest - Bukova šuma

Radi se o kategoriji koja se koristi za opisivanje bukove šume, koja se ne može uvrstiti u Mrežu Natura 2000, budući da se radi o prilično mladim šumskim formacijam na rubu travnatih formacija kojim se upravlja košenjem, koje ne predstavljaju cvjetnu pratnju pogodnu za atribuciju staništa. Malo su rasprostranjene na ukupnom području obuhvaćenom istraživanjem, pronađene su u podravni, na zapadnim padinama planine Maglič. Površina koju zauzima ta kategorija ima oko 9 hektara.

#### 41.D – Aspen woods - Šume jasena

Radi se o malim površinama koje se nalaze u blizini padina planine Bukovi vrhovi, u stabiliziranom siparu, gdje su pronađene male formacije, u kojima dominira jasika (*Populus tremula* L.), tamo gdje edafike ne dozvoljavaju stabilizaciju zrelih šumskih formacija. Površina koju zauzima ta kategorija ima oko 13 hektara.

#### 42 – Coniferous woodland - Crnogorične šume

Radi se o kategoriji koja se koristi za opisivanje miješanih četinarskih šuma koje se ne mogu uvrstiti u druge kategorije. Riječ je o mješovitim borovim šumama, sa jakom dominacijom smrče (*Picea abies* (L.) H.Karst.). Te formacije su posmatrane na fragmentiranim područjima, na dijelu teritorije između ilirskih bukovih šuma i visinskih formacija na istraživanoj teritoriji. Površina koju zauzima ta kategorija ima oko 11 hektara.



#### 44 - Alluvial and very wet forests and brush - Aluvijalne i vrlo vlažne šume i grmlje

Radi se o malim područjima sa priobalnom vegetacijom, koja se ne mogu pripisati staništu od interesa za zajednicu 91E0 – 'Aluvijalne šume od *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)', nalaze se duž toka rijeke Sutjeske, tamo gdje ekološki uslovi ne dozvoljavaju rast stabala johe. Površina koju zauzima ta kategorija ima oko 5 hektara.



### **61 – Screes – Oblutci**

Radi se o opštoj kategoriji koja se koristi za opisivanje sipara, koji nisu posmatrani na terenu, za koje je dostupna samo fotointerpretacija ili koji se ne mogu svrstati u druge kategorije, često zbog nedostatka glavne vrste ili zbog potpunog odsustva biljnih vrsta. Ove formacije su rasprostranjene na padinama planine Maglič. Površina koju zauzima ta kategorija ima oko 26 hektara.



## **Antropske sredine**

### **87 – Fallow land, waste places – Neobrađena zemlja, zapuštena područja**

Radi se o kategoriji korištenoj za obilježavanje površina koje se koriste za parkiranje motornih vozila ili povremeno kampovanje. Riječ je o površinama koje nisu mnogo rasprostranjene na teritoriji, sa površinama manjim od pola hektara.

## STANIŠTA OD INTERESA ZA ZAJEDNICU

### Metodologija

#### Bibliografsko istraživanje i prethodni projekti

Istraživanje o staništima od interesa za jednicu (Prilog I Direktiva 92/43/CEE) je započeto sa prikupljanjem bibliografskog materijala kao podrške utvrđivanja okvira otkrivene biljne zajednice, dostupnog na webu i na međunarodnoj mreži naučnih biblioteka, a koje se tiču studija istraživanja flore i vegetacije, objavljenih za Bosnu i Hercegovinu, i, posebno, za područje istraživanja.

Proces dodjele vegetacijskih zajednica staništima u Prilogu I Direktive o staništima bio je realizovan kroz konsultovanje Evropskog priručnika uz tumačenje „Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR28 version“ (European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013.), zatim na osnovu popisa staništa u Bosni i Hercegovini (Natura 2000 u Bosni i Hercegovini, Drešković et al., 2011.a) i vodiča za njihovo raspoznavanje na terenu (Field guide to Natura 2000 habitat types in Bosnia and Herzegovina, Milanović et al., 2015.b).

Ove službene dokumente je Bosna i Hercegovina već izradila u skladu sa putem odabranim prije nekoliko godina koji je inherentan procesu individualizacije staništa prisutnih na nacionalnom teritoriju i stvaranju mreže SCI (Sites of Community Importance) i SPAs (Special Protection Areas) prema logici evropskog projekta Natura 2000.

Bosna i Hercegovina je već završila slijedeće projekte za popunjavanje liste vrsta i nalazišta pod pretpostavkom budućeg ulaska u Evropsku uniju:

- WWF Living Neretva 15.06.2007-15.11.2007, Barudanović et al., 2007;
- WWF Europe's Living Heart 01.03.2008-30.06.2008, Stupar et al., 2008;
- WWF Europe's Living Heart 2-4 01.01.2009-30.06.2011, Drešković et al., 2011b;
- Podrška implementaciji Direktive Habitat i Direktive Ptice u Bosni i Hercegovini (01.10.2013.-20.01.2015., Milanović & Golob, 2015., Golob et. al., 2015., Milanović et. al., 2015.a);
- Projekat BioSvi „Biodiverzitet za lokalni razvoj. Inovativni model participativnog upravljanja Zaštićenim pejzažem Konjuh u Bosni i Hercegovini“.

Pored ovih međunarodnih i nacionalnih dokumenata, pokazali su se korisnim i dokumenti od regionalnog ili lokalnog značaja (Ratkni et al., 2004, Milanović & Stupar, 2017).

Šuma Perućica, kao jedan od posljednjih primjera starih šuma prisutnih u Evropi, posljednjih decenija izaziva interesovanje međunarodne naučne zajednice. Zbog toga su dostupne različite publikacije, posebno o šumarstvu, koje se, prije svega odnose na područja istraživanja, navedenih u nastavku, iako ne iscrpno:

- Nagel et al. 2010;
- Nagel & Svoboda 2008;
- Keren et al. 2019;
- Keren et al. 2014;
- Eic 1960;
- Govedar & Stanivuković 2008.

### Protokol monitoringa

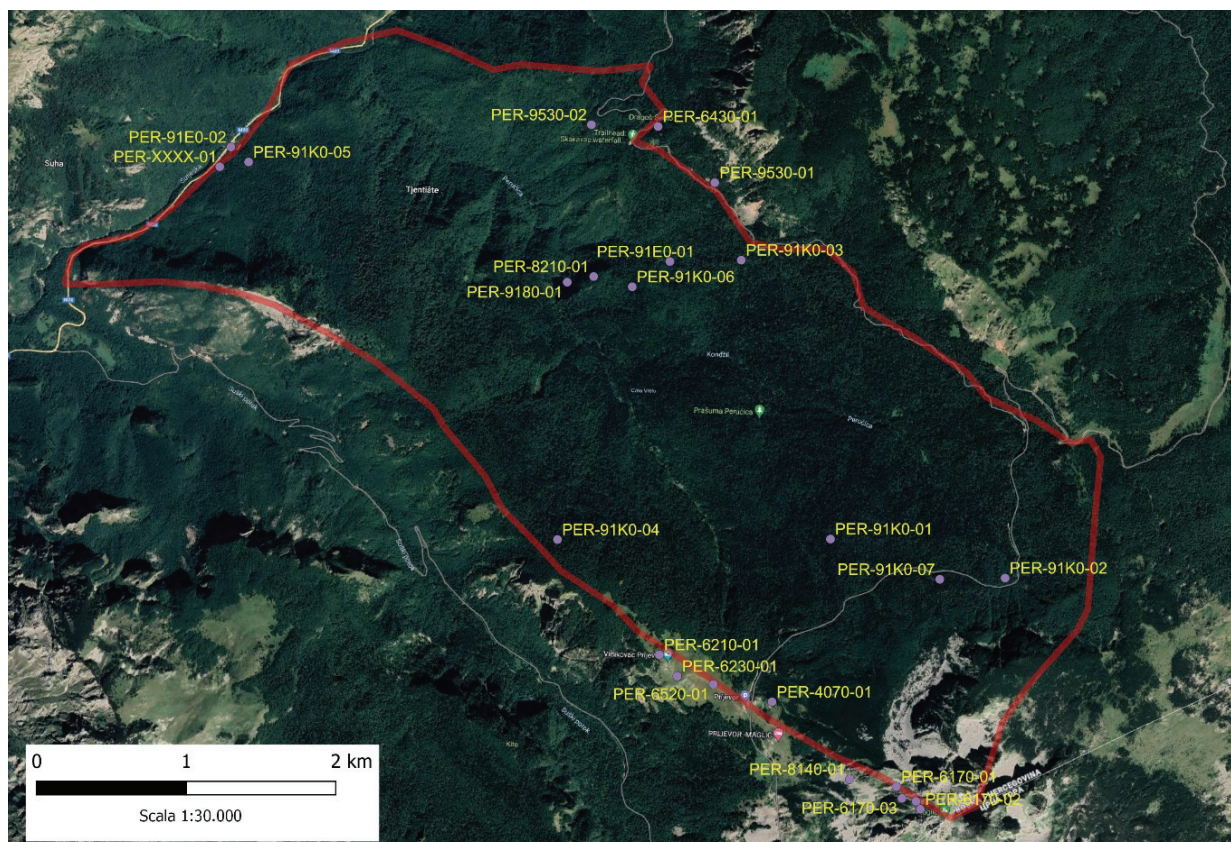
Potvrda prisustva i raširenosti staništa od interesa za zajednicu je bila realizovana kroz istraživanja na terenu i analizom satelitskih snimaka. Za svako identificirano stanište bio je urađen barem jedan monitoring na nalazištu za koji se smatrao reprezentativnim (dok je za veći dio staništa bilo praćeno više nalazišta). Monitoring se vršio i za neka staništa sumnjive interpretacije, zbog mogućnosti da ona mogu stvoriti lokalne varijante staništa od interesa za zajednicu, da bi u krajnjem slučaju retrospektivno došlo do boljeg određivanja okvira, kada se prikupe svi podaci. U stvari, brojna staništa Priloga I predstavljaju podvrste ili varijante koje, u nekim slučajevima, imaju ograničenu geografsku raširenost na jednu ili na manji broj zemalja članica; stoga, savjetuje se da se definicije Evropskog priručnika ne apliciraju na pretjerano restriktivan način, prvenstveno u zemljama gdje su znanja u tom pogledu još uvijek ograničena, kao što je to slučaj u Bosni i Hercegovini. Bez obzira na konačnu interpretaciju ovih 'sumnjivih staništa', njihove tačke monitoringa su uključene i razmatrane u nalazima ovog izvještaja, jednako kao i druga staništa.

Kompletna lista monitoriranih nalazišta je u tabeli koja slijedi i njihova prostorno definiranje se može pogledati u priloženoj kartografiji.

<b>STANIŠTE</b>	<b>Kod Lokacije</b>	<b>Kod Snimka</b>	<b>Vremenska zona</b>	<b>Geografska dužina</b>	<b>Geografska širina</b>
4070	<b>PER-4070-01</b>	2023071003	34 T	314932	4795333
6170	<b>PER-6170-01</b>	2023070805	34 T	315764	4794764
6170	<b>PER-6170-02</b>	2023070802	34 T	315924	4794612
6170	<b>PER-6170-03</b>	2023070804	34 T	315801	4794685
6210	<b>PER-6210-01</b>	2023071005	34 T	314178	4795649
6230	<b>PER-6230-01</b>	2023071006	34 T	314298	4795505
6430	<b>PER-6430-01</b>	2023070604	34 T	314170	4799196
6520	<b>PER-6520-01</b>	2023071007	34 T	314540	4795451
8140	<b>PER-8140-01</b>	2023070801	34 T	315451	4794813
8210	<b>PER-8210-01</b>	2023070702	34 T	313739	4798189
8210	<b>PER-8210-02</b>	2023070803	34 T	315895	4794665
9180	<b>PER-9180-01</b>	2023070701	34 T	313562	4798151
91E0	<b>PER-91E0-01</b>	2023070704	34 T	314249	4798290
91E0	<b>PER-91E0-02</b>	2023070903	34 T	311313	4799059
91K0	<b>PER-91K0-01</b>	2023070601	34 T	315323	4796426
91K0	<b>PER-91K0-02</b>	2023070705	34 T	316491	4796164
91K0	<b>PER-91K0-03</b>	2023071002	34 T	314726	4798299
91K0	<b>PER-91K0-04</b>	2023071004	34 T	313497	4796423
91K0	<b>PER-91K0-05</b>	2023070901	34 T	311431	4798958
91K0	<b>PER-91K0-06</b>	2023070703	34 T	313997	4798120
91K0	<b>PER-91K0-07</b>	2023070602	34 T	316054	4796156
9530	<b>PER-9530-01</b>	2023070603	34 T	314549	4798819
9530	<b>PER-9530-02</b>	2023071001	34 T	313724	4799208
No N2000	<b>PER-XXXX-01</b>	2023070902	34 T	311238	4798926

*Imenovanje i lokalizacija fitosocioloških snimaka*





*Lociranje mjesta monitoringa i mjesta koja su bili predmet fitosociološki istraživanja*

## Rezultati

- Za svako snimljeno stanište u području istraživanja, naznačeni su slijedeći atributi:
- **Sintaksonomija:** sintaksonomska referenca aspekata pronađenih na proučavanom mjestu, usklađena sa Evropskim priručnikom sa tumačenjem „Interpretation Manual of European Union Habitats- EUR28 version“ (European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013.)
- **Tipične vrste** koje su pronađene u fitosociološkim snimcima: napravljeni popis se odnosi samo na snimana mjesta i nema namjeru da bude iscrpan popis karakterističnih vrsta određenog staništa cijelog područja istraživanja.
- **Raširenost:** zauzeta površina i njena distribucija unutar istraživanog područja, uz indicacije koda Corine Biotopes (Direzione generale dell’Ambiente - Commissione europea, 1991 Generalna direkcija za okoliš- Evropska komisija, 1991.) korišteni u kartografiji vegetacije.
- **Opis:** sažet opis aspekta u kojem se pojavljuje stanište unutar mjesta predmeta istraživanja, kao i opis njegove strukture i funkcije.
- **Promatrane dinamičke tendencije:** eventualne evolutivne i regresivne tendencije, promjene koje su u toku, miješanje sa drugim promatranim staništima.
- **Otkriveni pritisci i prijetnje**
- **Stanje očuvanosti:** prema kategorijama Zadovoljavajuće (FV), Nezadovoljavajuće - Neadekvatno (U1), Nezadovoljavajuće - Loše (U2) za svako promatrano mjesto.

<b>4070*: Šikare <i>Pinus mugo</i> i <i>Rhododendron hirsutum</i> (<i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i>)</b> Bushes with <i>Pinus mugo</i> and <i>Rhododendron hirsutum</i> ( <i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i> )	
<b>Sintaksonomija</b>	All. <i>Pinion mugo</i> (Ord. <i>Junipero-Pinetalia mugo</i> , Cl. <i>Roso pendulinae-Pinetea mugo</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng., <i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin, <i>Pinus mugo</i> Turra, <i>Sorbus aucuparia</i> L. s.l., <i>Vaccinium myrtillus</i> L. subsp. <i>Myrtillus</i>
<b>Površina (ha)</b>	59,62
<b>Raširenost</b>	Obronci planine Maglić otprilike iznad 2000 m nadmorske visine
<b>Kod Corine Biotopes</b>	31.5 - Dwarf mountain pine scrub - Žbun patuljastog planinskog bora



**Opis:**

Stanište je od prioritarnog interesa. Stanište obohvata borove šume *Pinus mugo*, koje čine jedan od najreprezentativnijih elemenata subalpskog pejzaža, neposredno iznad linije drveća. Radi se o grmovitim formacijama, uobičajene visine od 1. do 3 m (ali povremeno mogu dostići i 5 m), koje imaju gustu i jednostavnu strukturu, u kojoj rast široko rasprostranjenog planinskog bora ostavlja malo mjesta za razvoj drugih vrsta. Ove borove šume mogu uključiti grmlje malog i srednjeg rasta ili zeljaste vrste okolnih subalpskih bazofilnih livada, često sa jako malom pokrivenošću, za razliku od sloja mahovine i lišaja, koji ponekad pokazuju diskretan razvoj, kao u slučaju lokacije na kojoj je izvršen monitoring (PER-4070-01).

Što se tiče pratećeg grmlja, treba naglasiti da je prisustvo *Ericaceae* često i tipično za stanište, međutim, vrste roda *Rhododendron* (koje predstavljaju jednu od najreprezentativnijih osobina ovog staništa u alpskom luku) slabo su zastupljene u Bosni i Hercegovini, limitirane na samo jednu vrstu (*R. hirsutum*) koja je prisutna na nekoliko lokaliteta. Njegovo odsustvo, stoga, ne smije se tumačiti kao element degradacije staništa u ovom geografskom kontekstu. Sa druge strane, na posmatranoj lokaciji, vrste *Ericaceae* su dobro zastupljene, posebno borovnica (*Vaccinium myrtillus*), koja je očigledno najrasprostranjenija vrsta u ovom sloju, sa značajnom pokrivenošću.

Međutim, što se tiče zeljastog sloja, zapaženo je da je njegova mogućnost razvoja jako ograničena u zatvorenim i gustim planinskim borovim šumama, u kojima su zeljaste vrste uobičajeno malobrojne i sa slabom pokrivenošću, dok je u slučaju diskontinuiteta sloja grmlja, uobičajeno uočiti ulaz brojnih vrsta, koje formiraju male zeljaste planinske 'ostrva' unutar borovih šuma: sve dok ova 'ostrva' ne prelaze oko četvrtine ukupne površine, mogu se smatrati fiziološkim obilježjem staništa. U suprotnom, moguće povećanje tipičnih vrsta za subalpske livade, treba tumačiti kao znak regresivnog dinamizma, vjerovatno izazvanog nekim faktorom poremećaja, koji ometa rast planinskog bora. U području istraživanja, međutim, ta dinamika je bila vrlo oskudna i ograničena na najmarginalnije dijelove staništa.

Šume planinskog bora (*Pinus mugo*) su tipične za karbonatna tla, međutim, zrelije borove šume obično se razvijaju u dekalificiranim kontekstima, što je fenomen koji je naglašen povećanjem pokrivenosti vrjesovke (*Ericaceae*) i drugih acidofilnih vrsta (npr. *Luzula* spp.), kao što su pokazali snimci sa terena. U svim slučajevima tla su vrlo kamenita, tako da tokom ljeta, šume planinskog bora (*Pinus mugo*) podnose značajna razdoblja suše, što ih može izložiti opasnosti od požara. Razvijajući se u subalpskoj ravni, međutim, osjetne su oscilacije u

	vlažnosti, zbog padavina ili magle, kao i djelovanja topljenja snijega u proljeće, što često rezultira trenucima visoke vlažnosti i tla natopljenog vodom. U ovom staništu i temperature uobičajeno prolaze kroz znatna variranja, sezonske i dnevne. Zbog svog specifičnog oblika rasta, ovaj planinski bor bez problema toleriše čak i duge periode snijega, tako da može živjeti znatno iznad limita drveća. Ispod ove granice postaje manje konkurentan u odnosu na vrste drveća u planinskoj ravnici, međutim, u određenim situacijama (otpada, poplava rijeka, itd.) je moguće da se stanište formira i održava u dužem periodu, čak i na malim visinama.
<b>Uočene dinamičke tendencije</b>	Unutar subalpskog nivoa, koji čini ekološki optimum staništa, dinamika je spora i jako ograničena, u nemogućnosti razvijanja zrelije šumske vegetacije. Dinamičnost se odnosi skoro isključivo na travnati sloj i onaj potisnuti grmoliki, koji sa porastom šume planinskog bora, vidi porast acidofilnih vrsta (koje preferiraju akumulirani humus). Naglašenije su dinamike u obrascima staništa koje se nalaze na nižim nadmorskim visinama, kao neke od onih prisutnih u području istraživanja, u kojima je moguće vidjeti tendencije miješanja sa drugim staništima, posebno onih iz grmolikih planinskih nivoa i onih brdskih (pr. 4060 i 5130) ili jedan spori napredak sukcesije prema šumama s puno drugog raslinja. Prisustvo nekih vrsta tipičnih za planinsku ravnicu (npr. <i>Abies alba</i> Mill., <i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i> ), na snimljenoj lokaciji, iako sa slabom pokrivenošću, ukazuje upravo na princip dinamike ovoga tipa. Na istraživanom području prisutni su lančani kontakti sa staništima krečnjačkih stijena (stanište 8210) i termofilnih krečnjačkih sipara (stanište 8140), a prije svega, sa subalpskim travnjacima (stanište 6170).
<b>Pritisak</b>	Nije uočen značajan pritisak.
<b>Prijetnje</b>	Nije otkrivena značajna prijetnja.
<b>Stanje očuvanosti</b>	Povoljno (FV), na jedinoj lokaciji na kojoj je sproveden monitoring.

<b>6170: Alpski i subalpski travnjaci na krečnjaku</b> Alpine and subalpine calcareous grasslands	
<b>Sintaksonomija</b>	All. <i>Festucion bosniacae</i> (Ord. <i>Seslerietalia juncifoliae</i> , Cl. <i>Elyno-Seslerietea</i> ) All. <i>Arabidion caeruleaea</i> (Ord. <i>Arabidetalia caeruleaea</i> , Cl. <i>Salicetea herbaceae</i> ) All. <i>Oxytropido-Kobresion myosuroidis</i> (Ord. <i>Oxytropido-Kobresietalia myosuroidis</i> , Cl. <i>Carici rupestris-Kobresietea bellardii</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Alchemilla</i> sect. <i>Alpinae</i> Buser ex Camus em. S.E. Fröhner series <i>Saxatiles</i> Buser ex Rothm., <i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l., <i>Armeria alpina</i> (DC.) Willd. subsp. <i>alpina</i> , <i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop., <i>Carex kitaibeliana</i> Degen ex Bech., <i>Carex ornithopoda</i> Willd., <i>Cerastium banaticum</i> (Rochel) Heuff. [cfr.], <i>Clinopodium alpinum</i> (L.) Kuntze subsp. <i>alpinum</i> , <i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp., <i>Dryas octopetala</i> L., <i>Festuca bosniaca</i> Kumm. & Sendtn., <i>Festuca nitida</i> Kit. ex Schult., <i>Galium anisophyllum</i> Vill., <i>Gentiana verna</i> L. subsp. <i>tergestina</i> (Beck) Hayek, <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.l., <i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) Dum.Cours. subsp. <i>alpestre</i> (Jacq.) Ces., <i>Linum capitatum</i> Kit. ex Schult. subsp. <i>capitatum</i> , <i>Lotus alpinus</i> (Ser.) Schleich. ex Ramond, <i>Myosotis alpestris</i> F.W.Schmidt s.l., <i>Onobrychis montana</i> DC., <i>Pedicularis leucodon</i> Griseb., <i>Pedicularis petiolaris</i> Ten., <i>Phyteuma orbiculare</i> L., <i>Poa alpina</i> L., <i>Polygala alpestris</i> Rchb. subsp. <i>croatica</i> (Chodat) Hayek, <i>Ranunculus montanus</i> Willd. s.l., <i>Rhinanthus major</i> L., <i>Salix retusa</i> L., <i>Sesleria juncifolia</i> Suffren, <i>Soldanella alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i> , <i>Thesium parnassi</i> A.DC., <i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>polytrichus</i> (A.Kern ex Borbás) Jalas, <i>Trifolium noricum</i> Wulfen subsp. <i>noricum</i> , <i>Veronica aphylla</i> L., <i>Viola calcarata</i> L. subsp. <i>zoyisii</i> (Wulfen) Merxm.
<b>Površina (ha)</b>	0,55
<b>Distribucija</b>	Padine planine Maglič, otprilike iznad 2000 m nadmorske visine
<b>Kod Corine Biotopes</b>	3.6.4 - Alpine and subalpine calciphilous grasslands - Alpski i subalpski travnjaci na krečnjaku 36.42 - Wind edge naked-rush swards - Grebenski travnjaci; 36.11 - Acid snow-patch communities - Acidokline snježne zajednice



**Opis:**

Stanište uključuje brojne primarne livadske tipologije, subalpske ili alpske, karbonatnog ili bazno bogatog tla. Radi se o jednom staništu vrlo različitom, unutar kojega ulaze zajednice sa brojnim različitim sytaxa. Različitim zajednicama je zajednička karakteristika u činjenici što uglavnom rastu iznad granice drveća, na običnom tlu, obično bogatog kostura i ponekad sa supstratom koji izranja, koji često staništu daje tipičnu diskontinuiranu ili, u određenim situacijama, 'okićenu' pokrivenost. Vrlo je često formiranje pokrovnog i raznolikog sloja mahovina i lišajeva. U svim slučajevima se radi o područjima vrlo bogatim vrstama, koje se mogu razlikovati na temelju osnovnih oblika vrsta. Na nalazištu su najčešće pronađene slijedeće tipologije:

- Mješovite vlasulje (*Festuca*), među kojima dominira bosanska vlasulja *Festuca bosniaca* (npr. PER-6170-01), koje se odnose se na savez *Festucion bosniacae* klase *Elyno-Seslerietea*. One su najrasprostranjeniji tip na lokaciji, koji se proteže od gornje planinske zaravni do cijele subalpske ravni, povezujući se na donjih granici sa borovim šumama staništa 4070 i nestajući u kseričnim, uglavnom termofilnim livadama, (npr. stanište 6210), dok se na gornjoj strani formira naglašeni mozaik sa staništima stjenovitih zidova (8210) i krečnjačkih sipara (8140). Među tipovima posmatranim na lokaciji, livade od *Festuca bosniaca* su one koje predstavljaju razvijeniji zeljasti sloj, kako po ukupnoj pokrivenosti, tako i po visini, sa jasnom prevalentnošću graminoidnih biljaka, trave, iako zadržavajući veoma bogatu količinu različitih vrsta. Ponekad se, u dijelovima nižih nadmorskih visina, nalaze grmovi (npr. *Pinus mugo*, *Juniperus communis* L. subsp. *saxatilis* Pall.), koji ukazuju na, iako slabu, dinamiku prema drvenim formacijama ili se susreću zeljaste vrstama, ponajviše termofilne (npr. *Festuca rubra* L., *Galium lucidum* All., itd.), koje označavaju nijansirani kontakt sa livadama, na niskim nadmorskim visinama.
- Subalpske i higrofilne mikrozajednice područja topljenja snijega (npr. PER-6170-02), koje se odnose na savez *Arabidion caeruleae* iz klase *Salicetea herbaceae* locirane su na većim nadmorskim visinama, na položajima često zasjenjenim stjenovitim grebenima, sa sjevernom ekspozicijom, što pogoduje dužem postojanju sniježnog pokrivača. Ove zajednice se kasno razvijaju, kada se snijeg topi, a karakterišu ih produženi periodi, u kojima je tlo natopljeno hladnom, otopljenom vodom. Zajednicu čini značajno prisustvo žbunastih i zeljastih slojeva, kao i onih od mahovina, a sve karakterišu male vrste. U žbunastom sloju tipične su patuljaste vrbe puzavice (na lokaciji, posebno *Salix retusa*), koje formiraju male tepihe visoke nekoliko centimetara. U zeljastom sloju, za razliku od strožijih travnatih zajednica ovog istog staništa, ne uočava se dominacija graminoidnih biljaka, već malih širokolisnih vrsta, kao što su *Soldanella alpina* i *Alchemilla* sect. *Alpinae*, koje su dominirale zajednicom na snimljenoj lokaciji. Mahovinski sloj pokazao se prilično razvijenim i favorizirajućim za diskontinuitete u pokrivanju vaskularnih vrsta; na snimljenoj lokaciji rezultirala je dominantnom *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm, a bile su prisutne i jasno higrofilne vrste (npr. roda *Palustriella*), koje označavaju visoku vrijednost edafske vlažnosti. Vezano za zauzimanje površina, ove zajednice su izrazito zanemarljive, ali igraju značajnu ekološku ulogu, jer su mikrolokacije koje karakterišu mikroekološki uslovi u odnosu na okolni kontekst, te s toga mogu

	<p>ugostiti vrste koje na drugim mjestima, u okolnom području, ne bi mogle preživjeti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poleglii grmovi od <i>Dryas octopetala</i> (npr. PER-6170-03) se odnose na savez sa <i>Oxytropido-Kobresion myosuroidis</i> klase <i>Carici rupestris-Kobresietea bellardii</i>. Radi se o zajednicama u kojima dominiraju tepisi od <i>Dryas octopetala</i> i mali jastučasti grmovi <i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>alpestre</i>, koji rastu na detričnim ili stjenovitim subalpskim mjestima. Radi se o zajednicama sa, ponekad vrlo nekontinuiranom pokrivenošću, često smještenim na stjenovitim grebenima unutar livada <i>Festucion bosniacae</i> ili u borovih šuma staništa 4070. Ponekad je pokrivač od lišaja (npr. <i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach. subsp. <i>islandica</i>) uzdignut.</li> </ul> <p>Bez obzira na gore opisane tipove, bogat kontingent vrsta pokazuje značajna obilja na lokaciji i nalazi se, gotovo konstantno, u svim područjima ovdje prisutnih staništa. Među njima, zaslužuju da se upamte, bez obzira na to da li su ili ne baš 'tipične' za stanište, sljedeće: <i>Carex kitaibeliana</i> Degen ex Bech., <i>Sesleria juncifolia</i> Suffren, <i>Festuca nitida</i> Kit. ex Schult., <i>Myosotis alpestris</i> F.W.Schmidt s.l., <i>Galium anisophyllum</i> Vill., <i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l., <i>Linum capitatum</i> Kit. ex Schult. subsp. <i>capitatum</i>, <i>Trifolium noricum</i> Wulfen subsp. <i>noricum</i>, <i>Pedicularis</i> spp., <i>Saxifraga</i> spp., <i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop., <i>Poa alpina</i> L., <i>Edraianthus serpyllifolius</i> (Vis.) A.DC. s.l., <i>Veronica aphylla</i> L., itd. Neke od njih (posebno Poaceae i Cyperaceae) mogu postati lokalno dominantne, na primjer <i>Carex kitaibeliana</i> i <i>Sesleria juncifolia</i> u nekim poluhridinastim kontekstima ili detričnim nakupinama, gdje formiraju autonomne mikrozajednice, bogate na neki način hazmofitskim biljkama (pukotinjarkama, npr. kao <i>Saxifraga</i> i <i>Edraianthus</i>).</p>
<p><b>Uočene dinamičke trendencije</b></p>	<p>Kada se razviju iznad granice drveća i šuma planinskog bora, ili na područjima sa edafskim ograničenjima tla, ove livade mogu stvoriti stabilne zajednice. Suprotno tome, svi aspekti koji rastu na područjima u kojima je potencijalna vegetacija šumskog tipa stvaraju nezrele stadije vegetacijskih serija, te stoga teže evoluiraju prema grmolikim formacijama (npr. staništu 4060, 4070 ili, rjeđe i samo na iznimno niskim nadmorskim visinama, staništu 5130), prvenstveno tamo gdje se ne odvija velika ispaša koja je, u prošlosti, uveliko favorizirala ove formacije, čak i više od njihovog ekološkog optimuma. Takvi evolutivni procesi imaju različite brzine, u funkciji raznih faktora kao plodnost zemlje, dužina perioda pod snijegom, integritet travnate površine, itd.</p> <p>Međutim, na istraživanoj lokaciji, situacije ovoga tipa bile su rijetke. Na donjoj visinskoj granici, posmatrali su se, radije, fenomeni mozaika šuma niskog bora (<i>Pinus Mugo</i>) staništa 4070 ili fenomeni postepenog, nijansirano prelaza prema tipičnim livadama niže nadmorske visine, posebno suhim livadama staništa 6210 i planinskim mezofilnim košenim livadama, staništa 6520. Za utvrđivanje prevalentnosti subalpskih ili 'termomezofilnih' elemenata, na lokaciji se pokazalo da nagib padine ima značajnu važnost: zapravo, na nižim nadmorskim visinama, gdje su navedena staništa u kontaktu, livade staništa 6210 i od 6520 se nalaze u ravnijim dijelovima, dok elementi iz 6170 imaju tendenciju prevladavanja, uprkos kompatibilnoj kvoti u nagnutijim područjima. Različit nagib, pored toga što je odredio varijacije u ekološkim omjerima, svakako je uticao i na način upravljanja koji je čovjek provodio u prošlosti i koji je svoje djelovanje koncentrisao u ravničarskim područjima, favorizirajući sekundarne formacije travnjaka za košnju i, ostavljajući tako strma područja kao pašnjake, koji je tokom vremena održavano kao primarne subalpske travnjake.</p> <p>Nasuprot tome, na subalpskom nivou livadska staništa 6170 mogu stvoriti evolutivnu etapu stabilizacije oblutaka, u onom obimu u kojem su mnoge od njihovih vrsta (<i>Sesleria juncifolia</i> i <i>Carex kitaibeliana</i>) u savršenom stanju da koloniziraju polustjenovite ili detrične zone. Uzimajući u obzir da sveukupna pokrivenost staništa 6170 može i ne biti povećana, razlika između jednog djelomično stabiliziranog područja oblutaka, a koje se još uvijek odnosi na staništa grupe 8xxx i jedne diskontinuitetne livade koja se odnosi na stanište 6170, se ne bi smjela bazirati samo na 'stabilizirajuće' i fizionomske vrste: sve dok se ne pojave u značajnom broju i vrste tipične za livade, preporučuje se smatrati zajednicu kao stanište oblutaka (makar i ostarjelo) umjesto kao jednu osiromašenu livadu.</p> <p>Zajednice snježnih dolina i šikara za <i>Dryas octopetala</i>, suprotno onome što je dosada opisano, smatraju se stabilnim zajednicama. Prve su određene posebnim ekološkim uslovima nivoa mikroskale: sve dok nema promjena u ciklusima stvaranja snijega i topljenja, vegetacija neće težiti razvoju. Druge su, međutim, pionirske faze blokirane edafskim ograničenjima.</p>
<p><b>Pritisci</b></p>	<p>Štanište je ispresjecano raznim stazama, koje omogućavaju penjanje na planinu Maglič, prekidajući njegov kontinuitet. Nadalje, na donjem rubu, uz kraj ceste, nalazi se parkiralište sa privremenim prostorom za kampovanje. Frekvencija turista, koja je</p>

	<p>ovdje veća nego u drugim regionalnim područjima, može predstavljati pritisak, jer se formiraju utabane staze nastale gaženjem (čak i van staza), na kojima je vegetacija oštećena, a zbog visokog nagiba može doći do erozivnih pojava. Nadalje, antroposko prisustvo favorizuje ulazak i povratak ruderalnih vrsta ili, u svakom slučaju vrsta nepoznatih staništu.</p> <p>Konačno, neki dijelovi staništa (na nižim nadmorskim visinama) pokazuju znakove vegetacijske evolucije prema žbunastim formacijama.</p>
<b>Prijetnje</b>	<p>Glavna prijetnja je moguće povećanje turističkih posjeta; planinarske aktivnosti na lokalitetu treba bolje regulisati, provoditi radnje koje podstiču korištenje mreže staza, obeshrabujući hodanje izvan staze, vodeći računa da se ne ukrsti sa stazom na kojoj se u tačkastim formama nalaze <i>Dryas octopetala</i> i, što je još važnije, sa sniježnim mikrodolinama sa <i>Arabidion caeruleae</i>, kod kojih bi čak i povremeno gaženje izazvalo znatnu štetu.</p>
<b>Stanje očuvanosti</b>	<p>Uglavnom Povoljno, lokalno Nepovoljno-Neadekvatno (U1) na lokacijama na kojima je sproveden monitoring, uglavnom zbog prisustva vrsta indikatora poremećaja.</p>

**6210(\*):Poluprirodni suhi travnjaci i šibljaci na krečnjaku (Festuco- Brometalia) (\* značajna staništa orhideja); Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (Festuco-Brometalia) (\*important orchid sites)**

<b>Sintaksonomija</b>	Ord. <i>Brometalia erecti</i> (Cl. <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l., <i>Bromus erectus</i> Huds., <i>Campanula glomerata</i> L. s.l., <i>Carex caryophyllea</i> Latourr., <i>Carlina acaulis</i> L. s.l., <i>Cerastium decalvans</i> Schloss. & Vuk. subsp. <i>decalvans</i> , <i>Dianthus cruentus</i> Griseb., <i>Festuca circummediterranea</i> Patzke, <i>Galium lucidum</i> All., <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.l., <i>Koeleria australis</i> A.Kern., <i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>hispidus</i> , <i>Luzula campestris</i> (L.) DC., <i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., <i>Pimpinella saxifraga</i> L., <i>Plantago lanceolata</i> L., <i>Potentilla verna</i> L. s.l., <i>Primula veris</i> L. subsp. <i>columnae</i> (Ten.) Maire & Petitm., <i>Ranunculus bulbosus</i> L., <i>Thymus striatus</i> Vahl
<b>Površina (ha)</b>	1,3
<b>Distribucija</b>	Lokalitet Prijedor
<b>Kod Corine Biotopes</b>	34.31 - Sub-continental steppic grasslands ( <i>Festucetalia valesiaca</i> ) Subkontinentalni stepski travnjaci ( <i>Festucetalia valesiaca</i> ) <sup>i</sup>



**Opis:**

Stanište obuhvata poluprirodne travnjake (sekundarnog porijekla), koji se odnose na red *Brometalia erecti* klase *Festuco-Brometea*. Radi se o posebno suhim sredinama, obično karbonatnog supstrata ili mezofilnim formacijama, koje se razvijaju na krečnjačkom tlu bogatim ostacima, dobro dreniranom, sa lokalnim sa lokalnim izranjanjima stijena ili kamenjem. Na lokaciji je prisutan planinski aspekt staništa (PER-6210-01), nalazi se na višim nadmorskim visinama, do 1600 m, što gotovo predstavlja limit njihove visinske

distribucije, jer na višim nadmorskim visinama su pretežno prisutne vrste subalpskih travnjaka (stanište 6170). Travnati površinski sloj čine višegodišnje vrste, pretežno hemikriptofitne, srednje-niskog rasta visoke pokrivenosti, bogat vrstama u karakterističnoj mješavini termofilnih (koje ovdje uspijevaju dostići visoke kvote, zbog relativno termofilne i kserofilne pozicije) i subalpskih elemenata, koji dolaze sa gornjih livada. Dominantne i prepoznatljive vrste na lokaciji su *Festuca circummediterranea* i *Bromus erectus*, koje se vezuju za brojne druge taksone, čineći livade vrlo bogatim vrstama, uprkos ne posebno rasprostranjenim površinama i rubnom položaju, jer su uvrštene između planinske šumske formacije (prvenstveno bukove šume staništa 91K0), koje ovdje pronalaze svoj limit, i između žbunaste subalpske (stanište 4070) ili travnate formacije (stanište 6170), koje dominira krajolikom na višim nadmorskim visinama. U ovom kontekstu, stanište 6210 se nalazi na sunčanom i suhom grebenu, sa slabim nagibom, koji, iako se nalazi u visinskom rasponu bukove šume, ostaje u travnatoj fazi, zbog edafskih ograničenja i prošlih mjera upravljanja, koje su nužno favorizovale zeljaste formacije na ovoj lokaciji. Iako ostaje dominacija zeljastih biljaka, sloj žbunja je vrlo razvijen, prije svega karakterisan niskim vrstama tipičnim za planinske ledine i šume niskog bora (prvenstveno *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., koje pokazuju značajne pokrivenost na lokaciji, ali i za vrste velikih dimenzija, kao *Juniperus communis* L. var. *saxatilis* Pall.; one označavaju dinamičku tendenciju ove zajednice, koja se nalazi izvan svog ekološkog optimuma i na koju utiče napuštanje tradicionalnog upravljanja.

Stanište može poprimiti prioritetni karakter na osnovu nekih kriterija, koji se tiču prisustva orhideja; međutim, utvrđeno je da su orhideje prilično rijetke na lokaciji, zbog toga prioritetni aspekti nisu identifikovani. U vezi sa ovim aspektom, treba napomenuti, da bi bilo neophodno sprovesti daljnja detaljna istraživanja, usmjerena na vrhunac sezone cvjetanja orhideja (maj – početak juna).

<b>Uočene dinamičke trendencije</b>	Kao što je spomenuto, na lokaciji je stanište relativno marginalno zastupljeno, s obzirom da se prisilno nalazi između raspona šumskih formacija na padinama i onih od subalpskih livada; ipak, bogatstvo vrsta i ekološka važnost su visoki, uprkos, ne u potpunosti reprezentativnoj tipičnosti. Evidentni su znakovi dinamike vegetacije, ulaskom žbunastih vrsta. Postoje i kontakti lančane mreže sa rubovima skupine biljaka, čiji je glavni predstavnik <i>Nardus stricta</i> , koji se odnose na stanište 6230 i ima tendenciju da zauzima ravnija i blago depresivna područja, u kojima je vlažnost veća, i sa planinskim livadama košanicama, koji se odnose na stanište 6520, koji su, na žalost, sada sasvim napušteni.
<b>Pritisci</b>	Stanište pokazuje znatne znakove vegetacijske evolucije prema podšumskim formacijama, izazvanim nedostatkom upravljanja preko ispaše i/ili košenja. Pored toga, presjecaju ga i putevi, koji prekidaju njegov kontinuitet i pogoduju ulasku ruderalnih ili nepoznatih vrsta za stanište.
<b>Prijetnje</b>	Na lokaciji se prijetnja javlja ekskurzionističkim protokom, što pogoduje lokalnim degradacijskim pojavama, zbog gaženja i ulaska ruderalnih vrsta.
<b>Stanje očuvanosti</b>	Povoljno (FV) na jednoj lokaciji na kojoj je sproveden monitoring, međutim, identifikovani pritisci i prijetnje bi vjerovatno mogli dovesti do pogoršanja statusa očuvanja u kratkom ili srednjem periodu, u nedostatku korektivnih mjera.

<b>6230*: 6230 Travnjaci tvrdače (<i>Nardus stricta</i>) bogati vrstama, na silikatnom supstratu planinskih područja (i podplaninskih područja kontinentalne Evrope)</b> Species-rich <i>Nardus</i> grasslands, on siliceous substrates in mountain areas (and submountain areas, in Continental Europe)	
<b>Sintaksonomija</b>	Neizvjesna atribucija (aspekti prisutni na lokaciji su poprilično fragmentarni, a njihova ispravna sintaksonomska interpretacija moguća je samo nakon ciljanog dubinskog istraživanja)
<b>Tipične vrste</b>	<i>Agrostis capillaris</i> L., <i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer, <i>Carlina acaulis</i> L. s.l., <i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>juncea</i> (Hack.) K.Richt., <i>Gentiana acaulis</i> L., <i>Hypochaeris maculata</i> L., <i>Luzula campestris</i> (L.) DC., <i>Nardus stricta</i> L., <i>Poa angustifolia</i> L., <i>Primula veris</i> L. subsp. <i>columnae</i> (Ten.) Maire & Petitm., <i>Stellaria graminea</i> L., <i>Trifolium montanum</i> L. subsp. <i>montanum</i>
<b>Površina (ha)</b>	0,94
<b>Distribucija</b>	Lokalitet Prijevoj
<b>Kod Corine Biotopes</b>	36.3 - Alpine and subalpine acidophilous grasslands - Alpski i subalpski acidofilni travnjaci



**Opis:**

Stanište od prioritnog interesa. Na lokaciji, stanište ima marginalno prisustvo, ograničeno na male površine ili tačkaste mozaične aspekte sa staništem 6210, u blago nagnutom području oko 1650 m nadmorske visine. Ovdje se nalaze livade planinskog tipa, od mezofilnih do kserofilnih, u pojasu šumskih formacija na padinama (prvenstveno bukove šume staništa 91K0) i pravih subalpskih formacija, poput planinskih borovih šuma (stanište 4070) i bazofilnih travnjaka (stanište 6170). U ovom uskom pojasu, stanište 6230 zauzima male, ravne ili blago depresivne dijelove, gdje morfologija pogoduje većem zadržavanju vlage u tlu i većem ispiranju karbonata (to je zapravo stanište sa acidofilnom tendencijom, koje se međutim može formirati u područjima sa karbonatnom litologijom, sve dok postoji dekalifikacija tla). Na ovim područjima se tako formiraju guste travnate površine, gotovo potpuno pokrivene, bez izbočenih stijena i gotovo bez žbunja. Vegetacija je u suštini zeljasta: u fiziološkim uslovima nema grmlja, a čak je i sloj mahovine, zbog velike gustine trave, oskudan. U šumi dominiraju uskolisne *Hemicryptophytes* višegodišnje vrste, među kojima tvrdača (*Nardus stricta*) igra primarnu ulogu, ali nikada nije postala striktno dominantna (pokrivenost  $\leq 50\%$ ), ostavljajući važnu ulogu i drugim graminoidnim biljkama, prvenstveno *Avenella flexuosa*, *Festuca rubra* subsp. *juncea*, *Agrostis capillaris* i *Poa angustifolia*, ali i, iako u manjoj mjeri, i vrstama koje nisu striktno povezane sa busenima tvrdače, kao su *Cynosurus cristatus* L., *Briza media* L., *Phleum pratense* L., itd. Uz graminoidne trave, nalaze se mnogobrojne druge vrste koje doprinose stvaranju livada, koje su vrlo bogate vrstama. Mora se naglasiti da je ovo neophodan aspekt za atribuciju staništa, kako je navedeno u nazivu istoga i njegovom opisu u evropskom Priručniku: floristički osiromašeni aspekti u kojima tvrdača preuzima nadmoć (obično nakon prekomjerne ispaše) ne poštuju ovo stanje i ne bi se trebali smatrati staništima od interesa za zajednicu. S obzirom na male površine i



nenaglašeni ekološki diskontinuitet, male pločice staništa 6230 prisutne na lokaciji, ugošćuju brojne vrste iz okolnih livada, posebno relativno termofilne i kserofilne vrste, koje potiču sa livada staništa 6210 i mezofilne vrste sa planinskih livada za košenje, sa staništa 6520. Zbog bogadstva vrsta i činjenice da je stanište od prioritarnog interesa, ove male travnate pločice zaslužuju rigoroznu zaštitu, uprkos malim površinama.	
<b>Uočene dinamičke trendencije</b>	Osim u posebnim situacijama (nisu prisutni na istraživanoj lokaciji), travnate tvrdača formacije su sekundarne formacije, koje žive ispod linije drveća na lokaciji bez ikakvih edafskih ograničenja: stoga su, u odsustvu upravljanja, neumljivo predodređene da evoluiraju prema šumskim formacijama. Na lokaciji za istraživanje, ova evolucija, ako se ograniči na promatranje mikropločica travnatih <i>Nardus</i> formacija, još uvijek je neznatna. Međutim, one su dio šireg konteksta (mozaik 6210-6230-6520), na koji utiče zajednička dinamika i koji se, za potrebe upravljanja, trebaju smatrati jedinstvenom cjelinom. Iz ove perspektive znaci evolucije vegetacije su mnogo očigledniji, čak i ako još nisu direktno uticali na male pločice travnate <i>Nardus</i> formacije.
<b>Pritisci</b>	Stanište je ponekad omeđeno stazama (iako nije istaknuto na kartici lokacije PER-6230-01), koje prekidaju njegov kontinuitet i favorizuju ulazak ruderalnih vrsta.
<b>Prijetnje</b>	Evolucija vegetacije prema prenemoralnim formacijama, u smislu opisanom u paragrafu o dinamičkim tendencijama.
<b>Stanje očuvanosti</b>	Povoljno (FV) na jednoj lokaciji na kojoj je sproveden monitoring, međutim, indentifikovani pritisci i prijetnje, vjerovatno bi mogli dovesti do pogoršanja statusa očuvanja u kratkom i srednjem roku, u nedostatku korektnih mjera.

<b>6430: Hidrofilne rubne zajednice visokih zeleni od montanog do alpskog nivoa Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels</b>	
<b>Sintaksonomija</b>	All. <i>Adenostylion alliariae</i> (Ord. <i>Adenostyletalia alliariae</i> , Cl. <i>Mulgedio alpini-Aconitetea variegati</i> ) All. <i>Calthion palustris</i> (Ord. <i>Molinietalia caeruleae</i> , Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Carduus personata</i> (L.) Jacq. subsp. <i>albidus</i> (Adamovic) Kazmi, <i>Chaerophyllum hirsutum</i> L. subsp. <i>hirsutum</i> , <i>Epilobium montanum</i> L., <i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i> , <i>Geranium phaeum</i> L., <i>Heracleum sphondylium</i> L. s.l., <i>Knautia sarajevensis</i> (Beck) Szabó, <i>Lathyrus pratensis</i> L., <i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm. subsp. <i>sylvatica</i> , <i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., <i>Poa chaixii</i> Vill., <i>Silene dioica</i> (L.) Clairv. subsp. <i>dioica</i> , <i>Tanacetum macrophyllum</i> (Waldst. & Kit.) Sch.Bip., <i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg., <i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> L. subsp. <i>Chamaedrys</i>
<b>Površina (ha)</b>	0,63
<b>Distribucija</b>	Tačkaste visoke forme se prostiru po cijelom istraživanom području, posebno unutar bukovih šuma.
<b>Kod Corine Biotopes</b>	337.8 - Humid tall herb fringes – Vlažne rubne zeleni; 37.25 - Transitional tall herb humid meadow – Prelazna vlažna livada visokog bilja



**Opis:**

Stanište je vrlo raznoliko i uključuje zeljaste zajednice, kojima je zajednička činjenica da imaju sloj sloj visokog rasta velikih listova, guste pokrivenosti (megaforbij), koji se razvija na plodnim zemljištima i sa konstantnom vlagom. Travnata vegetacija je vrlo čvrsta, nerijetko složene strukture, ali pokazuje jedan vrlo neujednačen razvoj u toku godine, sušeći se skoro sasvim tokom zime da bi potom dostigla najveći razvoj u ljetnom periodu. Sloj mahovina, kome bi u teoriji trebala odgovarati povećana vlaga, često u stvarnosti rezultira u vrlo ograničenom obimu zbog velikog hlada koji određuju travnate vrste, koje su, osim što su guste i visoke, često okarakterizirane velikim i pokrovnim sistemima listova.


Stanište je na lokaciji prisutno samo u podtipu 37.8, koji uključuje planinske i subalpske metaforbije. Gotovo sve posmatrane zajednice su u savezu sa *Adenostylin alliariae*, koje uključuju zajednice jako visokih mezohigrofitnih biljaka i vegetacije koje žive u sjeni, bioklimatskog plana srednje umjerenog termotipa, na dubokim, svježim zemljišnim površinama, bogatim nutrijentima (odnosi se na kod Corine 37.8). One uglavnom rastu na čistinama i diskontinuitetima šumskog drveća, često u slivovima ili drugim morfologijama, koje pogoduju stagnaciji vode, ponekad u blizini izvora ili malih polumočvarnih područja. Posmatrana vegetacija često doseže znatne visine, preko jednog metra, zahvaljujući prevalenci velikih vrsta, kao što su *Telekia speciosa*, *Petasites hybridus*, *Tanacetum macrophyllum*, *Heracleum sphondylium* i druge, koje svojim velikim listovima stvaraju multiplanarnu vegetaciju, iako je potpuno zeljasta. Ispod dominantnog sloja su, zapravo, umetnute manje vrste, sa znatno nižom pokrivenošću. Rezultat je, generalno, okruženje koje je izrazito bogato vrstama.

Na lokalitetu Prijedor slučajno je pronađen drugi tip staništa, na maloj čistini unutar bukove šume, u makrokontekstu tranzicijske vegetacije među pokošenim livadama, nedavno napuštenim i evoluirajućim prema šumskim formacijama. Ovu vlažnu vegetaciju karakteriše *Caltha palustris* L. dominacija, koja upućuje na savez *Calthion palustris* (odnosi se na kod Corine 37.25), koja uključuje zajednice koje rastu uvijek na vrlo vlažnim zemljištima, u bioklimatskim ravnima, od srednjeg do nižeg srednje umjerenog termotipa.

Vegetacija staništa 6430, često predstavlja, zbog svoje prirode, prijelaz između šumskih sredina i onih otvorenih ili vodenih, pa je bogata rubnim vrstama, koje ne treba smatrati pokazateljem vegetacijske dinamike, za razliku od žbunastih koje bi, međutim, trebale biti limitirane pod optimalnim uslovima. Jasno je da su pločice staništa, koje su prisutne na čistinama ili rubovima šuma, posebno izložene kolonizaciji od strane zeljastih vrsta.

Slično izlaganje zaslužuju i nekrofilne vrste, koje obično označavaju poremećaj u staništima, ali koje u ovom slučaju predstavljaju 'fiziološku' prisutnost, jer se radi o umjerenoj ili značajnoj nekrofilnoj zajednici. Ipak ih treba uvrstiti među vrste koje ukazuju na poremećaj (čak i kada se istovremeno smatraju preporučljivim, ili barem čestim, karakteristikama staništa, kao u slučaju *Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius* i mnogih drugih), budući da će razlika između staništa u dobrom stanju i onog degradiranog prekomjernom prisutnošću nekrofilnih vrsta (ili, u ekstremnom slučaju, nekrofilne zajednice, koje se ne mogu klasifikovati kao staništa od interesa za zajednicu), biti naznačena bilo kakvom neravnotežom između pokrivenosti ovih nekrofilnih vrsta i drugih karakterističnih vrsta. Drugim riječima, u normalnim

uvjetima, umjereno prisustvo nekrofilnih vrsta se smatra karakterističnim ili 'poželjnim' od strane staništa, dok njihova jasna rasprostranjenost predstavlja signal degradacije, čak i ako je uzrokovana vrstama koje se smatraju 'karakterističnim'.	
<b>Uočene dinamičke tendencije</b>	Zajednice koje se nalaze na lokaciji su predisponirane za razvoj šumskih formacija, živeći u situacijama visoke plodnosti i ne predstavljaju prepreku za naseljavanje drvenaste vegetacije, koja je već prisutna u neposrednoj blizini (situacija na rubovima šuma ili proplanaka). Ovo je jasno vidljivo u području istraživanja, gdje su zeljaste površine jako visokih biljaka, često, već kolonizirane drvenastom vegetacijom. U nekim slučajevima, dinamiku usporavaju određene ekološke situacije, kao na primjer, u slučaju zeljaste površine jako visokih biljaka koje rastu u podnožju vodopada Skakavac, gdje snažno kretanje vode, uzrokovano padajućim vodama, vjerovatno ometa, poput stalnog vjetrova, razvoj drvenaste vegetacije.
<b>Pritisci</b>	Evolucija vegetacije prema šumskim formacijama. Prisustvo puteva koji prekidaju kontinuitet staništa (treba također pomenuti da su ponekad i sami putevi ti koji, prekidajući zajednicu šumske pokrivenosti i stvarajući depresije, poboljšavaju ekološke uslove, pogodne za formiranje zeljastih površina sa jako visokim biljkama.
<b>Prijetnje</b>	Nije otkrivena značajna prijetnja, osim hipotetičkog ili proširenja postojeće putne mreže.
<b>Stanje očuvanosti</b>	Povoljno (FV), na jedinoj lokaciji na kojoj je izvršen monitoring.

<b>6520: Brdske košarice</b> Mountain hay meadows	
<b>Sintaksonomija</b>	All. <i>Trisetio flavescens</i> - <i>Polygonion bistortae</i> (Ord. <i>Arrhenatheretalia elatioris</i> , Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i> , <i>Agrostis capillaris</i> L., <i>Alchemilla</i> gr. ' <i>hirsutae</i> ' s.l., <i>Carex pallescens</i> L., <i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>juncea</i> (Hack.) K.Richt., <i>Leucanthemum ircutianum</i> DC. subsp. <i>ircutianum</i> , <i>Lilium bosniacum</i> (Beck) Fritsch, <i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i> , <i>Phleum pratense</i> L., <i>Rumex acetosa</i> L. s.l., <i>Scorzonera rosea</i> Waldst. & Kit., <i>Stellaria graminea</i> L., <i>Trifolium repens</i> L. subsp. <i>repens</i> , <i>Veratrum nigrum</i> L., <i>Veronica chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>
<b>Površina (ha)</b>	13,23
<b>Distribucija</b>	Lokalitet Prijedor
<b>Kod Corine Biotopes</b>	38.3 - Mountain hay meadows - Brdske košarice
	

<b>Opis:</b>	
Stanište obuhvata livade košanice gornjeg planinskog i donjeg subalpskog područja. Aspekti pronađeni u istraživanom području, se mogu protumačiti preko degradiranih aspekata saveza <i>Trisetio-Polygonion</i> , koji pati od, sada već dužeg napuštanja tradicije upravljanja kosidbom, koja je garantirala njegov uspjeh. Zapravo, to su sekundarne formacije, nastale ljudskim djelovanjem ispod linije drveća, u uslovima dubokog i plodnog tla, dakle u kontekstu punog šumskog potencijala. Na istraživanoj lokaciji, tipično specifični sastav staništa je duboko promijenjen, iako struktura vegetacije (proliferitna nežbunasta livada), geomorfološka i visinska situacija (planinska ravnica, oko 1650 mnv) i diskretna rezidualna vrsta tipična za stanište, jasno pokazuju da se dotadašnja formacija može tumačiti kao duboko izmijenjen izgled staništa 6520. Vegetacija je gotovo isključivo zeljasta, vrlo gusta i srednje-visokog rasta, u kojoj dominira <i>Bellardiochloa variegata</i> (Lam.) Kerguelen, <i>Alchemilla</i> gr. ' <i>hirsutae</i> ' e <i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer, tri vrste koje same pokrivaju oko 60% snimljene površine, svodeći druge tipične vrste u raštrkane jedinke ili male grupe.	
<b>Uočene dinamičke tendencije</b>	Livade košanice su sekundarne formacije, čije održavanje zavisi od ljudskog upravljanja. U odsustvu upravljanja košanicama imaju tendenciju da evoluiraju u predšumski stadij, takođe zahvaljujući visokoj plodnosti tla (često rezultat ranijih gnojenja i situacija u kojima se organska tvar nije pretjerano ispirala). Na ispitanoj lokaciji, ova dinamika nije dovela do značajnije pojave drvenastih vrsta, ali je već došlo do značajnijeg obrta u sastavu zeljastog sloja. Isti je doživio afirmaciju nekoliko visokokonkurentnih vrsta, nauštrb brojnih tipičnih vrsta staništa, koje trenutno pokazuju loše vrijednosti pokrivenosti.
<b>Pritisci</b>	Napuštanje upravljanja, sa posljedičnom evolucijom vegetacije. Stanište je uz to, ispresijecano i stazama, koje prekidaju njegov kontinuitet i pogoduju ulasku ruderalnih vrsta.
<b>Prijetnje</b>	Nisu otkrivene značajne prijetnje.
<b>Stanje očuvanja</b>	Nepovoljno-Neadekvatno (U1), na jedinoj lokaciji na kojoj je sproveden monitoring, uglavnom zbog slabog pokrivenosti tipičnim vrstama.

<b>8140: : Istočnomediterranski sipari</b>	
Eastern Mediterranean screes	
<b>Sintaksonomija</b>	All. <i>Silenion marginatae</i> (Ord. <i>Drypidetalia spinosae</i> , Cl. <i>Thlaspietea rotundifolii</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Geranium macrorrhizum</i> L., <i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. subsp. <i>flavidum</i> (F.Herm.) Á.Löve & D.Löve, <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>prostrata</i> (Gaudin) Schinz & Thell.
<b>Površina (ha)</b>	0,3
<b>Distribucija</b>	Padine planine Maglič iznad 2000 m nadmorske visine
<b>Kod Corine Biotopes</b>	61.4 - Eastern Mediterranean screes - Istočnomediterranski sipari



**Opis:**

Stanište obuhvata zajednica krečnjačkih sipara, termofilnijih od onih iz staništa 8120, tipičnog za istočni Mediteran. Za razliku od staništa 8120, sipari staništa 8140 mogu se razviti od nivoa mora do subalpske ravni, sa različitim tipovima zajednica, koje se uvijek odnose na klasu *Thlaspietea rotundifolii*. Među njima je, na lokaciji, identifikovan samo jedan tip, onaj koji se odnosi na savez *Silenion marginatae* kojeg karakterišu, u okviru staništa 8140, stanice na višim nadmorskim visinama i stoga manje termofilne. Vegetaciju čine mala raštrkana područja sa diskontinuiranom vegetacijom, koja se smjenjuju sa područjima gotovo bez vegetacije ili, u suprotnom, područjima u procesu stabilizacije vrsta subalpskih livada. Najkarakterističnije vrste su one koje su primijećene na snimku (PER-8140-01), a to su *Geranium macrorrhizum*, *Lamium galeobdolon* subsp. *flavidum* i *Silene vulgaris* subsp. *prostrata* (syn. *Silene marginata* Kit.), čiji spektakularni cvjetovi, osim toga, stvaraju značajne hromatske kontraste sa svijetlom, gotovo bijelom stijenom sipara. Područje u procesu stabilizacije, umjesto toga, najviše karakterišu *Sesleria robusta* Schott, Nyman & Kotschy, vrsta široke ekologije, koja se sa subalpskih livada često širi prema siparima, gdje uspijeva vegetirati zahvaljujući svom snažnom korjenovom sistemu, što značajno doprinosi njihovoj stabilizaciji.

Važan aspekt ovog staništa (i generalno za sve sipare) je granulometrija i pokretljivosti supstrata. Krhotine stijena, koje su previše grube, teško je kolonizirati vegetacijom, zbog izrazito velikih praznina između njih, a sa druge strane, krhotine vrše preslab selektivni pritisak u korist vrsta koje uspevaju da opstanu na tom supstratu i, s toga, takođe, može biti koloniziran mnogim vrstama subalpskih livada (koje često rastu na kamenim podlogama), zbog čega stanište gubi svoju tipičnost. U isto vrijeme će previše stabilne naslage krhotina/detrिता (nije u pokretu) vremenom nastojati favorizirati kolonizaciju i nepoznatih vrsta za stanište. Optimalna situacija je, dakle, krhotine stijena srednje granulometrije i da je u uslovima sporog i konstantnog kretanja. Jako je bitno napomenuti, da na nivou lokacije, u većini slučajeva postoji mozaik situacija, diferenciranih na osnovu granulometrije i pokretljivosti, ali i na osnovu izloženosti, zasjenjenosti, stepena vegetacijskog pokrivača itd. Naravno, ako posmatrate neke od ovih situacija odvojeno, na nivou mikroskale, možda neće ispuniti zahtjeve za atribuciju staništa, na primjer zbog loše pokrivenosti tipičnih vrsta. Međutim, neprikladno je raskomadati stijenu sipara, koji sam po sebi predstavlja ekološki kontinuum koji je vrlo varijabilan tokom vremena, u malim površinama staništa ili ne, nego je prikladno posmatrati cjelinu kao jedno područje staništa, u kojoj se treba razlikovati s procentualnim vrijednostima prisustvo pionirskih aspekata (odsutan ili rijedak biljni pokrov), prisustvo zrelih aspekata (optimalni stanišni uslovi) i starih aspekata (visoka biljna pokrivenost i/ili okarakterisana značajnim prisustvom nepoznatih vrsta za stanište).

**Uočene dinamičke tendencije**

Kao što je ranije pomenuto, stabilnost staništa zavisi uglavnom od uslova granulometrije i kretanja supstrata, a ne od klimatskih uslova. U 'fiziološkoj' situaciji unutar sipara u cjelini, javljat će se lokalni i periodični fenomen podmlađivanja (značajno pomjeranje krhotina sa djelimičnim ili potpunim uklanjanjem vegetacije), koji će se smjenjivati sa fazama relativne stabilnosti (i posljedičnim povećanjem vegetacijskog pokrivača), kompenzirajući jedni druge i u vremenu i u prostoru. Iz ove perspektive, sipari se mogu smatrati stabilnim staništem sa geomorfološkim determinizmom.

Međutim, ako se kretanje smanji, došlo bi do postupne stabilizacije i kolonizacije od strane travnatih vrsta staništa 6170, koje su često u kontaktu ili u mozaiku sa siparima. Međutim, ako postoji dobra dostupnost vode, čak i na tačkastom nivou, u slučaju stabilizacije mogu se formirati hidrofilne mikrozaednice jako visokih biljaka od *Adenostylyon alliariae* (stanište 6430) ili od patuljastih puzećih vrba (stanište 4080).

Lančani kontakti su, međutim, mnogo više naglašeni, i javljaju se sa drugim zajednicama sipara, sa stjenovitim krečnjačkim zidovima (stanište 8210), sa planinsko-subalpskim formacijama grmlja (stanište 4060 e 4070).

**Pritisaci**

Nije uočen značajan pritisak.

**Prijetnje**

Nije otkrivena značajna prijetnja

**Stanje očuvanosti**

Nepovoljno-neadekvatno (U1) na jedinoj lokaciji na kojoj je sproveden monitoring, uglavnom zbog značajnog prisustva stabilizatorskih vrsta (prvenstveno *Sesleria robusta*).

<b>8210: Krečnjačke stijene sa hazmofitskom vegetacijom</b> Calcareous rocky slopes with chasmophytic vegetation	
<b>Sintaksonomija</b>	Ord. <i>Potentilletalia caulescentis</i> (Cl. <i>Asplenietea trichomanis</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i> , <i>Asplenium ceterach</i> L. s.l., <i>Asplenium trichomanes</i> L. s.l., <i>Clinopodium album</i> (Waldst. & Kit.) Bräuchler & Govaerts, <i>Edraianthus serpyllifolius</i> (Vis.) A.DC. s.l., <i>Helictochloa blaui</i> (Asch. & Janka) Romero Zarco, <i>Potentilla clusiana</i> Jacq., <i>Sedum dasyphyllum</i> L. subsp. <i>dasyphyllum</i> , <i>Saxifraga paniculata</i> Mill., <i>Sedum hispanicum</i> L., <i>Sesleria juncifolia</i> Suffren
<b>Površina (ha)</b>	43,5
<b>Distribucija</b>	Planina Maglić
<b>Kod Corine Biotopes</b>	62.15 Alpine and sub-Mediterranean calcareous cliff- Alpske i submediteranske krečnjačke litice



**Opis:**

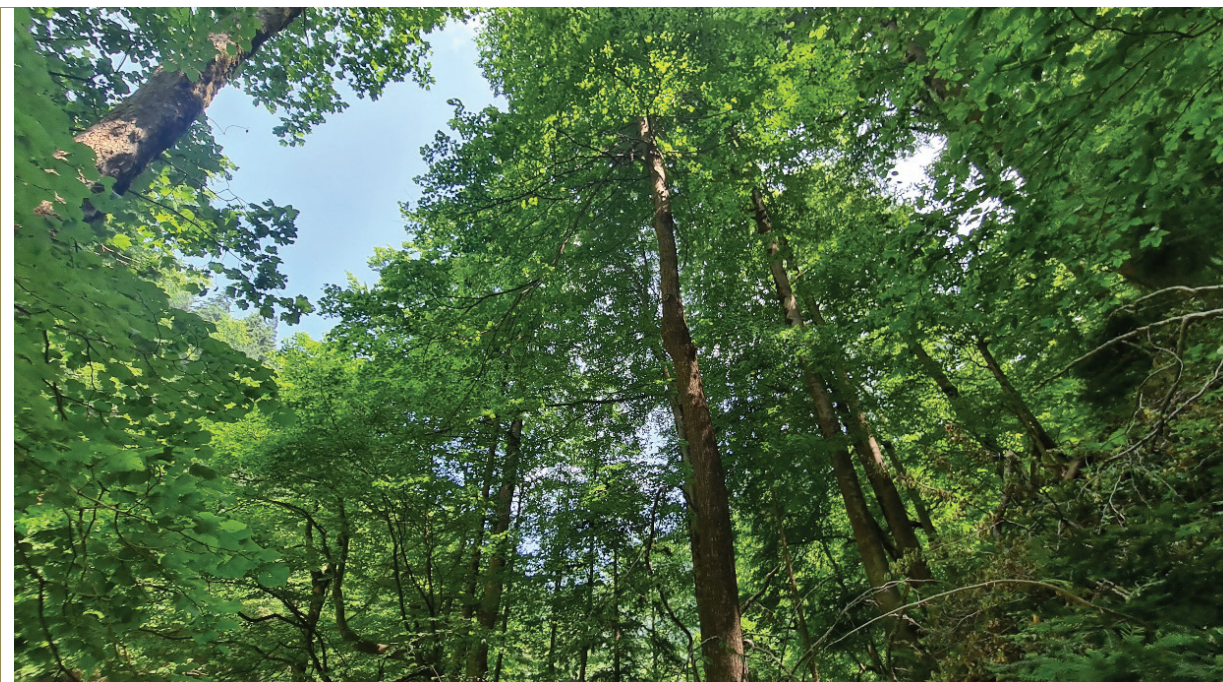
Stanište obuhvata hazmofitske zajednice krečnjačkih stijena, na bilo kojoj nadmorskoj visini, fitosociološki vrlo različite, ali uvijek unutar krečnjačkih syntaxa klase *Asplenietea trichomanis*. Na proučavanoj lokaciji snimljene su neke zajednice, koje se manje-više jasno pripisuju redu *Potentilletalia caulescentis*, koji uključuje heliofitne zajednice (npr. PER-8210-02) do scijafilnih (sjenoljubnih) (npr. PER-8210-01), uobičajeno kserofilnih vrsta, sa karbonatnih umjerenih stijena ili boraanih zona. Stanište je na lokaciji jako rašireno, te s toga pokazuje značajnu heterogenost, determiniranu varijacijama sljedećih parametara: i) nadmorska visina; ii) ekspozicija; iii) stepen zasjenčenosti; iv) nagib zida; v) nivo vlažnosti (u slučaju prisustva izvora ili kapanja vode).

U svim slučajevima, zajednice staništa 8210 karakterizirane su izrazito diskontinuiranom pokrivenošću, čak i ako je veća nego što se, ponekad, čini na prvi pogled: ne treba zaboraviti ni mahovinski ni lišajni sloj, koji povremeno pokazuju mnogo veću vrijednost pokrivenosti od vaskularnih vrsta. Zeljasti i žbunasti slojevi su tipično karakterizirani sa hazmofitima, sposobnim da žive u pukotinama i rascjepima stijena, u uslovima gotovo nikakvog ili veoma siromašnog zemljišta. Tamo gdje se formiraju mali džepovi koje sadržavaju krotine stijena i organske tvari, mogu postojati i vrste koje su manje povezane sa stjenovitim okolišem; međutim, to moraju biti biljke sposobne da izdrže periode izrazite suše, nedostatka nutrijenata i djelovanja vjetra, sve faktore koji u stjenovitim zidovima, uz neke izuzetke, utiču na prilično jaku selekciju u florističkoj zajednici. Zidovi koji su manje izloženi, blago nagnuti ili jaruge, u stanju su da zadrže veću količinu tla, hranjivih tvari i vlage, karakterizirani manje specijaliziranom florom, koja dolazi iz zajednica (travnjaci, žbunje ili šume) iz okolnog konteksta; značajno prisustvo ovih 'spoljašnjih' vrsta, međutim, ukazuje na lošu tipičnost staništa, što ukazuje na sada oskudan uticaj geomorfološkog aspekta (tj., stjenovitog zida) na floristički sastav, što je, naprotiv, od primarnog značaja za ovo stanište.

Sloj mahovina i lišajeva, kako je rečeno, visoko je razvijen i dominantan, očigledno, vrstom lišaja koja živi

na stijenama. Ove mahovine doprinose zadržavanju vlage i organskih tvari, što pogoduje stvaranju vaskularnih vrsta, koje inače ne bi mogle preživjeti.	
<b>Uočene dinamičke tendenzije</b>	<p>Hazmofitske zajednice staništa 8210, iako su pionirske, stabilne su faze sa vrlo malim evolucijskim potencijalom. Dinamika koja je potpuno unutrašnja za stanište, može se pokrenuti tokom fenomena, kao što je urušavanje dijelova zida, što može uticati na lokalno "podmlađivanje" staništa, gdje će početi spora akcija rekolonizacije od strane hazmofitskih vrsta. Podrazumijeva se da visoka nestabilnost supstrata predstavlja element snažne degradacije staništa, s obzirom na spor rast i slab kolonizacijski kapacitet njegove tipične vrste.</p> <p>Nasuprot tome, katenalni kontakti su, gotovo neograničeni, jer se krečnjački zidovi sa svojom azonalnom vegetacijom mogu uklopiti u bilo koji ekološki i visinski kontekst, dolazeći u dodir sa najrazličitijim tipovima staništa. Na istraživanom lokalitetu kontakti se javljaju uglavnom sa siparima i subalpskim livadama, ali i sa šumskim formacijama unutar kanjona, na čijim se zidovima nalaze scijafilni vegetacijski aspekti staništa 8210.</p>
<b>Pritisci</b>	Nije uočen značajan pritisak.
<b>Prijetnje</b>	Nije otkrivena značajna prijetnja.
<b>Stanje očuvanosti</b>	<p>Od Povoljnog (FV) do Nepovoljno-neadekvatnog (U1), na lokacijama na kojima je sproveden monitoring, prvenstveno zbog prisustva vrsta nepoznatih stjenovitom okruženju (tj. generički pokazatelji za 'dinamiku' prema ambijentima koji nisu stijene)</p> <p>[napomena: treba uzeti u obzir da stanište 8210, zbog svoje prirode predstavlja ozbiljne probleme u prilazu osobama koje trebaju prikupiti uzorke. Stoga, na nalazištima posebno vodonepropusnim kao ono istraživano, tačke monitoringa teže da budu pozicionirane na marginama staništa u dijelovima sa manjim nagibima, kakve su one u kojima najlakše rastu strane stabilizirajuće vrste za stanište. Iz ove perspektive može se procijeniti povećanje praga ovog parametra da bi se na kraju realizirao jedan bolji uvid u razlike situacija i kompenzirati, barem dijelom, 'pristrasnost' uzorkovanja].</p>

<b>9180*: Šume plemenitih lišćara na strmim padinama, siparima i jarugama <i>Tilio-Acerion</i></b>	
<i>Tilio-Acerion</i> forests of slopes, screes and ravines	
<b>Sintaksonomija</b>	All. <i>Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani</i> (Ord. <i>Fagetalia sylvaticae</i> , Cl. <i>Quercu roboris-Fagetea sylvaticae</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>Allium ursinum</i> L., <i>Asplenium scolopendrium</i> L. subsp. <i>scolopendrium</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, <i>Fagus sylvatica</i> L., <i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv., <i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth, <i>Senecio ovatus</i> (G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd. subsp. <i>ovatus</i> , <i>Tilia cordata</i> Mill. subsp. <i>Cordata</i>
<b>Površina (ha)</b>	23,6
<b>Distribucija</b>	Rijeka Perućica nizvodno od vodopada Skakavac i nekih sporednih slivova u okolini.
<b>Kod Corine Biotopes</b>	41.4 - Mixed ravine and slope forest – Miješane šume na padinama i jarugama; 41.41 - Ravine ash-sycamore forests - Šuma jasena i platana u jarugama



**Opis:**

Stanište od prioritnog interesa. Stanište uključuje širokolisne mezofilne miješane šume, koje rastu duž matice rijeka, kanjona i vlažnih, svježih vodenih klanaca. Šuma je vrlo bogata vrstama, ali dominira sloj stabala javora i lipe. Slojevi grmlja, a prvenstveno sloj trave se kreću od umjerenog do vrlo razvijenog, bogati scijafilnim vrstama prilagođenim životu u svježim i vlažnim ambijentima. Sloj mahovina, zbog posebnih ekoloških karakteristika ovih šuma, obično je vrlo razvijen.

Šume sa *Tilio-Acerion* zauzimaju mikro-niše koje su konstantno svježije i vlažnije čak i kada se nalaze u termofilnim i kserofilnim geografskim kontekstima, kao što su kanjoni i klanci, u kojima pozicija, zaštićena od vjetrova i osunčanosti, pogoduje konzervaciji visokog nivoa vlažnosti, što je najpogodniji fenomen, pored čestog prisustvu malih tokova vode u njihovoj unutrašnjosti ili u njihovoj blizini. Iako ne postoje priobalne formacije, zapravo, često se nalaze u blizini vodenih tokova bujičnog karaktera, koristeći tako vodu raspršenu turbulencijama i vodopadima, i preuzimajući često gotovo linearni tok. Supstrat je obično okarakterisan visokom stjenovitošću i površinskim kamenjem, koji posebno odgovaraju epilitskim briofitskim vrstama koje u ovom staništu pokazuju značajnu raznovrsnost. Istovremeno, prisutnost velikih gromada ili malih stjenovitih klisura, često određuje ulazak hazmofitičkih vrsta klase *Asplenieta* koje su ponekad nošene strujom sa okolnih stjenovitih zidina kada šume *Tilio-Acerion* zauzimaju niski dio probijenih kanjona u stjenovitim padinama. Zauzimajući niske dijelove padina, ove šume primaju općenito vrste viših zajednica (isključivo šumske), obogaćujući još više vlastito šumsko tlo. Ponekad, međutim, zauzimaju značajno strme padine, podložne eroziji, i u tim slučajevima podsloj je poprilično osiromašen.

Ovo je slučaj snimka lokacije (PER-9180-01; 41.4 - Mixed ravine and slope forest - Miješane šume na padinama I jarugama), u kojem se šuma razvija na vrlo strmoj zemljanoj padini, pa je zato podložna eroziji voda koje otiču: iz tog razloga su žbunje, zeljasti i mahovinski slojevi rezultirali vrlo rijetki u odnosu na normu, sa jedinim izuzetkom pteridofita. Još jedan tip pronađen na lokaciji koji je karakteriziran higrofilnim šumama, u kojima dominiraju *Acer* spp. (41.41 - Ravine ash-sycamore forests - Šuma jasena i platana u jarugama) u ravnim i polumočvarnim područjima, unutar bukovih šumskih formacija. Iako nisu u potpunosti reprezentativne za stanište (na primjer zbog odsustva vrsta iz roda *Tilia*), ove formacije su, barem privremeno, uključene u kod 9180, s obzirom na značajne ekološke afinitete, očekujući naknadna dalja istraživanja.

**Uočene dinamičke tendencije**

Zauzimajući morfološki i ekološki posebne položaje, ove šume su često stabilne formacije ili formacije čiji dinamički niz nije dobro poznat. Varijacije u razinama vlažnosti mogu odrediti njihovu evoluciju prema mezofilnim šumskim formacijama, različite prirode, posebno bukovim šumama (npr. stanište 91K0) ili šumama graba ili, općenito, mješovitim širokolisnim šumama.

Dinamički kontakti su mogući i sa nekim megaforbijama (stanište 6430), od kojih šume *Tilio-Acerion* mogu stvoriti evoluciju.

Lančani kontakti su višestruki, a mogu se odnositi na brojne šumske formacije padina, koje obično zauzimaju samo srednje-visoki dio padina na čijem temelju raste *Tilio-Acerion*, ili kamenita staništa ili priobalne šume (npr. stanište 91E0).



<b>Pritisaci</b>	Nije uočen značajan pritisak.
<b>Prijetnje</b>	Nisu otkrivene značajne prijetnje.
<b>Stanje očuvanosti</b>	Nepovoljno-Neadekvatno (U1)* na jednoj lokaciji, na kojoj je sproveden monitoring, prvenstveno zbog premale pokrivenosti drvenog sloja i odsustva mrtvih stabala (fenomen kojem pogoduje strma padina na lokaciji).  [*napomena: na nadgledanoj lokaciji, zbog operativnih razloga loše pristupačnosti, nije bilo moguće izvršiti mjerenje obima/volumena stabla i, stoga neki parametri nisu procijenjeni, zato se rezultati stanja očuvanosti moraju tumačiti s oprezom.]

<b>91E0*: Aluvijalne šume <i>Alnus glutinosa</i> i <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)</b> Alluvial forests with <i>Alnus glutinosa</i> and <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	
<b>Sintaksonomija</b>	All. <i>Alnion incanae</i> (Ord. <i>Fagetalia sylvaticae</i> , Cl. <i>Quercu roboris-Fagetea sylvaticae</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Acer campestre</i> L., <i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>Aegopodium podagraria</i> L., <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>Angelica sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth, <i>Caltha palustris</i> L., <i>Cardamine pratensis</i> L., <i>Carduus personata</i> (L.) Jacq. subsp. <i>albidus</i> (Adamovic) Kazmi, <i>Carex pendula</i> Huds., <i>Carex sylvatica</i> Huds. subsp. <i>sylvatica</i> , <i>Chaerophyllum aromaticum</i> L., <i>Chrysosplenium alternifolium</i> L., <i>Equisetum arvense</i> L., <i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i> , <i>Geranium robertianum</i> L., <i>Lamium maculatum</i> (L.) L., <i>Parietaria officinalis</i> L., <i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., <i>Populus nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i> , <i>Rubus caesius</i> L., <i>Salix alba</i> L. subsp. <i>alba</i> , <i>Salvia glutinosa</i> L., <i>Sambucus nigra</i> L., <i>Stachys sylvatica</i> L., <i>Ulmus glabra</i> Huds., <i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>Dioica</i>
<b>Površina (ha)</b>	2,8
<b>Distribucija</b>	Korito rijeke Sutjeske; gravura u centralnom sjevernom dijelu šume Perućice
<b>Kod Corine Biotopes</b>	44.31 - Ash-alder woods of rivulets and springs - Šume jasena i johe potocića i izvora; 44.32 - Ash-alder woods of fast-flowing rivers - Šume jasena i johe brzih Rijeka
<b>Opis:</b>	
<p>Stanište od prioritetnog interesa. Stanište se javlja na lokaciji u podtipovima 44.31 i 44.32, oba karakterišu obalne šume u kojima dominira crna joha (<i>Alnus glutinosa</i>), odnosno izvori i mali potoci (44.31) i veći brzoprotocni vodotoci (44.32).</p> <p>Uprkos očiglednom afinitetu koji je određen dijeljenjem dominantnih vrsta, dva tipa se nalaze u ekološko različitim kontekstima. Podtip 44.31 je tipičan za linearne higrofilne šumske formacije (često svedene na jedan red panjeva johe, ponekad zajedno sa jasenom, <i>Fraxinus excelsior</i>, i često praćen crnom zovom, <i>Sambucus nigra</i>), koje zauzimaju dno malih brazda, kojima teče voda iz izvora ili malih potoka, tipično za šumske kontekste (npr. PER-91E0-01). Zemljište je šumskog tipa, bogato i plodno, stalno natopljeno vodom, lokalno polumočvarnog izgleda. Vrste koje su usko vezane za vodotokove, uglavnom su odsutne, dok su higrofilne vrste muljevitih mjesta u izobilju (npr. <i>Chrysosplenium alternifolium</i>, <i>Caltha palustris</i>, <i>Cardamine pratensis</i> etc) i one koje potiču od šiblja okolnih šumskih formacija (npr. <i>Salvia glutinosa</i>, <i>Stachys sylvatica</i>, <i>Carex sylvatica</i> i brojne pteridofite). Zbog toga se formira jaki scijafilni podsloj, od niske do veoma visoke pokrivenosti, sa jako promjenjivim sastavom. Slojevi mahovina i lišajeva takođe mogu biti veoma razvijeni, posebno za epifitne i one kopnene vrste mezofilnih šumskih sredina. Nekromasa je tipično visoka, s obzirom na to da potopljeni položaj pogoduje njihovoj akumulaciji, čak i sa okolnih padina, a nepostojanje vodotoka, kojeg karakterišu prave poplave, ne uzrokuje njihovo uklanjanje.</p> <p>Potpuno je drugačiji tip 44.32, ovdje snimljen duž toka rijeke Sutjeske (PER-91E0-02). U ovom slučaju, radi se o pravoj priobalnoj formaciji, koja zauzima riječnu terasu na povišenom položaju, u odnosu na korito rijeke, dakle nije u direktnom kontaktu sa površinskim vodama, za vrijeme blagih i siromašnih perioda, ali je redovno plavljena tokom običnih poplava vodotoka. Podloga je tipična za riječne terase, sa šljunkom, pijeskom i muljem, u promjenjivim omjerima, u zavisnosti od procesa erozije i sedimentacije na različitim dijelovima vodotoka. Drveni sloj je ovoga puta raznovrsniji i karakterišu ga brojne obalne vrste, posebno rodovi <i>Populus</i> i <i>Salix</i>, ali i vrste iz šuma na obroncima, koje se često nalaze na riječnim terasama (npr. <i>Acer campestre</i>, <i>Ulmus glabra</i>, itd.). Žbunasto i zeljasto šiblje sastoji se od skupa nemoralnih vrsta povezanih sa drugim vrstama, tipičnim za riječna korita ili šumske rubne formacije (npr. <i>Angelica sylvestris</i>, <i>Eupatorium cannabinum</i>, <i>Rubus caesius</i>, <i>Carex pendula</i>, <i>Equisetum</i> spp., itd.). Određeni broj ruderalnih vrsta (npr. rodovi <i>Urtica</i>, <i>Parietaria</i>, <i>Rubus</i>, itd.) je gotovo stalno prisutan, čemu pogoduje periodično remećenje, uzrokovano riječnim poplavama, ali to ne predstavlja element degradacije ako ostane u određenim granicama. Sloj mahovine je promjenjiv, često slabo razvijen, zbog periodičnog ispiranja vodotoka i općenito neodgovarajućeg supstrata. Količina nekromase je vrlo varijabilna, u vremenu i prostoru, ovisno</p>	

o dinamici rijeke: može doći do značajnih akumulacija ili skoro potpunog uklanjanja, kao i povremenog čupanja panjeva.	
<b>Uočene dinamičke tendencije</b>	Šume crne johe imaju tendenciju da budu stabilne azonalne formacije, barem dok ne dođe do promjena u hidrološkim režimima. Ako bi se smanjila dostupnost vode (podtip 44.31) ili učestalost plavljenja, prouzrokovanog poplavama (podtip 44.32), formacije bi imale tendenciju da evoluiraju prema mezofitnim šumskim formacijama padina, na istraživanoj lokaciji uglavnom prema bukovim šumama ili mješovitim šumama bijelog graba i javora.
<b>Pritisci</b>	Priobalne formacije duž rijeke Sutjeske u više navrata presreću dolinski putevi, što prekida njihov kontinuitet i pogoduje ulasku ruderalnih vrsta.
<b>Prijetnje</b>	Nisu otkrivene značajne prijetnje.
<b>Stanje očuvanosti</b>	Od Povoljno ) do Nepovoljno-neadekvatno (U1) na lokacijama, na kojima je sproveden monitoring, uglavnom zbog prisustva vrsta indikatora poremećaja i odsustva nekromase na lokaciji duž Sutjeske.

**91K0: : Ilirske bukove šume *Fagus sylvatica* (Aremonio-Fagion)**

Illyrian *Fagus sylvatica* forests (*Aremonio-Fagion*)

<b>Sintaksologija</b>	All. <i>Aremonio-Fagion</i> (Ord. <i>Fagetalia sylvaticae</i> , Cl. <i>Quercu roboris-Fagetea sylvaticae</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Abies alba</i> Mill., <i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>Aposeris foetida</i> (L.) Less., <i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC. subsp. <i>agrimonoides</i> , <i>Asarum europaeum</i> L. s.l., <i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz, <i>Cardamine enneaphyllos</i> (L.) Crantz, <i>Carex sylvatica</i> Huds. subsp. <i>sylvatica</i> , <i>Cirsium erisithales</i> Scop., <i>Euphorbia amygdaloides</i> L. subsp. <i>amygdaloides</i> , <i>Fagus sylvatica</i> L., <i>Festuca altissima</i> All., <i>Festuca drymeja</i> Mert. & W.D.J.Koch, <i>Galium odoratum</i> (L.) Scop., <i>Lilium martagon</i> L., <i>Lonicera alpigena</i> L. s.l., <i>Lunaria rediviva</i> L., <i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin, <i>Paris quadrifolia</i> L., <i>Picea abies</i> (L.) H.Karst., <i>Sanicula europaea</i> L., <i>Saxifraga rotundifolia</i> L., <i>Sesleria autumnalis</i> gr.
<b>Površina (ha)</b>	1331,5
<b>Distribucija</b>	Cijeli studijski prostor ispod 2000 m
<b>Cod Corine Biotopes</b>	41.11C - Illyrian beech forests - Ilirske bukove šume



**Opis:**

Među šumskim staništima, bukove šume staništa 91K0 su jedno od najrasprostranjenijih i najznačajnijih staništa u Bosni i Hercegovini i naravno, predstavljaju glavno stanište (u smislu proširenja i ekološke usluge) istraživanog područja. Radi se o bukovim šumama koje se uglavnom razvijaju na karbonatskim tlima, sa neutralnom ili blago kiselom reakcijom i predstavljaju jedan od glavnih tipova klimatske vegetacije Dinarida. To je vrlo raznoliko stanište, koje su mnoga fitosociološka udruženja opisivala na području Bosne i Hercegovine. Međutim, uz detaljni fitosociološki okvir, može se napraviti prva i grublja razlika na osnovu dominantne vrste u sloju drveća, koja se može ograničiti samo na bukvu, ili to može biti praćeno četinarima kao što su jela i smreka, pojedinačno ili u kombinaciji jedni s drugima. Unutar prostranih bosanskohercegovačkih šumskih područja, prevalencija jednog ili oba četinaru u poređenju sa

bukvom također se može javiti lokalno, što dovodi do konzorcija koji na prvi pogled može podsjećati na druga staništa, ali u kojima floristički pejzaž još uvijek otkriva blisku vezu s 'tipičnim' staništem bukovih šuma 91K0.

Sa florističkog gledišta, bukove šume 91K0 su ekstremno bogate vrstama, iako mnoge ilirske vrste, tipične za sjeverno područje Balkana, postaju sve rjeđe prema jugu i, u mnogim slučajevima, ne dopiru do teritorije Bosne i Hercegovine. Florističko bogatstvo je veće kada su bukove šume zrele i locirane na mjestima sa visokom vlažnošću, kao što je to slučaj na velikim dijelovima istraženog područja, gdje se nalaze formacije sa vrlo bogatom florističkom pratnjom. Na osnovu florističke pratnje, barem dio otkrivenih bukovih šuma, pokazuje izražene sličnosti sa staništem 9130, u kojem se nalaze bukove šume *Asperulo-Fagetum*. Stanište 9130 je tipičnije za srednju Evropu, i predstavlja ekološki kontekst vrlo sličan onom kao kod staništa 91K0, stoga je granica između njih nejasnija nego što se čini iz njihovih definicija navedenih u evropskom priručniku, posebno tamo gdje je ilirski otisak u florističkoj povorci oslabljen.

Međutim, treba naglasiti da mnoge karakteristične ili česte vrste (počevši od *Galium odoratum*, koji je dao ime tipičnoj asocijaciji staništa 9130 – sa netačnim imenom *Asperula odorata*) zapravo dijele oba staništa. Unutar ekološke heterogenosti, prisutne u istraživanom području, stanište 91K0 se predstavlja u brojnim facijama, strukturalno ili floristički diferenciranim, koje čine kontinuum, i s toga ih je vrlo teško odvojiti, kako kartografski tako i na terenu. U nastavku su sintetički opisani glavni pronađeni tipovi, iz kojih se može dobiti ideja o diversifikaciji staništa na lokaciji:

- PER-91K0-01: Šuma sa dominacijom bukve, ali i sa važnom prisutnošću jele, skoro odsutan sloj žbunja, dok je zeljasto šiblje veoma raznovrsno i široko pokriva, te u njemu postoji značajno prisustvo megaforbija (npr. *Adenostyles alliariae* (Gouan) Kern. subsp. *alliariae*, *Lunaria rediviva* L., *Anthriscus nitida* (Wahlenb.) Hazsl. itd.) i brojni *pteridophyta* (npr. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A.Gray, *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, itd.), dok su graminoidne biljke veoma oskudne. Značajna pokrivenost sa *Galium odoratum* (L.) Scop. i *Sanicula europaea* i, iako sa manje pokrivenosti, brojne vrste *Fagetalia*. Vrlo raznovrstan sloj mahovina i lišajeva, kako za kopnene, tako i za epifitske vrste. U principu, šuma raste na dubokom, plodnom tlu, sa malim nagibom i visokim sadržajem vlage.
- PER-91K0-02: Šuma u kojoj striktno domira bukva u sloju drveća, uz samo sporadično prisustvo drugih vrsta, uglavnom potčinjenih (npr. *Abies alba*). Skoro odsutan žbunasti sloj, prilično razvijen zeljasti sloj, ali samo nekoliko vrsta pokazuje značajnu pokrivenost (prvenstveno *Dryopteris filix-mas*, u manjoj mjeri *Galium odoratum*, *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin i *Actaea spicata* L.), dok su sve ostale vrste svedene na slučajna prisustva, sa jednim ili nekoliko primjeraka sloja mahovine, koji je dobro zastupljen i raznolik. Stanica pokazuje nižu plodnost od prethodnog tipa, kao i niži sadržaj vlage, našto ukazuje gotovo potpuni nedostatak megaforbija.
- PER-91K0-03: Sloj drveća kojim dominira bukva, ali sa značajnim prisustvom jele, skoro odsutan sloj žbunja, visoko razvijen ali gotovo monotipski zeljasti sloj sa strogom dominacijom *Festuca drymeja* Mert. & W.D.J.Koch. Sloj mahovine je prilično raznolik, ali sa zanemarljivom pokrivenošću. Lokacija pokazuje veću suhoću od prethodnih (naglašen položajem na malom grebenu i, općenito, znatno niži floristički diverzitet).
- PER-91K0-04: Monotipski sloj drveća sa isključivim prisustvom bukve, sa stablima jele, ograničenim na nekoliko potčinjenih primjeraka. Sloj grmlja je vrlo razvijen, zbog značajne obnove bukve, koja predstavlja mlade primjerke, različite starosti i visine. Zeljasti sloj je vrlo bujan i raznolik; vrste koje najviše pokrivaju su ponovo *Anthriscus nitida*, *Sanicula europaea*, *Galium odoratum* i *Dryopteris filix-mas*, kojima se u ovom slučaju dodaje *Lamium galeobdolon* (L.) L. subsp. *galeobdolon* e *Prenanthes purpurea* L. Brojne su i druge vrste, iako sa nižom pokrivenošću, kao *Fagetalia* te orhideje (*Dactylorhiza maculata* (L.) Soó s.l.). Sloj mahovina i lišajeva je vrlo raznolik i dobro pokrivaјуći. Šuma je u uslovima dobre plodnosti, ali u sušnijim uslovima u odnosu na situaciju lokacije PER-91K0-01.
- PER-91K0-05: Sloj drveća sa isključivim prisustvom bukve, skoro odsutan sloj žbunja i slabo razvijeno zeljasto šiblje, sa slabom pokrivenošću. Najzastupljenije vrste su *Festuca drymeja*, *Lamium galeobdolon* i *Hieracium* gr. *murorum*, međutim, sve prestigute od strane mahovina, posebno veoma obilnih *Isoetecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov., zatim *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp., *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp. te mnogih drugih vrsta. Radi se o aspektu na relativno nižim nadmorskim visinama, na stanicama sa srednje-niskim nagibima, od srednjih do veoma strmih, znatno sušnijih i manje plodnih od predhodnih situacija, na šta ukazuje potpuni nedostatak mezo-higrofitičkih vrsta, kako u zeljastom sloju, tako i u sloju mahovine. Pored toga, relativno su prisutni i termofilni elementi, kao *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *Polystichum setiferum* (Forssk.) T.Moore ex Woynar, *Hedera helix* L. subsp. *helix*, itd. Tu su i orhideje (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.). Ovaj aspekt, zbog strukture, opštih ekoloških uslova, nekih elemenata florističku pratnju, može podsjećati na bukove šume staništa 9110 (*Luzulo-Fagetum*).

- PER-91K0-06: sloj drveća u kojem jasno dominira jela, a bukva je zastupljena sa samo nekoliko primjeraka. Slabo razvijen sloj žbunja, sa izuzetkom borovnice (*Vaccinium myrtillus* L. subsp. *myrtillus*), koja pokazuje značajnu pokrivenost, doprinoseći povećanju kiselosti koju favorizuje stelja zimzelenih iglica. Zeljasti sloj je veoma razvijen i raznovrstan, ali snažno dominira travnati tepih *Festuca drymeja* Mert., unutar kojega samo nekoliko drugih vrsta uspijeva postići značajnu pokrivenost (i.e., *Prenanthes purpurea*, *Hieracium* gr. *murorum*). Sloj mahovine je dobro razvijen i raznolik, a neke vrste pokazuju značajnu pokrivenost, *Hypnum cupressiforme* Hedw. e *Isothecium myosuroides*.
- PER-91K0-07: sloj drveća u kojem jasno dominira smrča (*Picea abies* (L.) H.Karst.), sa bukvom i srebrnom jelom spuštenih u podređeni sloj. Srednje razvijen žbunasti sloj, visoko razvijen i raznolik zeljasti sloj, u kojem neke vrste pokazuju značajnu pokrivenost, a posebno *Hieracium* gr. *murorum*, *Hieracium* gr. *prenanthoides*, *Prenanthes purpurea* i *Festuca altissima* All. U zeljastom sloju se nalaze i neki megaforbiji (npr. *Cirsium erisithales* Scop., *Cicerbita alpina* (L.) Wallr., *Adenostyles alliariae*, *Anthriscus nitida*, itd.) koje svjedoče o priličnom stepenu vlažnosti. Zaslužuje istaknuto prisustvo u zeljastom sloju endema *Campanula pichleri* Vis. (syn. *Asyneuma pichleri* (Vis.) D.Lakušić & F.Conti), koja zbog svog cvjetanja, daje upadljiv i slikovit izgled podrastu, kao i druge izrazito uočljive cvjetne vrste (npr. *Gentiana asclepiadea* L., *Lilium martagon* L. etc) i razne vrste orhideja (*Dactylorhiza maculata* (L.) Soó s.l., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich.). Sloj mahovine i lišaja je ekstremno zastupljen i raznolik, u svim svojim komponentama (kao što su gljivice, epifiti, a takođe i alge, jer postoje velike mase razbacane po šumi), sa brojnim vrstama, koje pokazuju značajnu pokrivenost, kao što su *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov., *Campylophyllopsis calcarea* (Crundw. & Nyholm) Ochyra, *Homalothecium philippeanum* (Spruce) Schimp. i mnoge druge. Generalno, to je tip šume sa veoma visokom vrijednošću biljnog biodiverziteta.

<b>Uočeni dinamičke tendencije</b>	Stanište 91K0 se smatra klimatski stabilnom vegetacijom. Njegovi serijski kontakti mogu se odnositi na grmlje kleke (stanište 5130) i druge formacije brdsko-planinskog grmlja (stanište 4060), od kojih može učiniti završnu evolucijsku fazu. Prevladavaju lančani kontakti na istraživanoj lokaciji, su sa šumom crnog bora (stanište 9530), koja zauzima diskontinuitete u bukovoj šumi, zbog izranjanja kamenja, zatim sa subalpskim planinskim borovima ( <i>Pino mugo</i> ) šikarama (stanište 4070), koje se nalaze iznad granice bukovih šuma i, u manoj mjeri, sa obalnim formacijama crne johe (stanište 91E0), mezohigrofitnim šumama lipe i javora (stanište 9180), planinskim livadama (stanište 6210, 6230, 6520, 6170) i megaforbijima (stanište 6430), koji zauzimaju čistine i rubove bukovih šuma.
<b>Pritisaci</b>	Nije uočen značajan pritisak.
<b>Prijetnja</b>	Nisu otkrivene značajne prijetnje.
<b>Status očuvanosti</b>	Povoljan (FV) na svim lokacijama na kojima je sproveden monitoring.

<b>9530*: Sub)mediteranske šume endemskog crnog bora</b> (Sub-)Mediterranean pine forests with endemic black pines	
<b>Sintaksonomija</b>	Suball. <i>Orno-Ericenion dolomiticum</i> (All. <i>Fraxino orni-Pinion nigrae-sylvestris</i> , Ord. <i>Erico-Pinetalia</i> , Cl. <i>Erico-Pinetea</i> )
<b>Tipične vrste</b>	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik. subsp. <i>ovalis</i> , <i>Aria edulis</i> (Willd.) M.Roem., <i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host, <i>Cotoneaster tomentosus</i> (Aiton) Lindl., <i>Fraxinus ornus</i> L. subsp. <i>ornus</i> , <i>Globularia cordifolia</i> L. subsp. <i>cordifolia</i> , <i>Lotus germanicus</i> (Gremli) Peruzzi, <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop., <i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold subsp. <i>nigra</i> , <i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch.
<b>Površina (ha)</b>	26
<b>Distribucija</b>	Centralno-sjeverno područje šume Perućica
<b>Kod Corine Bio topes</b>	42.6 - Black pine forests - Šume crnog bora



**Opis:**

Stanište od prioritarnog interesa. Stanište uključuje šume crnog bora koje se razvijaju u sub-mediteranskom klimatskom kontekstu, na karbonatnim supstratima, na kserofilnim i stjenovitim ili polustjenovitim lokacijama. U Bosni i Hercegovini, stanište 9530 predstavlja jednu diskretnu različitost, u dvije varijante sa različitim fitosociološkim asocijacijama. U istraživanom lokalitetu, je prisutna "Dinarska" varijanta, odnosno ona koju karakteriše nominalna podvrsta crnog bora. Karakterišu ih vrlo izražene kserofilne vrste, živeći u gotovo ekstremnim sredinama, u pogledu dostupnosti vode, izlaganja suncu, plitkosti tla, kamenjara i nagiba, tako da često rastu u polustjenovitim i subvertikalnim kontekstima. Crni bor se, zapravo, može ponašati kao pionirska vrsta u ovim edafijskim nepovoljnim kontekstima. Na lokaciji, kojom striktno dominiraju bukove šume i koja uopšteno predstavlja ekološko-klimatski kontekst, mnogo povoljniji za bukve nego za crni bor, stanište 9530 je potisnuto u situacije, u kojima je bukva u nepovoljnom položaju zbog plitkosti tla i izranjanja kamenja, kao što su grebeni, kanjoni, zidovi, koji se često pojavljuju upravo iz bukove šume.

Zrele šume crnog bora karakteriše razvoj žbunastog i zeljastog sloja, koji u velikoj mjeri zavise od sezonskih uslova. Iako u kontekstima izrazito kamenitim, ovi potčinjeni slojevi imaju tendenciju, čak i značajnog razrjeđivanja. U pravilu, u svim ostalim slučajevima, stanište ima jako razvijenu šikaru, takođe zahvaljujući uopšteno otvorenoj strukturi sloja drveća, koji omogućava da do tla dopre dosta svjetla (favorizovani fenomen čak i generalno izloženim pozicijama koje zauzima stanište na padinama). Stoga nije neuobičajeno uočiti gotovo neprekidan zeljasti sloj, kojim dominiraju višegodišnji pokrovni slojevi od Poaceae. Snimljene lokacije predstavljene su vrstama koje preferišu površinska tla sa mnogo stijena, kao

<p>što su <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P.Beauv., <i>Sesleria juncifolia</i> Suffren, <i>Helictochloa blaii</i> (Asch. &amp; Janka) Romero Zarco i <i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host, koje su povezane sa brojnim drugim vrstama, koje su često indikatori suhih i termofilnih uslova, više nego što bi opšti kontekst okoliša sugerisao (npr. <i>Leontodon crispus</i> Vill., <i>Bromus erectus</i> Huds.). Mnogobrojni su i srednji i mali grmovi, kao što je <i>Amelanchier ovalis</i> Medik. subsp. <i>ovalis</i>, <i>Aria edulis</i> (Willd.) M.Roem., <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng., <i>Rosa pendulina</i> L., <i>Cotoneaster tomentosus</i> (Aiton) Lindl. Sloj mahovine i lišaja je visoko razvijen i raznolik.</p>	
<p><b>Uočene dinamičke tendencije</b></p>	<p>S obzirom na posebne ekološke uslove u kojima rastu, borove šume staništa 9530, barem one na kamenitijim i sušnijim stanicama, kao što su one identifikovane na proučavanoj lokaciji, mogu se smatrati stadijem blokiranim edafskim limitima.</p> <p>Lančani kontakti uglavnom se tiču ilirskih bukovih šuma (stanište 91K0), unutar kojih izranjaju pločice borove šume, kao 'ostrva' određeni lokalnim heterogenostima životne sredine.</p>
<p><b>Pritisaci</b></p>	<p>Nije uočen značajan pritisak.</p>
<p><b>Prijetnje</b></p>	<p>Nisu otkrivene značajne prijetnje.</p>
<p><b>Stanje očuvanosti</b></p>	<p>Nepovoljno-Neadekvatno (U1) na lokacijama na kojima je sproveden monitoring, uglavnom zbog prisustva suviše oskudnog sloja drveća, koji uslovljava ulazak žbunastih zeljastih vrsta, tipičnih za nezrela staništa.</p>

### Zaključna razmatranja o statusu očuvanosti staništa u Aneksu I Direktive 92/43/CEE

Uopšteno govoreći, status očuvanosti staništa, na lokaciji na kojoj je sproveden monitoring, bio je uglavnom povoljan (FV) i u manjoj mjeri Nedovoljan-Neadekvatan (U1), dok nije pronađen ni jedan slučaj u statusu Nedovoljan-Loš (U2), kao što se može vidjeti iz slijedeće tabele.

Monitorirano područje	Parametri F		Parametri A		Ukupni negativni parametri	Stanje očuvanosti
	Savladani	Neuspjeli	Savladani	Neuspjeli		
PER.4070.01	3	0	2	0	0	FV
PER.6170.01	2	1	2	1	2	U1
PER.6170.02	3	0	3	0	0	FV
PER.6170.03	3	0	2	1	1	FV
PER.6210.01	3	0	2	1	1	FV
PER.6230.01	3	0	2	1	1	FV
PER.6430.01	3	0	1	1	1	FV
PER.6520.01	2	1	2	0	1	U1
PER.8140.01	2	1	2	0	1	U1
PER.8210.01	2	1	3	0	1	U1
PER.8210.02	3	0	3	0	0	FV
PER.9180.01	3	0	4	3	3	U1*
PER.91E0.01	3	0	7	2	2	FV
PER.91E0.02	2	1	7	2	3	U1
PER.91K0.01	3	0	3	1	1	FV *
PER.91K0.02	3	0	8	1	1	FV
PER.91K0.03	3	0	9	0	0	FV
PER.91K0.04	3	0	8	1	1	FV
PER.91K0.05	3	0	9	0	0	FV
PER.91K0.06	3	0	8	1	1	FV
PER.91K0.07	3	0	8	1	1	FV
PER.9530.01	2	1	6	3	4	U1
PER.9530.02	2	1	4	3	4	U1*

\*lokalitet za koji nije bilo moguće procijeniti neke parametre iz operativnih razloga, dobiveno stanje očuvanosti mora se uzeti u obzir sa zadržkom..

Spajanje staništa prema ekološkim makro kategorijama, mogu se izvući slijedeći zaključci:

- **Staništa grmlja (kod 4xxx):** na lokaciji su ograničena na samo jedno stanište (4070) od prioritarnog interesa, koje je u povoljnom stanju očuvanosti (FV). Kako nema posebnih pritisaka ili drugih kritičnih pitanja, ne smatraju se potrebnim nikakve posebne akcije upravljanja, osim periodičnog praćenja.
- **Travnata staništa (cod. 6xxx):** sa nekoliko izuzetaka, lokacije na kojima je sproveden monitoring su u povoljnom (FV) stanju očuvanosti. Sa izuzetkom staništa 6430, za koje nisu identifikovana nikakva posebna kritična pitanja koja zahtijevaju ciljano upravljanje, za ostala staništa su identifikovani neki kritični problemi, koji bi kratkoročno i dugoročno mogli dovesti do pogoršanja statusa očuvanja, u nedostatku korektivnih mjera. Međutim, potrebno je razlikovati dvije situacije. Prva se odnosi na subalpske livade (stanište 6170) koje su, u okviru zeljastih formacija lokacije, svakako one koje pokrivaju najveće površine. Uglavnom su u dobrom stanju, ali lokalno pate od degradacije izazvane loše regulisanim izletima, posebno zbog nejasne identifikacije staza, koje vode do planine Maglič, što posjetioca navodi na alternativne rute u odnosu na službene staze, povećavajući obim štete od

gaženja, izazivanja erozionih pojava te rast ruderalnih vrsta. Bolja regulacija i jasnije trasiranje 'službenih' puteva, vodeći računa o tome da oni prolaze na sigurnoj udaljenosti od najosjetljivijih tipova staništa (posebno snježnih dolina zajednica *Arabidion caeruleae* i *Dryas octopetala*), dovelo bi do rješavanja problema. Druga situacija se odnosi na livade na nižim nadmorskim visinama (6210, 6230, 6520), koje se sve nalaze na grebenu od 1650 mnnv, koji počinje od parkinga sa kojeg polaze staze za uspon na planinu Maglić i koji se blago spušta u pravcu sjevero-zapada. Iako postoje više-manje tri mozaična staništa, za potrebe upravljanja, ova područja (pločice) bi trebalo smatrati kao jedinstven element. Ovdje livadska staništa, kao sekundarne formacije koje su van ravnoteže sa klimatskim uslovima, trpe zbog napuštanja tradicionalnog upravljanja (prije svega kosidbom), koja je odredila njegovu afirmaciju. Sada su evidentni znaci florističkog osiromašenja (tj. smanjenje broja i pokrivenosti tipičnih vrsta zbog potvrde i dominacije još nekoliko konkurentskih vrsta) i evolucije prema pre-nemoralnim formacijama (tj., ulazak drvenastih vrsta), na nivou pločica staništa, iako se nije uvijek "ukrstilo" sa preciznom stvarnošću sprovedenih fitosocioloških snimanja. Stoga se moraju poduzeti mjere za suzbijanje evolucije vegetacije i obnavljanje florističke raznolikosti, tipične za staništa. Iako zauzimaju male površine u cjelini, tri navedena staništa (od kojih je stanište 6230, od prioritetnog interesa) predstavljaju značajan ekološki diskontinuitet na lokaciji, koju karakterišu gotovo isključivo šumske ili subalpske formacije, tako da ugošćuju brojne vrste koje ne bi mogle naći na drugom mjestu svoje stanište, sa odgovarajućim ekološkim uslovima pogodnih za njihov opstanak.

- **Stjenovita staništa (cod 8xxx):** općenito je utvrđeno, da su lokacije na kojima je sproveden monitoring u Povoljnom (FV) ili Nepovoljno-Neadekvatnom (U1) stanju očuvanosti, ali ne smijemo zaboraviti napomene u vezi sa poteškoćama pozicioniranja nadzornih tačaka na zaista reprezentativnim, a ne marginalnim lokacijama, zbog poteškoća u pristupu. Opšti je dojam, da su u većoj mjeri, veliki i nepristupačni zidovi od krečnjačkih stijena i sipari na visokoj nadmorskoj visini, prisutni na lokaciji, zapravo, u povoljnom stanju očuvanosti i ne zahtijevaju posebne konzervatorske radnje.
- **Šumska staništa (cod. 9xxx):** uglavnom se nalaze u Povoljnom (FV) i djelimično Nepovoljno-Neadekvatnom (U1) statusu očuvanosti. Od primarnog značaja je svakako stanište 91K0, čije ilirske bukve predstavljaju najznačajniju ekološku karakteristiku područja i svakako moraju biti primarni cilj očuvanja. Srećom, ove formacije su uglavnom u dobrom stanju očuvanosti i ne bi trebale zahtijevati posebne upravljačke aktivnosti, osim nadzora koji bi imao za cilj osigurati da bilo kakve intervencije, posebno jačanje infrastrukture (npr. putna mreža) ne uzrokuju štetu na formacijama, stvarajući prekomjerne diskontinuitete, sposobne da omoguću nepoznatim vrstama u ovoj sredini, da prodru u šumu. Drugim riječima, glavni cilj bi trebao biti, da se u što većoj mjeri jamči održavanje ekološkog kontinuiteta, ovdje prisutne bogate šume, sprječavajući njenu fragmentaciju. Ostala prisutna šumska staništa (9180, 91E0, 9530) zauzimaju znatno manje površine, ali je njihov značaj važan, jer su sva od prioritetnog interesa. Budući da nema posebnih kritičkih problema, koji bi se trebali popraviti, glavni cilj mora biti održavanje površina, odnosno sprječavanje intervencija ili upravljačkih radnji da smanje, čak i djelimično, proširenje pločica ovih staništa. Među njima najizloženiji ovom problemu je 91E0, s obzirom da su obalne joha na dnu doline, uz rijeku Sutjesku, na koje može uticati činjenica da se nalaze u izrazito antropiziranijem području, u odnosu na ostatak lokacije, i koje su već i ranije povremeno presjecali drumskim saobraćajem. Ovdje se moraju pokušati izbjeći radovi na održavanju i/ili proširenju mreže, koliko god je to moguće, jer bilo koja intervencija na aluvijalnim terasama, mogla bi ugroziti integritet obalnih pojaseva ili promijeniti hidrološku dinamiku vodotoka.

Naglašava se da je u ovom području status očuvanosti procijenjen na nivou jedne tačke monitoringa, ali da konačni cilj upravitelja zaštićenog područja, treba da bude procjena za svako stanište, na nivou cijele lokacije. Ovo se može postići značajnim povećanjem tačaka monitoringa, kako bi se za svako stanište imao dovoljan broj tačaka monitoringa, za izvođenje zbirnih vrijednosti.

Za to je neophodna adekvatna kartografija staništa, kao polazna tačka, element koji do sada nije bio dostupan, ali je ovdje kreiran. Zapravo, broj tačaka monitoringa za svako stanište, mora se utvrditi na osnovu njegove površine koju zauzima na lokaciji, a njegova prostorna rasprostranjenost mora uzeti u obzir dva aspekta: i) obuhvatiti što je više moguće sva područja prisutnosti staništa na lokaciji; ii) adekvatno se suočiti sa svim promjenama staništa, u ekološkom smislu i u svim kritičnim pitanjima, na način da se vrati realna reprezentativna fotografija njegovog stanja očuvanosti.



Ključni element u ovom procesu je broj tačaka uzorkovanja. S obzirom da za svako stanište treba garantovati minimalno 3 tačke monitoringa, ukupan broj se može procijeniti na osnovu mapirane površine, na primjer prema sljedećoj tabeli:

STANIŠTA*	Broj tačaka monitoringa na osnovu površine koju stanište zauzima					
	< 3 ha	3 - 10 ha	10 - 50 ha	50 – 100 ha	100 – 1000 ha	> 1000 ha
Vodena (cod. 3xxx)	5	10	15	20	25	30
Grmlje (cod. 4xxx e 5xxx)	3	5	10	15	20	25
Suhe i mezofilne livade (cod. 61xx, 62xx, 65xx)	3	5	10	15	20	25
Vlažne livade(cod. 64xx)	5	10	15	20	25	30
Močvare (cod. 7xxx)	5	10	15	20	25	30
Stijene (cod. 8xxx)	3	3	5	10	10	15
Šume (cod. 9xxx)	3	3	5	10	15	20

\* za staništa sa prioriternim kodom ili za ona koja se smatraju staništima od posebne konzrvatorske vrijednosti za područje, broj tačaka praćenja morao bi biti udvostručen od onog navedenog u tabeli.

Ako resursi omogućavaju praćenje dovoljnog broja nalazišta, idealno bi bilo njihovo postavljanje prema slučajnom slojevitom kriteriju. Ako pak broj nalazišta, radi nekih ograničenja, mora ostati manji, bilo bi prikladno da njihovo prozvoljno pozicioniranje bude zasnovano na stručnom sudu, obraćajući pažnju da ih se postavi kako u zone smatrane prvenstveno u dobrom stanju, tako i u zone u kojima je primjećena prisutnost pritisaka i/ili fenomena tranzicija u toku.

Kada se dobiju podaci sa dovoljnog broja tačaka praćenja, jedna od mogućnosti za prelazak od stanja očuvanosti pojedinačnih tačaka praćenja do stanja staništa na cjelokupnom lokalitetu, bi mogla biti slijedeća:

- I. Dodijeliti svakoj tački monitoringa bodove na temelju izračunatog stanja očuvanosti, posebno 2 boda ako je FV, 1 bod ako je U1, 0 bodova ako je U2 i sabrati bodove staništa (**pHAB**)
- II. Izračunati maksimalni dobiveni broj bodova za promatrano stanište (**pMAX**), množeći broj tačaka monitoringa sa 2 (drugim riječima izračunava se broj bodova koji bio bio dobiven da su sve tačke monitoringa u zadovoljavajućem stanju – FV)
- III. Dodijeliti opšte stanje održivosti (**SCC**) staništa prema slijedećoj tabeli:

	SCC
$pHAB \geq 66\% \text{ di } pMAX$	FV
$33\% \text{ di } pMAX \leq pHAB < 66\% \text{ di } pMAX$	U1
$pHAB < 33\% \text{ di } pMAX$	U2

## KARTOGRAFIJA VEGETACIJA I STANIŠTA

### Metodologija

Za realizaciju kartografske baze podataka bio je kreiran poseban raspored zapisa, kako za lokalizaciju staništa Mreže Natura 2000, tako i za mapiranje tipova vegetacije koji se ne mogu pripisati staništu. Za ove druge, u cilju obezbjeđenja kartografske osnove koja će biti korisna kako za buduća istraživanja tako i za upravljanje područjem, korištena je evropska nomenklatura Corine Biotopes ([Generalna Direkcija za Okoliš - Evropska Komisija, 1991.](#)). Kartografija koja je data u prilogu u shapefile formatu je realizovana u referentnom međunarodnom sistemu WGS84 UTM 33N – EPSG 32633.

Slijede opisana područja u bazi podataka (shapefile):

OGR\_FID: Jedinstvena identifikacija GIS (GIS ključ).

DATE: datum kartografski podaci u kratkom formatu dd/mm/gggg

CORINE\_1: broj Corine Biotopes ([Generalna Direkcija za Okoliš - Evropska Komisija, 1991.](#)) preovladavajućeg vegetacijskog tipa

DESCCOR1: prošireni opis broja Corine Biotopes

NAT2000\_1: broj Natura 2000 (Evropska Komisija DG Environment Nature ENV.B.3, 2013) ako je prisutna

%CORINE1: procenat pokrivenosti relativnog poligona u odnosu na postojeću vegetaciju

CORINE\_2: broj Corine Biotopes (Generalna direkcija za okoliš – Evropska Komisija, 1991.) sekundarnog tipa vegetacije

DESCCOR2: širi opis broja Corine Biotopes

NAT2000\_2: broj Natura 2000 (Evropska Komisija DG Environment Nature ENV.B.3, 2013) ako postoji

%CORINE2: procenat pokrivenosti relativnog poligona u odnosu na postojeću vegetaciju

SURV: Lični podaci (Ime i prezime osobe koja je uradila snimanje)

PROJECT: Eventualno ime projekta zahvaljujući kojem su prikupljeni podaci

FIELD\_SHEET: reference na obrazac (ili obrasce) sa terena korištenih za fitosociološka snimanja

VER\_MET: metodologija korištena za opis poligona. Opcije izbora su slijedeće: c\_fit: fitosociološki snimak; c\_fis: fizionomsko-strukturalni snimak; int\_f: interpretacija fotografija snimljenih sa zemlje (npr. fotografija snimljena sa vidikovca, panoramske tačke); t\_ril: prikupljanje podataka informatičkim metodama (npr. daljinsko otkrivanje putem satelita); c\_d: direktno upoznavanje zone; o\_b: studije i istraživanjae (uključujući takođe i neprovjerenu literaturu);

NAPOMENE: eventualna objašnjenja o poligonu, kao detalji o vegetaciji ili moguće kritičnosti

PODRUČJE: raširenost poligona u m<sup>2</sup> (ažurirati nakon kartografskih modifikacija)

IME PODRUČJA	FORMAT	DIMENZIJE PODRUČJA	OBAVEZNO
OGR_FID	Broj	10	Da
DATE	Datum (dd/mm/gggg)	10	Da
CORINE_1	Alfanumerički	13	Da
DESCCORINE1	Alfanumerički	70	Da
NAT2000_1	Alfanumerički	5	Ne (Da – samo u slučaju efektivne prisutnosti u Habitat Natura 2000)
%CORINE_1	Broj	3	Da
CORINE_2	Alfanumerički	13	Ne (Da – samo u slučaju prisutnosti sekundarnog staništa)
DESCCORINE2	Alfanumerički	70	Ne (Da – samo u slučaju prisutnosti sekundarnog staništa))
NAT2000_2	Alfanumerički	5	Ne (Da – samo u slučaju prisutnosti staništa Natura 2000)
%CORINE_2	Broj	3	Ne (Da – samo u slučaju prisutnosti sekundarnog staništa)
SURV	Alfanumerički	100	Da
PROJECT	Alfanumerički	50	Da
FIELD_SHEET	Alfanumerički	50	Ne (Da – samo ako je izvršeno snimanje na terenu )
VER_MET	Tekst	6	Da
NOTE	Alfanumerički	255	Ne
AREA	Broj	10	Ne

## **Rezultati**

Kartografija je iscrpna za cijelu područje prašume Perućica, na ukupnoj površini od oko 1.632,00 ha. Ukupno je mapirano 12 staništa od interesa za zajednicu, sa ekstremnim heterogenim prostiranjima, od nekoliko m<sup>2</sup> (Stanište 6170 - Kalcifitne travnate alpske i subalpske formacije) do hiljade ha (Stanište 91K0 - Ilirske šume od *Fagus sylvatica* – *Aremonio* – *Fagion*; oko 1.331,00 ha). Korišteno je 25 kategorija CORINE Biotopes.

Ukupno je kreirano 95 poligona, od kojih 55 za mapiranje staništa od interesa za zajednicu, čistih ili pomiješanih sa drugim vrstama vegetacije i 40 za mapiranje nestanišnih tipova vegetacije ili antropiziranih područja. Što se tiče metodološke provjere za atribuciju kodova CORINE na 26 poligona, atribucija je izvršena daljinskim snimanjem, na 2 poligona posmatranjem sa panoramske tačke, na 18 poligona izvršena su fitosociološka istraživanja, dok je 49 poligona posmatrano direktno na terenu. Kompletna kartografija u shapefile formatu je dostupna kao prilog ovoj studiji.

## **Sitografia**

[https://italic.units.it/flora/index.php?procedure=ext\\_key\\_home&key\\_id=3975](https://italic.units.it/flora/index.php?procedure=ext_key_home&key_id=3975).

Svi prikupljeni podaci tokom praćenja staništa u Prilogu I Direktive 92/43/CEE, uključujući i podatke o lokaciji, opisne parametre i fitosociološke snimke su dostupni u excel bazi podataka.

## 3.3 FAUNA

### Opšti i bibliografski okvir

Bibliografski podaci koji se odnose na faunu prašume Perućica, su često uzeti iz zanimljivih studija o Bosni i Hercegovini i području Nacionalnog Parka Sutjeska.

Što se tiče avifaune, sprovedena su različita istraživanja, koja su dovela do izrade tehničkih dokumenata (kao što su, na primjer, protokoli za monitoring vrsta u Aneksu I Direktive o Pticama 147/2009/CE; Mihelić & Rubinić, 2019.) i naučnih publikacija.

Što se tiče beskičmenjaka, Miljević et al. (2016), Kulijer & Miljević (2017), Filipović & Šćiban (2018) daju važan doprinos poznavanju nekih grupa od velikog interesa, kao što su leptiri, saproksilni tvrdokrilci i vilinski konjici.

Za ovu studiju su gotovo isključivo uzeti u obzir podaci prikupljeni i georeferencirani u sezonama snimanja 2022/2023. godine. Jedini izuzetak je komponenta beskičmenjaka, za koju se značajan doprinos je izveden iz postojeće bibliografije.



## **Metodologije istraživanja**

Aktivnosti su sprovedene od jula do augusta 2022. i između juna i augusta 2023. godine putem primjena generaliziranih i ciljanih metodologija istraživanja, na određene taksonske grupe. Konkretno, faunističke grupe uključene u istraživanja, u razmatranom periodu bile su sljedeće: leptiri, šumski tvrdokrilci, gvavci i vodozemci, ptice, šišmiši i drugi sisari.

Terenske aktivnosti su provedene primjenom standardnih metodologija za inventarizaciju faune i široko opisanih u literaturi u okviru specifičnih protokola za praćenje. Aktivnosti na terenu su izvedene prema ekološkim karakteristikama vrste, koncentrišući se na uzorkovanje na korisnoj površini i postupanje po prioritetu na osnovu perioda aktivnosti iste. Određivanje sonograma šišmiša registrovanih tokom bioakustičkih ispitivanja odrađeno je od strane dr. Zeno Porro.

### **Odonati (vilinski konjici) i dnevni leptiri**

Sprovođenje linearnih transekata i direktna opservacija sa prikupljanjem fotografskog materijala, hvatanje odraslih jedinki etnomološkom mrežom i sukcesivno određivanje sistematske kategorije.

### **Šumski tvrdokrilci (kornjaši)**

Istraživanje odraslih primjeraka i njihovih ostataka na linearnim transektima tokom sumraka.

### **Fauna vodenog dna - Makrozoobentos i zooplankton**

Uzorci bentosa i zooplanktona prikupljeni na terenu (uz pomoć mreža tipa Surber i Apstein) bili su fiksirani i konzervirani u 4% formaldehidu.

Razvrstavanje uzoraka bentosa obavljeno je u laboratoriji: u ovoj fazi identifikovani su makrobeskičmenjaci prisutni u uzorku, sakupljeni pincetom i izolovani od svega ostalog materijala koji može biti sadržan u uzorku (kamenje, lišće, itd.). Organizmi su identifikirani pod optičkim stereomikroskopom (marka Olympus) sa promjenjivim povećanjem od 8X do 160X. Mikroskop je opremljen kamerom za snimanje slika, tako da je to bilo moguće i fotografisati. Identifikacija je morfološkog tipa i izvršena je uz pomoć dihotomnih ključeva. Nivo taksonomske identifikacije za vodene makrobeskičmenjake je nivo roda, a kada ovaj nivo nije bio dostižan zbog instrumentacije ili nedostatka adekvatnih vodiča, ostalo se na nivou porodice. Kada su identifikirani taksoni snimljeni za svaku stanicu za uzorkovanje, oni su arhivirani u bazi podataka kako bi se sprovelo sastavljanje kontrolne liste prisutnih svojti i uradila statistička analiza. Uzorak je kvantitativan, pa je bilo moguće procijeniti relativnu brojnost različitih identifikiranih svojti i izvršiti proračun bogatstva prisutnih vrsta uz korištenje indeksa zajednice: na taj način je bilo moguće uporediti u vremenu i prostoru rezultate različitih ispitanih sredina.

Uzorci zooplanktona su filtrirani iz rastvora formaldehida, isprani i takođe podvrgnuti identifikaciji pod mikroskopom. I u ovom slučaju korišteni su dihotomni ključevi i pokušano je da se dođe do najtačnijeg mogućeg taksonomskog nivoa identifikacije na osnovu dostupnih instrumenata. Slično kao kod makrobeskičmenjaka, obavljene su analize zajednice i relativna brojnost populacije.

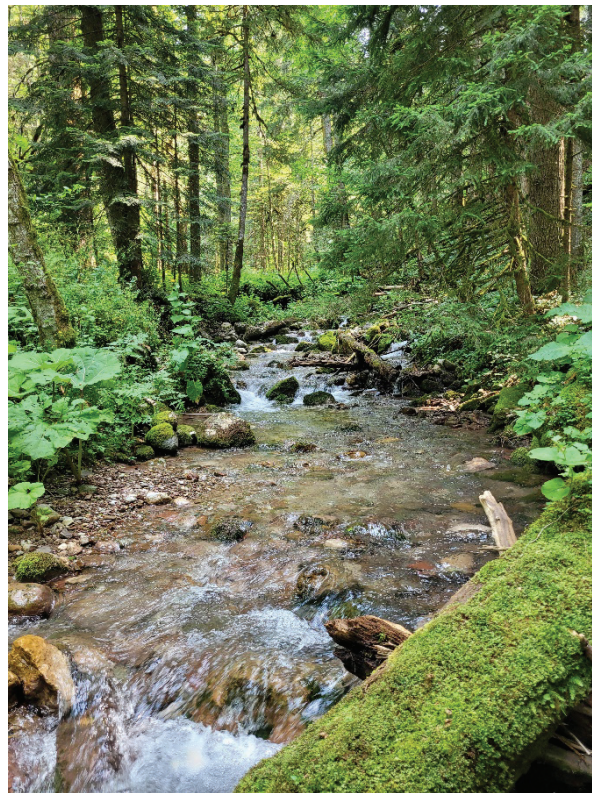
### **Vodozemci i reptili**

Kada su u pitanju vodozemci

- odrasli: direktno posmatranje, u vodi ili u skloništima u blizini mesta za razmnožavanje (npr. ispod kamenja). Slušanje pijeva. Lovljenje u vodi pomoću mreža. Noćni transekti u šumskom staništu;
- jajašca: direktna opservacija, brojnost;
- punoglavci i larve: direktna opservacija;
- reproduktivna obilježja: georeferencijacija putem GPS (Datum UTM WGS84).

Što se tiče gmizavaca:

- direktna opservacija primjeraka u termoregulaciji;
- linearni transekti
- georeferencijacija putem GPS (Datum UTM WGS84).



Istraživanja vodenih organizama Parka

## **Ihtiofauna**

Što se tiče ihtiološke komponente, nastavljeno je sa ekološkom karakterizacijom vodnih tijela od interesa i sukcesivnim uzorkovanjem riblje faune.

Kada se radi o ekološkoj karakterizaciji vodenih staništa, obavljeno je slijedeće:

- mapiranje hidrografske mreže;
- analiza fizičko-hemijskih karakteristika ambijenata višeg interesa (rijeke, jezera) putem prikupljanja i analize vodenih uzoraka uzetih u kontekstu bioloških promatranja;
- prikupljanje uzoraka jezerskih i riječnih sedimenata;
- prikupljanje hemijsko-fizičkih parametara;
- hidrološka karakterizacija (brzina m/s i protok vode m<sup>3</sup>/s).

Uzorci ihtiofaune su bili prikupljeni u samim izabranim područjima zbog ambijentalne karakterizacije u rijekama i jezerima od velikog interesa putem korištenja električnog omamljivača. Električni ribolov predstavlja efikasnu i neinvazivnu metodu uzorkovanja, koja omogućava puštanje sve ulovljene ribe u prirodno okruženje, nakon identifikacije prisutnih vrsta i detekcije biometrijskih parametara (ukupna dužina i težina) svih jedinki. Kako bi se dobili kvalitativni podaci o brojnosti ribljih populacija, u rijekama je usvojena metoda uzastopnih prolaza, koja se sastoji od prelaska riječnih dijelova unutar 30-80 metara, dva puta uzastopno, nastavljajući od doline do planine (od nizvodno prema uzvodno) privlačeći prisutne ribe metalnim obručem sa držačem (anoda). Kada se anoda postavi u vodu, ribe koje se nalaze unutar električnog polja izazvane su da se kreću prema njoj (pozitivna galvanotaksija). U blizini anode, ribe postaju trenutačno omamljene (galvanonarkoza), tako da mogu biti prikupljene mrešom i stavljene u kadice.



Uzorkovanje ribe na rijeci Sutjesci.

Iz poduzorka najzastupljenijih ribljih populacija uzet je mali uzorak krljušti koji je bio konzerviran u vodenoj otopini 30% etanola do pregledanja pod stereomikroskopom koji je realiziran u laboratorijama Univerziteta u Perugi, a koji je omogućio određivanje starosti i rekonstrukciju strukture populacije. Za vrste od najvećeg prirodnog i konzervatorskog interesa (u ovom slučaju pastrmka i gavčica), od najmanje 20 primjeraka, uzet je fragment repne peraje, koji je sačuvan u čistom etanolu i stoga namijenjen za genetsku karakterizaciju, a zatim proslijeđen radi genetske karakterizacije koja je naknadno obavljena u specijaliziranom laboratoriju profesorice Niria Sanz Univerziteta u Gironi (Španija).

Sveukupno, 50 uhvaćenih pastrmki postavljeno je na postolje, opremljeno milimetarskom tablicom i fotografisana im je lijeva strana, fotoaparatom Nikon D300, pozicionirana na distanci od 50 cm.

Biometrijski podaci bili su od koristi za izračunavanje sljedećih indeksa:

- procjenu gustoće i ukupne biomase ekosistema (standing crop)
- Procjena ulova po jedinici napora (CPUE)
- Izračun regresije dužina-težina
- Teoretski porast u dužini
- Analiza i skalimetrija strukture populacije
- Genetske analize
- Parazitološke analize
- Analiza slika



Primjerak pstrmke ulovljene u rijeci Hrčavka

## Ptice

Što se tiče dnevne avifaune za njeno istraživanje je odabrana tehnika tačke slušanja bez daljinskih ograničenja (Blondel *et. al.*, 1981.), takođe koristeći aparat za dozivanje ptica, u periodu od 10 minuta u funkciji prisutnih tipologija staništa u metereološki povoljnim uslovima (izbjegavajući dane sa jakim vjetrom i kišom). Uz to su napravljene fiksne tačke za promatranje i na lineranim transektima u područjima najvećeg interesa (Bibby *et.al.*, 2000.). Što se pak tiče noćnih ptica, istraživanja su vršena koristeći tehniku tački slušanja pomoću *playback-a* (Galeotti, 1991.).

Nadalje, kako bi se povećale šanse za kontakt sa najneuhvatljivijim vrstama ptica, u okviru prašume Perućice, postavljeno je nekoliko *Song Meter Mini Acoustic Recorder – Wildlife Acoustics* instrumenata, koji su snimali, tokom noćnih sati i prvih dnevnih sati. Snimljeni materijal je naknadno analiziran posebnim software-ima (npr. Kaleidoscope pro).

Uz to, od optičkih instrumenata, su bili korišteni dvogled (10x42) i teleskop (20x60) i svi prikupljeni podaci na terenu su poslije pohranjeni u bazu podataka (Microsoft Excel) i georeferencirani (GIS).







Osmatračke tačke i pozicioniranje Audiomoth registratora zvuka

## Šišmiši

Kada su u pitanju šišmiši, aktivnosti u zadanom periodu su bile pretežno usmjerene na istraživanje skloništa i bioakustična istraživanja.

Bioakustični uzorci bili su realizirani pomoću *Audiomoth* registratora, postavljenih za neprekidno uzimanje podataka na područjima sa ekološkim karakteristikama prikladnim za vrstu, na način da garantira pokrivenost cijelog teritorija. Snimači su bili aktivni tokom faunističkog ispitivanja.

Za izbor bioakustičnih uzoraka dat je prioritet zonama koje su potencijalno najčešće posjećivane vrstom šišmiša, među kojima su:

- mjesta sakupljanja umjetnih i prirodnih voda;
- šumska područja sa prisustvom visokog drveća sa šupljinama;
- livade u blizini šuma i stjenovitih zidina

Određivanje promatrane vrste i broja kontakata sa njom se dobilo putem analize zvukova snimljenih korištenjem software Kaleidoscope i Raven. Za njihovu identifikaciju se referiralo na Russo & Jones (2000. i 2002.) i Obrist *et. al.* (2004.).

Staništa su istraživana tokom dana pomoću baterijskih svjetiljki i na taj je način prikupljen fotografski materijal da bi se minimaln uznemiravale životinje.



Pozicioniranje Audiomoth akustičnih registratora

### Ostali sisari

Vizualni popis (*visual census*) je obavljen na linearnim transektima u dnevnom i noćnom terminu pomoću dvogleda i teleskopa te baterijskih lampi za noćne transekte. Ukupno je postavljeno je 13 foto/video zamki (od kojih su neke ostavljene na terenu od maja do jula 2023.) sa ultracrvenim reflektorom na fiksnim mjestima radi kontinuiranog prikupljanja podataka o prisustvu faune. Foto zamkama su u nekim slučajevima pridružena i sredstva za privlačenje (mirisni mamci i sl.). Paralelno se nastavilo sa prikupljanjem znakova prisutnosti (fekalije, trupla, krzna, češanja o drveće, znaci grablježivaca, pretraživanje grmlja/kore drveća, itd.).



Pozicioniranje foto(video)-zamki

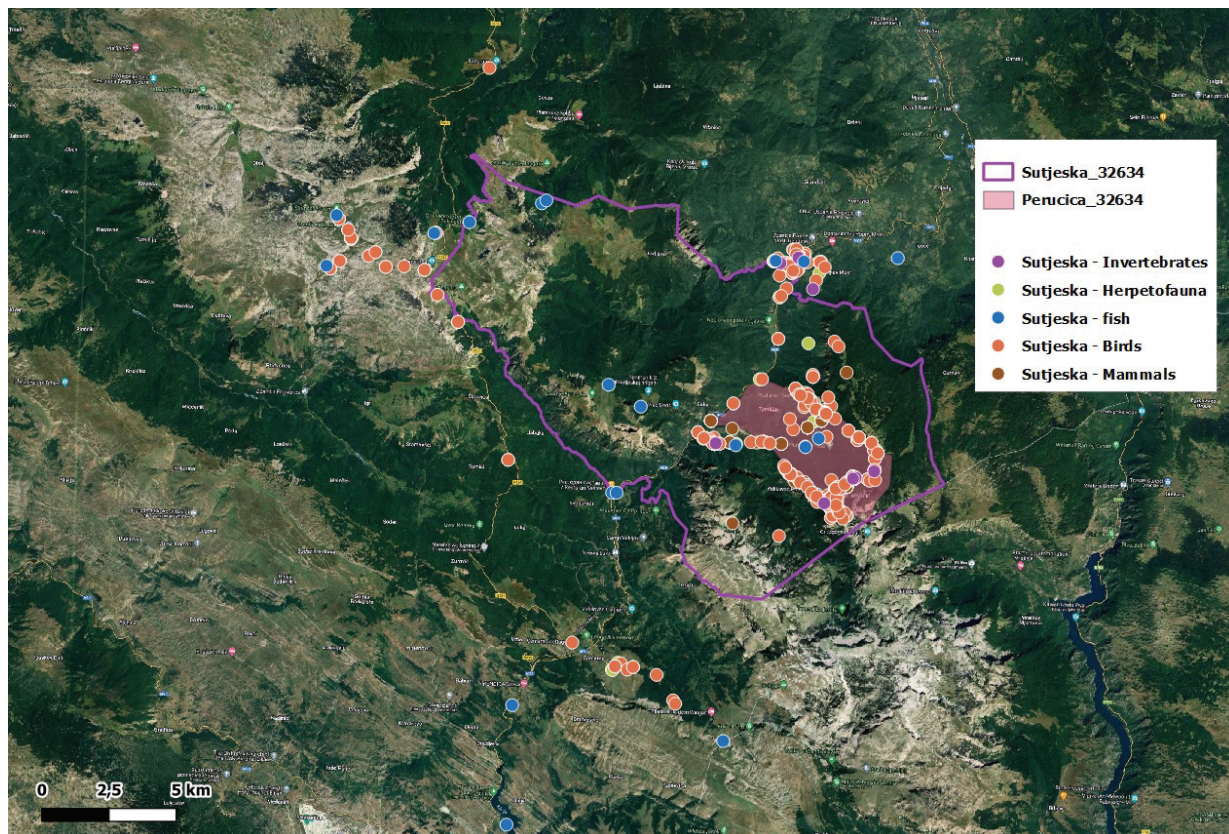
## **Rezultati istraživanja**

Tokom 2022/2023. godini unutar prašume Perućica i okolnih područja, u okviru Nacionalnog Parka Sutjeska prikupljene su informacije o rasprostranjenosti 282 vrste, od kojih je 47 navedeno u evropskim direktivama za očuvanje biodiverziteta (Dir. 92/43/CEE i Dir. 09/147/CE).

Grupa	N <sup>o</sup> tot	Evropske direktive	BiH Crvena lista				
			EN/CR	VU	NT	LC	DD
Beskičmenjaci	162	8	3	5	16	63	10
Vodozemci	6	3			2	4	
Gmizavci	6	4				6	
Ribe	5	2					
Ptice	78	12	2	3	11	56	6
Sisari	26	17	3	1		10	
<b>TOT</b>	<b>283</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>139</b>	<b>16</b>



*Vipera ammodytes*



Lokalizacija faunističkih podataka

## Beskičmenjaci

Istraživanja provedena 2022/2023. nisu dala mnogo podataka o zajednici beskičmenjaka u Parku. Međutim, dostupna bibliografija je puna ažuriranih informacija. Miljević et al. (2016) daju popis za vilinske konjice, leptire i saproksilne tvrdokrilce u Nacionalnom Parku Sutjeska:

Species	Common name	Red list of protected species of Republic of Srpska	EU Habitats Directive
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Banded Demoiselle	+	
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	Beautiful Demoiselle	+	
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	Small Bluetail	+	
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	Common Bluet	+	
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Azure Bluet	+	
<i>Pyrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Large Red Damsel	+	
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Blue Featherleg	+	
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Brown Hawker	+	
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	Blue Hawker	+	
<i>Cardulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	Downy Emerald	+	
<i>Cordulegaster heras</i> (Theischinger, 1979)	Balkan Goldenring		Annexes II and IV
<i>Libellula quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	Four-spotted Chaser	+	
<i>Libellula depressa</i> (Linnaeus, 1758)	Broad-bodied Chaser	+	
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	Keeled Skimmer	+	
<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	Southern Skimmer	+	

Kontrolna lista odonata (iz Miljević et al., 2016)

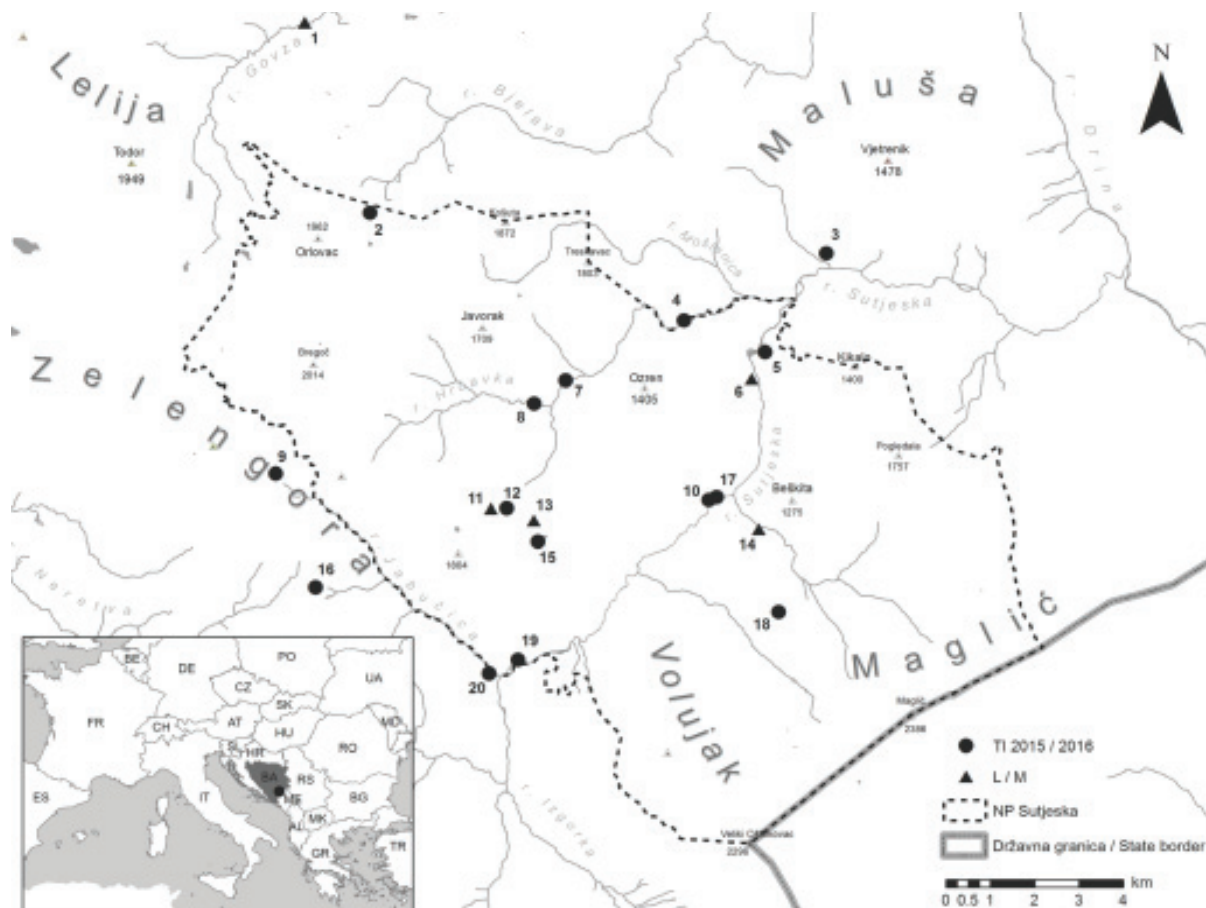
Species	Common name	Red list of protected species of Republic of Srpska	EU Habitats Directive	Bern Convention
<i>Morimus funereus</i> (Mulsant, 1862)	The longhorn beetle	+	Annexes II i IV	+
<i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758)	The Rosalia longicorn	+	Annexes II i IV	+
<i>Cucujus cinnaberinus</i> (Scopoli, 1763)	Cinnabar flat bark beetle	+	Annexes II i IV	+
<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	The stag beetle	+	Annexes II i IV	+
<i>Dorcus parallelipedus</i> (Linnaeus, 1785)	The lesser stag beetle	+		

Kontrolna lista tvrdokrilaca (iz Miljević et al., 2016)

Species	Common name	Red list of protected species of Republic of Srpska	IUCN Red list of Europe	EU Habitats Directive	Bern Convention
<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758)	The Scarce Fritillary	+	VU	Annex II and IV	+
<i>Phengaris arion</i> (Linnaeus, 1758)	The Large Blue	+	EN	Annex IV	
<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	The Clouded Apollo			Annex IV	
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	The Marsh Fritillary	+		Annex II	+
<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	The Lesser Purple Emperor	+			
<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	The Purple Emperor	+			
<i>Phengaris alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Alcon Blue	+			
<i>Limnitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	The Poplar Admiral	+			

Kontrolna lista leptira (iz Miljević et al., 2016)

Kulijer & Miljević (2017) istražuju dalje informacije o aspektima povezanim sa saproksilnim tvrdokrilcima Parka, dobijajući podatke koji se odnose na 6 vrsta: *Rosalia alpina*, *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*, *Morimus asper*, *Osmoderma eremita*, *Cucujus cinnaberinus*.



Područja istraživanja saproksilnih tvrdokrilaca (Kulijer & Miljević, 2017)

Također, u daljoj studiji, Kulijer & Miljević (2017) dobijaju sveobuhvatnu kontrolnu listu odonata, prisutnih u Nacionalnom Parku Sutjeska:

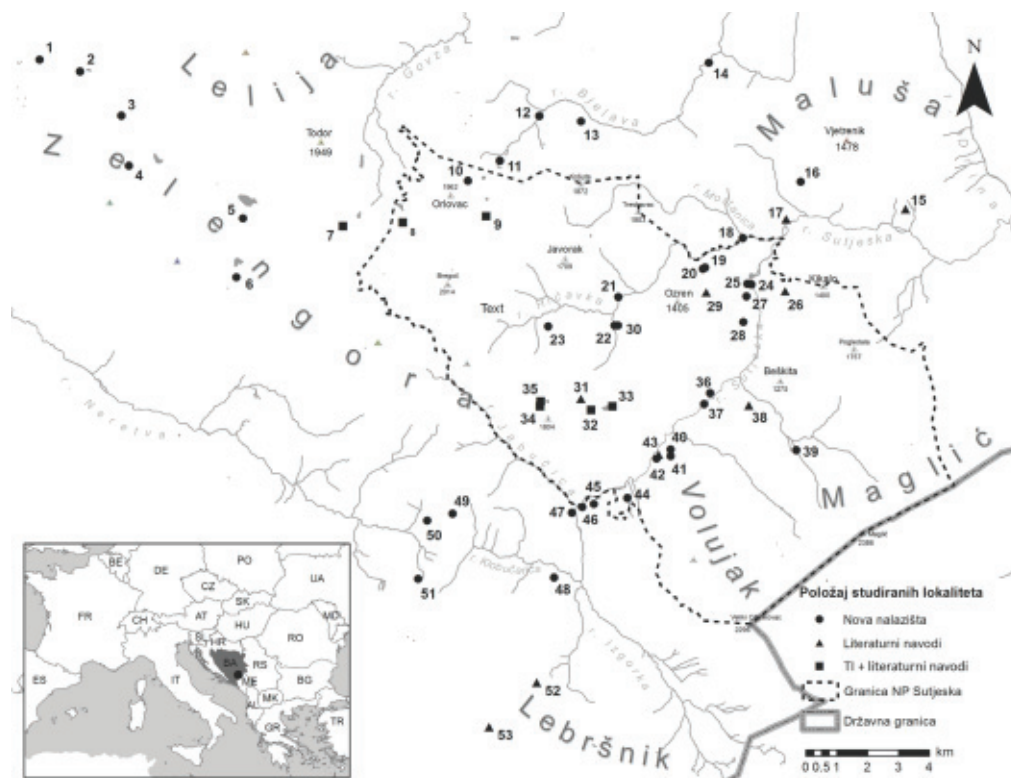
No	Naziv vrste / Species name	Domaće ime / Local name	Lokalitet / Locality	Izvor podataka / Source of the data	Konzervacijski status / Conservation status
<b>CALOPTERYGIDAE</b>					
1.	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Prugasta vila	32, 44	TI	CLRS
2.	<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	Modra vila	2–4, 8, 41	TI	CLRS
<b>LESTIDAE</b>					
3.	<i>Lestes sponsa</i> * (Hansemann, 1823)	Barska zelendjevica	2, 7–10, 32, 34, 35, 43	TI; Jović et al., 2010; Kulijer et al., 2012	CLRS
4.	<i>Lestes dryas</i> * Kirby, 1890	Rana zelendjevica	1, 2, 4, 7–10, 33–35, 46	TI; Jović et al., 2010; Bedjanić 2011; Kulijer et al., 2012	CLRS
5.	<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	Blijeda zelendjevica	1, 35	TI; Kulijer et al., 2012	CLRS, CLFBiH (NT)
6.	<i>Lestes virens vestalis</i> (Charpentier, 1825)	Mala zelendjevica	35	Kulijer et al., 2012	CLRS

No	Naziv vrste / Species name	Domaće ime / Local name	Lokalitet / Locality	Izvor podataka / Source of the data	Konzervacijski status / Conservation status
<b>COENAGRIONIDAE</b>					
7.	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	Velika plavorepka	8, 10, 34, 38	TI; Jović et al., 2010; Bedjanič, 2011	CLRS
8.	<i>Ischnura pumilio</i> * (Charpentier, 1825)	Mala plavorepka	4, 5, 8, 32, 33, 46	TI; Bedjanič, 2011	CLRS
9.	<i>Enallagma cyathigerum</i> * (Charpentier, 1840)	Tigrasti plavac	2, 5–10, 21, 22, 31, 32, 34, 35, 43	TI; Jović et al., 2010; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012	CLRS
10.	<i>Coenagrion puella</i> * (Linnaeus, 1758)	Obični plavac	2, 3, 8–10, 25, 32, 35, 46	TI; Jović et al., 2010; Kulijer et al., 2012	CLRS
11.	<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)	Viljuškasti plavac	2	TI	CLRS
12.	<i>Coenagrion hastulatum</i> * (Charpentier, 1825)	Planinski plavac	4, 7, 8, 32, 34, 35	TI; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012	
13.	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Mala crve-nookica	38	Jović et al., 2010	CLRS
14.	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Rana crvenka	2–10, 25, 32, 46	TI; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012	CLRS
<b>PLATYCNEMIDIDAE</b>					
15.	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Plava peronoga	6, 8	TI	CLRS
<b>AESHNIDAE</b>					
16.	<i>Aeshna grandis</i> * (Linnaeus, 1758)	Jantarni kralj	2, 5–10, 12, 21–23, 29, 32, 34, 35	TI; Protić, 1927; Jović et al., 2010; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012	CLRS
17.	<i>Aeshna cyanea</i> * (Müller, 1764)	Šumski kralj	3, 7–10, 32, 34, 35, 38, 46	TI; Georgijević, 1976; Jović et al., 2010; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012	CLRS
18.	<i>Aeshna juncea</i> * (Linnaeus, 1758)	Planinski kralj	2, 3, 5–10, 32, 34, 35	TI; Jović et al., 2010; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012; ZM BiH	CLRS
19.	<i>Anax imperator</i> * Leach, 1815	Veliki car	2, 5–10, 31, 32, 34, 35	TI; Kulijer et al., 2012	CLRS
20.	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)	Mali car	6	TI	CLFBiH (NT)
<b>CORDULEGASTERIDAE</b>					
21.	<i>Cordulegaster heros</i> Theischinger, 1979	Veliki potočar	24	TI	CLFBiH (NT), CLMed (VU), HD

No	Naziv vrste / Species name	Domaće ime / Local name	Lokalitet / Locality	Izvor podataka / Source of the data	Konzervacijski status / Conservation status
22.	<i>Cordulegaster bidentata</i> * Selys, 1843	Dvozubi potočar	10, 14, 15, 16, 17, 18–23, 26, 28, 30, 31, 36, 37, 42, 44, 45, 47–51, 52	TI; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012; ZM BiH	CLMed (NT)
<b>CORDULIIDAE</b>					
23.	<i>Cordulia aenea</i> * (Linnaeus, 1758)	Jezerski smaragd	2, 5–11, 21–25, 26, 31, 32, 34, 35, 37, 39, 40, 44, 46	TI; Jović et al., 2010; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012	CLRS, CLMed (NT)
24.	<i>Somatochlora metallica</i> * (Vander Linden, 1825)	Planinski smaragd	6, 32, 34, 35	TI; Kulijer et al., 2012, 2013	
<b>LIBELLULIDAE</b>					
25.	<i>Libellula quadrimaculata</i> * Linnaeus, 1758	Četveropjegi konjic	2–10, 31, 32, 33, 34, 35, 46	TI; Jović et al., 2010; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012	CLRS
26.	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	Širokotrbi konjic	1–4, 8, 10, 22, 24, 25, 34, 46–48	TI; Kulijer et al., 2012	CLRS
27.	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	Veliki strijelac	5, 8, 32, 34	TI; Jović et al., 2010; Kulijer et al., 2012	CLRS
28.	<i>Orthetrum coerulescens</i> * (Fabricius, 1798)	Mali strijelac	4, 10, 46	TI	CLRS
29.	<i>Orthetrum brunneum</i> * (Fonscolombe, 1837)	Plavetni strijelac	2, 3, 46	TI	CLRS
30.	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	Crveni livadar	7, 8, 32, 34	TI; Jović et al., 2010; Kulijer et al., 2012	CLRS
31.	<i>Sympetrum flaveolum</i> * (Linnaeus, 1758)	Žutokrili livadar	1–10, 32–35, 53	TI; Jović et al., 2010; Bedjanič, 2011; Kulijer et al., 2012, 2015	CLRS
32.	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	Plavooki livadar	5, 7, 8, 27	TI; Jović et al., 2010	CLRS
33.	<i>Sympetrum striolatum</i> * (Charpentier, 1840)	Veliki livadar	46	TI	CLRS
34.	<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	Južni livadar	9, 38	TI; Jović et al., 2010	CLRS
35.	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	Vatreni vilenjak	2, 8, 32, 34	TI; Kulijer et al., 2012	CLRS

Popis odonata Nacionalnog Parka Sutjeska (Kulijer & Miljević, 2017)





Područja istraživanja odonata Nacionalnog Parka Sutjeska (Kulijer & Miljević, 2017)

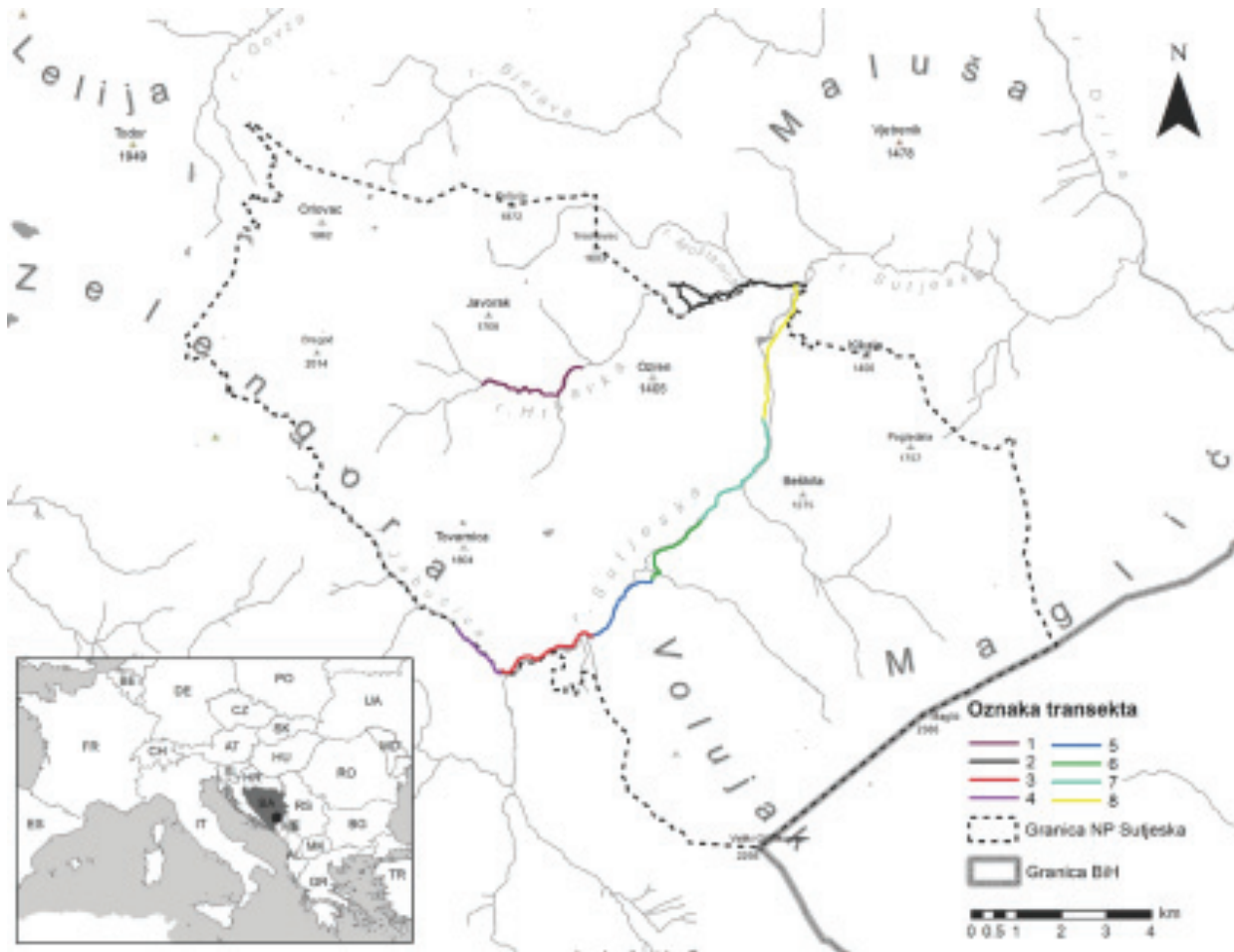
Što se tiče dnevnih i noćnih leptira, Filipović & Šćiban (2017) su dali doprinos o poznavanju faune leptira na području Sutjeske:

Transekti / Transects	1	2	3	5	6	7	8	4
Lokaliteti / Localities	Hrčavka		Sutjeska					Jabu- čica
Datum / Date (2015)	25.6. 1.7.	26.6.	27.6.	29.6. 30.6.	29.6. 30.6.	29.6. 30.6.	29.6. 30.6. 1.7.	27.6.
Vrsta / Species								
<i>Hesperiidae</i>								
<i>Erynnis tages</i> L.	+		+					+
<i>Heteropterus morpheus</i> Pall.			+		+			+
<i>Pyrgus alveus</i> Hüb			+					
<i>Thymelicus sylvestris</i> Pod.					+			
<i>Thymelicus lineola</i> Ochs.		+	+	+	+	+	+	
<i>Ochlodes sylvanus</i> Esp.	+		+		+	+	+	
<i>Papilionidae</i>								
<i>Parnassius mneomosyne</i> L.					+			
<i>Pieridae</i>								
<i>Leptidea sinapis</i> L.	+		+					
<i>Antocharis cardamines</i> L.	+							
<i>Aporia crataegi</i> L.	+	+	+		+	+	+	

Transekti / Transects	1	2	3	5	6	7	8	4
<i>Pieris brassicae</i> L.	+					+		
<i>Pieris mannii</i> May.			+					
<i>Pieris rapae</i> L.	+					+		
<i>Pieris ergane</i> Gey.					+			
<i>Pieris napi</i> L.	+		+	+	+	+	+	+
<i>Pieris balcana</i> Lor.	+							
<i>Colias crocea</i> Geo.		+					+	+
<i>Colias alfacariensis</i> Rib.	+							
<i>Gonepteryx rhamni</i> L.	+		+	+	+			
<b>Riodinidae</b>								
<i>Hamearis lucina</i> L.	+							
<b>Lycaenidae</b>								
<i>Lycaena virgaureae</i> L.					+			
<i>Lycaena alciphron</i> Rott.			+					+
<i>Calophrys rubi</i> L.	+							
<i>Satirium acaciae</i> Fab.						+		
<i>Celastrina argiolus</i> L.		+	+				+	
<i>Scolitantides orion</i> Pall.	+					+		
<i>Phengaris arion</i> D.&Sch.						+		
<i>Phengaris alcon</i> D.&Sch.					+			
<i>Plebejus idas</i> L.				+		+	+	
<i>Plebejus argus</i> L.					+			
<i>Aricia artaxerxes</i> Fab.				+				
<i>Aricia agestis</i> D.&Sch.			+					
<i>Cyaniris semiargus</i> Rott.		+						
<i>Polyommatus dorylas</i> D.&Sch.			+					
<i>Polyommatus amandus</i> Schn.				+				
<i>Polyommatus icarus</i> Rott.	+	+	+					+
<b>Nymphalidae</b>								
<i>Libythea celtis</i> Laich.							+	
<i>Argynnis paphia</i> L.					+	+	+	
<i>Argynnis adippe</i> D.&Sch.		+						+
<i>Brenthis daphne</i> D.&Sch.	+	+	+		+	+	+	
<i>Boloria euphrosyne</i> L.		+						
<i>Boloria dia</i> L.		+						
<i>Vanessa atalanta</i> L.						+		
<i>Vanessa cardui</i> L.	+				+	+	+	
<i>Aglais io</i> L.	+							
<i>Aglais urticae</i> L.					+			
<i>Polygonia c album</i> L.		+		+		+	+	
<i>Euphydryas maturna</i> L.	+							
<i>Euphydryas aurinia</i> Rott.							+	
<i>Melitaea trivia</i> D.&Sch.	+					+		
<i>Melitaea didyma</i> Esp.							+	
<i>Melitaea athalia</i> D.&Sch.						+	+	

Transekti / Transects	1	2	3	5	6	7	8	4	
<i>Melitaea diamina</i> Lang.							+		
<i>Limenitis populi</i> L.	+							+	
<i>Limenitis cammilla</i> L.			+				+		
<i>Limenitis reducta</i> Stau.	+								
<i>Neptis rivularis</i> Scop.	+					+			
<i>Apatura ilia</i> D.&Sch.						+	+		
<i>Apatura iris</i> L.			+	+			+	+	
<i>Pararge aegeria</i> L.		+		+					
<i>Lasiommata maera</i> L.	+		+			+		+	
<i>Coenonympha arcania</i> L.			+			+			
<i>Coenonympha glycerion</i> Borkh.			+			+			
<i>Coenonympha pamphilus</i> L.			+						
<i>Maniola jurtina</i> L.			+	+			+	+	
<i>Erebia ligea</i> L.	+			+	+		+		
<i>Melanargia galathea</i> L.			+				+	+	
<i>Brintesia circe</i> Fab.		+							
Transekti / Transects	1	2	3	5	6	7	8	4	
Lokaliteti / Localities	Hrčavka		Sutjeska					Jabu- čica	Tjenti- šte
Datum / Date	25.6. 1.7.	26.6.	27.6.	29.6. 30.6.	29.6. 30.6.	29.6. 30.6.	29.6. 30.6. 1.7.	27.6.	15.7.
Vrsta / Species									
<b>Adelidae</b>									
<i>Nemophora degeerella</i> L.	+								
<b>Noctuidae</b>									
<i>Autographa gamma</i> L.	+	+							
<i>Cuculia verbasci</i> L. (gusjenica)		+							
<i>Helicoverpa armigera</i> Hüb.							+		
<i>Polia nebulosa</i> Hufn.									+
<i>Hypena proboscidalis</i> L.							+		
<i>Heliiothis peltigera</i> D&Sch.			+						
<i>Acronicta aceris</i> L.								+	
<b>Notodontidae</b>									
<i>Drymonia dodonaea</i> D&Sch.							+		
<b>Crambidae</b>									
<i>Paratalanta hyalinalis</i> Hüb.							+		
<i>Pyrausta aurata</i> Scop.					+				
<i>Anania hortulata</i> L.							+		

Transekti / Transects	1	2	3	5	6	7	8	4
<b>Erebidae</b>								
<i>Arctia vilica</i> L.			+					
<i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.	+							
<i>Euproctis similis</i> Fue. (gusjenica)	+							
<i>Leucoma salicis</i> L.	+							
<i>Calimorpha dominula</i> L.			+					
<i>Eilema lurideola</i> Zin.			+				+	
<i>Polypogon tentacularia</i> L.					+			
<i>Euclidia glyphica</i> L.	+							
<i>Limantria monacha</i> L.								+
<i>Spilosoma lutea</i> Hufn.								+
<i>Amata phegea</i> L.	+	+	+		+			
<b>Sphingidae</b>								
<i>Macroglossum stellatarum</i> L.	+		+					
<b>Geometridae</b>								
<i>Angerona prunaria</i> L.			+					
<i>Rhodostrophia vibicaria</i> Cle.	+		+					
<i>Scopula nigropunctata</i> Hufn.					+			
<i>Schistostege decussata</i> D&Sch.					+			
<i>Lycia hirtaria</i> Cle.	+							
<i>Gandaritis pyraliata</i> D&Sch.							+	
<i>Dysstroma truncata</i> Hufn.								+
<i>Cabera pusaria</i> L.			+					
<i>Hylaea fasciaria</i> L.	+							
<i>Pseudopantera macularia</i> L.	+				+			
<i>Cyclophora annularia</i> Fab.								+
<b>Tortricidae</b>								
<i>Epagoge grotiana</i> Fab.					+			
<i>Celypha lacunana</i> D&Sch.	+						+	
<i>Celypha rufana</i> Scop.	+							
<i>Pandemis cerasana</i> Hüb.			+					
<i>Archips crataegana</i> Hüb.					+			
<b>Lasiocampidae</b>								
<i>Eriogaster lanestris</i> L. (gusjenica)					+			
<i>Lasiocampa trifoli</i> D&Sch. (gusj.)							+	
<i>Malacosoma neustria</i> L.							+	
<b>Pterophoridae</b>								
<i>Pterophorus pentadactyla</i> L.							+	
<b>Zygaenidae</b>								
<i>Zygaena ephialtes</i> L.					+			
<i>Zygaena filipendulae</i> L.							+	
<i>Zygaena carniolica</i> Scop.							+	
<b>Pyralidae</b>								
<i>Hypsopygia costalis</i> Fab.								+
<b>Saturnidae</b>								
<i>Aglia tau</i> L. (gusjenica)			+					



Područja istraživanja leptira Nacionalnog Parka Sutjeska (Filipović & Šćiban (2017)

Sa stanovišta očuvanja vrijedno pažnje je prisustvo u rijeci Vrba *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758), autohtonog desetonožnog raka uvrštenog na IUCN Crvenu Listu među ranjive vrste (VU) u pogledu rizika od izumiranja, uvrštenog u Aneks V Direktive o Staništima 1992/43/CE i popisanih tokom istraživanja 2023. godine.

Dakle, s obzirom na podatke prikupljene na terenu i bibliografske informacije, zabilježeno je ukupno 162 vrste beskičmenjaka. Među njima, 9 je uvršteno u Dir. 92/43/CEE, a *Osmoderma eremita* se smatra prioritetnom vrstom.



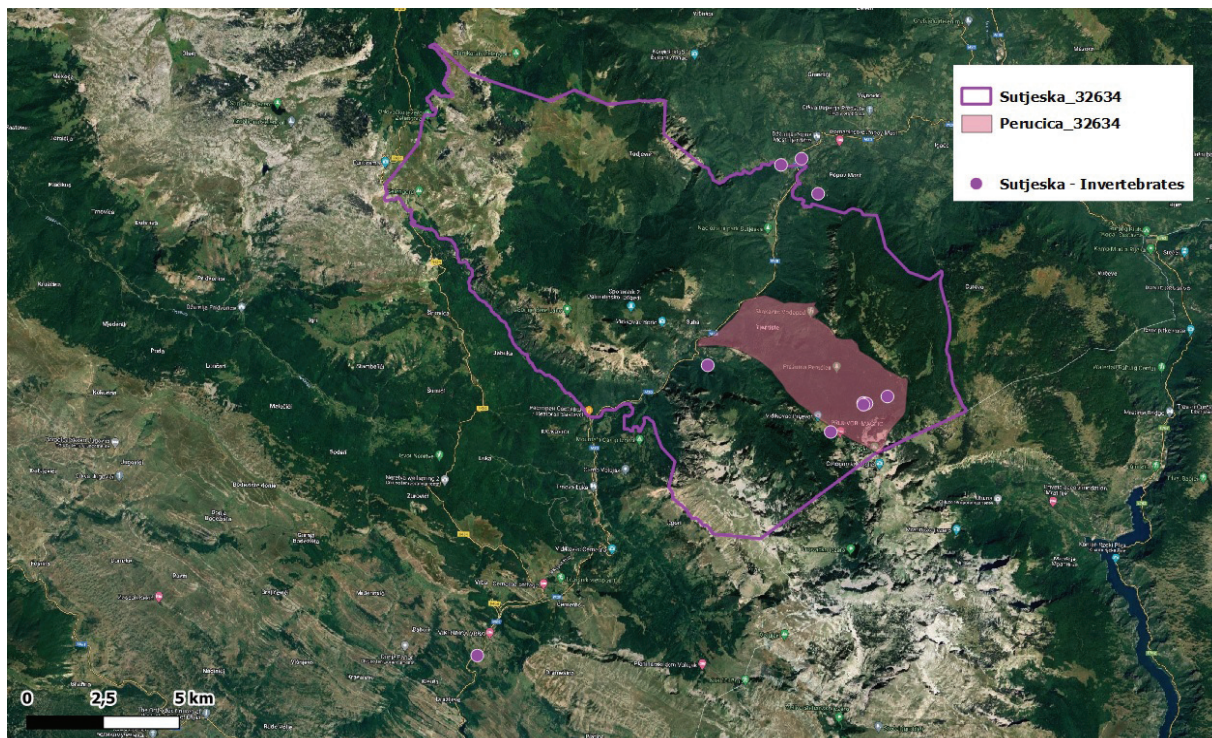
*Helix pomatia*

Id	Takson	Vrsta	Izvor	IUCN	BIH Crvena lista	Dir. 92/43/CEE	Id	Takson	Vrsta	Izvor	IUCN	BIH RedList	Dir. 92/43/CEE
1	Mollusca	<i>Helix pomatia</i>	Cesbin, 2023			V	82	Lepidoptera	<i>Eilema lurideola</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
2	Lepidoptera	<i>Saturnia pyri</i>	Cesbin, 2023				83	Lepidoptera	<i>Epagoge grotiana</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
3	Coleoptera	<i>Cerambyx cerdo</i>	Kulijer & Miljević (2017)			II-IV	84	Lepidoptera	<i>Erebia ligea</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
4	Coleoptera	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	Kulijer & Miljević (2017)				85	Lepidoptera	<i>Eriogaster lanestrus</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
5	Coleoptera	<i>Lucanus cervus</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NT	VU	II	86	Lepidoptera	<i>Erymnis tages</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
6	Coleoptera	<i>Monoctonus sutor</i>	Cesbin, 2023				87	Lepidoptera	<i>Eucridia glyphica</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
7	Coleoptera	<i>Morimus asper</i>	Kulijer & Miljević (2017)				88	Lepidoptera	<i>Euphydryas aurinia</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	NT	II
8	Coleoptera	<i>Osmoderma eremita</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NT	EN	II-IV*	89	Lepidoptera	<i>Euphydryas maturna</i>	Filipović & Šćiban (2017)	VU		VU
9	Coleoptera	<i>Rosalia alpina</i>	Kulijer & Miljević (2017)			II-IV	90	Lepidoptera	<i>Euproctis chysorrhoea</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
10	Odonata	<i>Aeshna cyanea</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NE	DD		91	Lepidoptera	<i>Euproctis similis</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
11	Odonata	<i>Aeshna grandis</i>	Kulijer & Miljević (2017)	LC	EN		92	Lepidoptera	<i>Gandaritis pyralata</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
12	Odonata	<i>Aeshna juncea</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NE	DD		93	Lepidoptera	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
13	Odonata	<i>Anax imperator</i>	Kulijer & Miljević (2017)	LC	LC		94	Lepidoptera	<i>Hamearis lucina</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
14	Odonata	<i>Anax parthenope</i>	Kulijer & Miljević (2017)	LC	NT		95	Lepidoptera	<i>Helicoverpa armigera</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
15	Odonata	<i>Calopteryx splendens</i>	Kulijer & Miljević (2017)	LC	LC		96	Lepidoptera	<i>Heliothis peltigera</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
16	Odonata	<i>Calopteryx virgo</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NE	DD		97	Lepidoptera	<i>Heteropterus morpheus</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
17	Odonata	<i>Coenagrion hastulatum</i>	Kulijer & Miljević (2017)				98	Lepidoptera	<i>Hylaea fasciaria</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
18	Odonata	<i>Coenagrion puella</i>	Kulijer & Miljević (2017)	LC	LC		99	Lepidoptera	<i>Hypena proboscidalis</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
19	Odonata	<i>Coenagrion scitulum</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NE	DD		100	Lepidoptera	<i>Hypsopygia costalis</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
20	Odonata	<i>Cordulegaster bidentata</i>	Kulijer & Miljević (2017)				101	Lepidoptera	<i>Lasiocampa trifoli</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
21	Odonata	<i>Cordulegaster heros</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NT	NT	II-IV	102	Lepidoptera	<i>Lasiommata maera</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
22	Odonata	<i>Cordulia aenea</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NT	DD		103	Lepidoptera	<i>Leptidea sinapis</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
23	Odonata	<i>Crocothemis erythraea</i>	Kulijer & Miljević (2017)				104	Lepidoptera	<i>Leucoma salicis</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
24	Odonata	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Kulijer & Miljević (2017)	LC	LC		105	Lepidoptera	<i>Libythea celtis</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
25	Odonata	<i>Erythronia viridulum</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NE	DD		106	Lepidoptera	<i>Limantria monacha</i>	Filipović & Šćiban (2017)			
26	Odonata	<i>Ischnura elegans</i>	Kulijer & Miljević (2017)	LC	LC		107	Lepidoptera	<i>Limenitis cammilla</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC
27	Odonata	<i>Ischnura pumilio</i>	Kulijer & Miljević (2017)	NE	DD		108	Lepidoptera	<i>Limenitis populi</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		NT
28	Odonata	<i>Lestes barbarus</i>	Kulijer & Miljević (2017)	LC	NT		109	Lepidoptera	<i>Limenitis reducta</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC		LC

Id	Takson	Vrsta	Izvor	IUCN	BIH Crvena lista	Dir. 92/43/CEE	Id	Takson	Vrsta	Izvor	IUCN	BIH RedList	Dir. 92/43/CEE
29	Odonata	<i>Lestes dryas</i>	Kuljter & Miljević (2017)	NE	NT	110	Lepidoptera	<i>Lycæna alciphron</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
30	Odonata	<i>Lestes sponsa</i>	Kuljter & Miljević (2017)	NE	NT	111	Lepidoptera	<i>Lycæna virgaurea</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
31	Odonata	<i>Lestes virens vestalis</i>	Kuljter & Miljević (2017)	NE	VU	112	Lepidoptera	<i>Lycia hirtaria</i>	Filipović & Šćiban (2017)				
32	Odonata	<i>Libellula depressa</i>	Kuljter & Miljević (2017)	NE	DD	113	Lepidoptera	<i>Macroglossum stelararum</i>	Filipović & Šćiban (2017)				
33	Odonata	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	LC	114	Lepidoptera	<i>Malacosoma neustria</i>	Filipović & Šćiban (2017)				
34	Odonata	<i>Orithetrum brunneum</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	LC	115	Lepidoptera	<i>Maniola jurtina</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC		
35	Odonata	<i>Orithetrum cancellatum</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	LC	116	Lepidoptera	<i>Melanargia galathea</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC		
36	Odonata	<i>Orithetrum coerulescens</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	DD	117	Lepidoptera	<i>Melitæa athalia</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC		
37	Odonata	<i>Platynemis pennipes</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	LC	118	Lepidoptera	<i>Melitæa diamina</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	NT	
38	Odonata	<i>Pyrhosoma nymphula</i>	Kuljter & Miljević (2017)	NE	DD	119	Lepidoptera	<i>Melitæa didyma</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
39	Odonata	<i>Somatochlora metallica</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	LC	120	Lepidoptera	<i>Melitæa trivisa</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
40	Odonata	<i>Sympetrum flavolum</i>	Kuljter & Miljević (2017)	NE	VU	121	Lepidoptera	<i>Nemophora degeerella</i>	Filipović & Šćiban (2017)				
41	Odonata	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	NT	122	Lepidoptera	<i>Neptis rivularis</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
42	Odonata	<i>Sympetrum meridionale</i>	Kuljter & Miljević (2017)	NE	NT	123	Lepidoptera	<i>Ochlodes sylvanus</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
43	Odonata	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	LC	124	Lepidoptera	<i>Pandemis cerasana</i>	Filipović & Šćiban (2017)				
44	Odonata	<i>Sympetrum striolatum</i>	Kuljter & Miljević (2017)	LC	LC	125	Lepidoptera	<i>Pararge aegeria</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
45	Lepidoptera	<i>Acronicta aceris</i>	Filipović & Šćiban (2017)			126	Lepidoptera	<i>Paratalanta hyalinalis</i>	Filipović & Šćiban (2017)			IV	
46	Lepidoptera	<i>Aglais io</i>	Filipović & Šćiban (2017)			127	Lepidoptera	<i>Parnassius mneamosyne</i>	Filipović & Šćiban (2017)				
47	Lepidoptera	<i>Aglais urticae</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	128	Lepidoptera	<i>Phengaris alcon</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	NT	
48	Lepidoptera	<i>Aglaia tau</i>	Filipović & Šćiban (2017)			129	Lepidoptera	<i>Phengaris arion</i>	Filipović & Šćiban (2017)		EN	EN	
49	Lepidoptera	<i>Amata phegea</i>	Filipović & Šćiban (2017)			130	Lepidoptera	<i>Pieris balcana</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	NT	
50	Lepidoptera	<i>Anania hortulata</i>	Filipović & Šćiban (2017)			131	Lepidoptera	<i>Pieris brassicae</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	NT	
51	Lepidoptera	<i>Antocharis cardamines</i>	Filipović & Šćiban (2017)			132	Lepidoptera	<i>Pieris ergane</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
52	Lepidoptera	<i>Apatura ilia</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	NT	133	Lepidoptera	<i>Pieris mannii</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
53	Lepidoptera	<i>Apatura iris</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	NT	134	Lepidoptera	<i>Pieris napi</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
54	Lepidoptera	<i>Aporia crataegi</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	135	Lepidoptera	<i>Pieris rapae</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
55	Lepidoptera	<i>Archips crataegana</i>	Filipović & Šćiban (2017)			136	Lepidoptera	<i>Plebejus argus</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	
56	Lepidoptera	<i>Arctia vilica</i>	Filipović & Šćiban (2017)			137	Lepidoptera	<i>Plebejus idas</i>	Filipović & Šćiban (2017)		LC	LC	

Id	Takson	Vrsta	Izvor	IUCN	BIH Crvena lista	Dir. 92/43/CEE	Id	Takson	Vrsta	Izvor	IUCN	BIH RedList	Dir. 92/43/CEE
57	Lepidoptera	<i>Argynnis adippe</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	138	Lepidoptera	<i>Polia nebulosa</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
58	Lepidoptera	<i>Argynnis paphia</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	139	Lepidoptera	<i>Polygonia calbum</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
59	Lepidoptera	<i>Aricia agestis</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	140	Lepidoptera	<i>Polyommatus amandus</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
60	Lepidoptera	<i>Aricia artaxerxes</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	141	Lepidoptera	<i>Polyommatus dorylas</i>	Filipović & Šćiban (2017)	NT	NT		
61	Lepidoptera	<i>Autographa gamma</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	142	Lepidoptera	<i>Polyommatus icarus</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
62	Lepidoptera	<i>Boloria dia</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	143	Lepidoptera	<i>Polyopogon tentacularia</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
63	Lepidoptera	<i>Boloria euphrosyne</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	144	Lepidoptera	<i>Pseudopanthera macularia</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
64	Lepidoptera	<i>Brenthis daphne</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	145	Lepidoptera	<i>Pterophorus pentadactyla</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
65	Lepidoptera	<i>Brintesia circe</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	146	Lepidoptera	<i>Pyrausta aurata</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
66	Lepidoptera	<i>Cabera pusaria</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	147	Lepidoptera	<i>Pyrgus alveus</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
67	Lepidoptera	<i>Calimorpha dominula</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	148	Lepidoptera	<i>Rhodostrophia vibicaria</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
68	Lepidoptera	<i>Calophrys rubi</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	149	Lepidoptera	<i>Satirium acaciae</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
69	Lepidoptera	<i>Celastrina argiolus</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	150	Lepidoptera	<i>Schistosstege decussata</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
70	Lepidoptera	<i>Celypha lacunana</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	151	Lepidoptera	<i>Scolitantides orion</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
71	Lepidoptera	<i>Celypha rufana</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	152	Lepidoptera	<i>Scopula nigropunctata</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
72	Lepidoptera	<i>Coenonympha arcania</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	153	Lepidoptera	<i>Spilosoma lutea</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
73	Lepidoptera	<i>Coenonympha glycerion</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	154	Lepidoptera	<i>Thymelicus lineola</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
74	Lepidoptera	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	155	Lepidoptera	<i>Thymelicus sylvestris</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
75	Lepidoptera	<i>Colias affacariensis</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	156	Lepidoptera	<i>Vanessa atalanta</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
76	Lepidoptera	<i>Colias crocea</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	157	Lepidoptera	<i>Vanessa cardui</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
77	Lepidoptera	<i>Cuculia verbasci</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	158	Lepidoptera	<i>Zygaena carniolica</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
78	Lepidoptera	<i>Cyaniris semitarqus</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	159	Lepidoptera	<i>Zygaena ephialtes</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
79	Lepidoptera	<i>Cyclophora annularia</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	160	Lepidoptera	<i>Zygaena filipendulae</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
80	Lepidoptera	<i>Drymonia dodonaea</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	161	Lepidoptera	<i>Angerona prunaria</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC		
81	Lepidoptera	<i>Dysstroma truncata</i>	Filipović & Šćiban (2017)	LC	LC	162	Astacidae	<i>Astacus astacus</i>	UNIPG, 2023	LC	LC	V	





Lokalizacija posmatranja beskičmenjaka 2023.

### Analiza zajednica macrozoobentos

U stanicama za uzorkovanje, koje su postavljene na vodotocima (Jabušnica 01 i Sutjeska 01-02-03) i na Borilovačkom jezeru, makrobentoska zajednica je okarakterisana slijedećim proračunom: gustina (ind m<sup>-2</sup>), bogatstvo sistematskih jedinica i Shannon-Wiener indeks diverziteta (1949).

Kompletna lista sistematskih jedinica pronađenih tokom istraživanja prikazana je u slijedećoj tabeli, u kojoj se pokušalo odrediti sve bentonske organizme sa maksimalnim nivoom detalja, spuštajući se na nivo roda gdje je to bilo moguće. Ukupno je pronađeno 40 taksona: insekti su najzastupljenija klasa (34 taksona), među njima, red najbogatiji sistematskim jedinicama je red Diptera (12 porodica), zatim Ephemeroptera (9 porodica) i Trichoptera (6 porodica). Redovi Plecoptera i Coleoptera se respektivno ubrajaju u 4 i 6 porodica.

U makrobentoskoj zajednici stanice Jabušnica 01 dominira Ephemeroptera i Trichoptera, koje čine 50% i 18% od ukupnog broja uzorkovanih jedinki. I red Plecoptera je vrlo zastupljen (14%). Stanicu karakteriše najveći broj porodica (24) u poređenju sa svim drugim razmatranim lokacijama. Indeks diverziteta je veoma visok i iznosi 2.49, što pokazuje da zajednicu karakteriše prisustvo velikog broja dobro zastupljenih vrsta. Ukupna gustina jedinki bentosa najveća je od svih razmatranih sektora i iznosi 11980 ind m<sup>-2</sup>.

Analiza makrozoobentosa obavljena je na najvišem planinskom dijelu rijeke Sutjeske (stanica Sutjeska 01) i otkriva dominaciju reda Ephemeroptera, koji predstavlja 55% zajednice. Ukupan broj porodica je 17, dok je indeks diverziteta prilično visok i poprima vrijednost od 1.95.

Lokaciju koja se nalazi na srednjem položaju uz rijeku Sutjesku (stan. Sutjeska 02), karakteriše prevalenca Trichoptera, koji predstavljaju 46% zajednice. Broj porodica pronađenih na ovoj lokaciji je 19, dok indeks raznolikosti iznosi 2.02. Ovu lokaciju, ako se uporedi, također karakteriše ne baš konzistentna vrijednost gustine (2040 ind m<sup>-2</sup>). Što se tiče stanice, koja se nalazi nizvodno uz rijeku Sutjesku (stan. Sutjeska 03), makrobentos zajednicu karakteriše jasna dominacija Ephemeroptera, koji predstavljaju 63% zajednice. Lokaciju karakteriše niz porodica (20) i indeks diverziteta (1.95) koji su prilično visoki, čije su vrijednosti u skladu sa rezultatima ostalih analiziranih sektora. U ovom slučaju ukupna gustina je diskretna i iznosi 4660 ind m<sup>-2</sup>. Jedini parametar, između onih koji su analizirani, a koji izgleda da predstavlja pravilan trend uzdužnog gradijensa, je Shannon indeks, koji se progresivno smanjuje spuštajući se prema dolini. Prisustvo Plecoptera na svim uzorkovanim lokacijama pokazuje dobar ekološki kvalitet riječnih tokova, prisutnih u Nacionalnom Parku Sutjeska, što potvrđuje rezultate fizičko-hemijskih analiza. Stadiji vodenih nimfi ovog reda insekata, u stvari, zahtijevaju hladnu vodu sa puno kiseonika i vrlo su osjetljivi na degradaciju kvaliteta vode, zbog efekta antropogene kontaminacije. Zagađenje vode, koje dovodi do smanjenja kiseonika ili povećanja temperature vode, može dovesti do nestanka ovih insekata iz njihovog staništa. Zbog toga se Plecoptera smatraju odličnim pokazateljima stanja kvaliteta vode u potocima i rijekama. Istovremeno, prisustvo velike raznolikosti i bogatstva taksona u bentos zajednici, zajedno sa značajnim obiljem jedinki, garantuje široku mogućnost ishrane za riblju komponentu.

Izgleda da u makrobentos zajednici, analiziranoj za rijeku Hrčavku, dominiraju Ephemeroptera, koji čine 59% zajednice; red Plecoptera je, također, dobro zastupljen, koji čini dio jednak 16% ukupnog broja. Broj porodica je prilično velik (22), a indeks raznolikosti poprima visoku vrijednost (2.17). Što se tiče ukupne gustine, izračunata vrijednost (6860 ind m<sup>-2</sup>) veća je od prosjeka svih istraženih lokacija u slivu rijeke Sutjeske (5992 ind m<sup>-2</sup>).

Borilovačko jezero karakteriše dominacija makrobeskičmenjaka, koji pripadaju Ephemeroptera, koji čine većinu u cijeloj zajednici (56%); druga najzastupljenija grupa su Diptera (38% od ukupnog broja). Broj porodica snimljenih u Borilovačkom jezeru je 8 a indeks diverziteta 1.21, što svjedoči o manjoj raznolikosti u odnosu na sve ostale istražene lokacije. Čak i za ukupnu gustinu zabilježena je niža vrijednost od onih izračunatih na ostalim staništima i iznosi 940 ind m<sup>-2</sup>.

Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Genere
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Leuctridae	
			Perlodidae	
			Perlidae	<i>Perla</i>
			Nemouridae	<i>Protonemura</i>
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Acentrella</i>
				<i>Baetis</i>
				<i>Cleon</i>
			Caenidae	
			Ephemerellidae	<i>Serratella</i>
			Heptagenidae	<i>Rhitrogena</i>
				<i>Ecdyonurus</i>
			Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i>
		Trichoptera		<i>Paraleptophlebia</i>
			Glossosomatidae	<i>Glossosoma</i>
			Hydropsichidae	
			Lepidostomatidae	
		Diptera	Beraeidae	
			Brachicentridae	
			Rhyacophiliade	
			Athericidae	
			Ceratopogonidae	
			Limonidae	
			Chironomidae	<i>Tanypodinae</i>
				<i>Tanytarsini</i>
				<i>Chironominae</i>
				<i>Corynoneurinae</i>
			Empididae	
Simulidae				
Empididae				
Tabanidae				
Psychodidae				
Coleoptera	Dytiscidae			
	Hydraenidae			
Malacostraca	Amphipoda	Elminthidae		
		Gammaridae		
	Isopoda	Asellidae		
Aracnidi	Hydracarina			
Hexapoda	Collembola			
Anellida	Clitellata	<u>Arhynchobdellida</u>	Erpobdellidae	
		Oligochaeta		

Popis snimljenih macrozoobentos taksona

## FAUNA VODOZEMACA I GMIZAVACA

Na području istraživanja uočeno je 12 vrsta, od kojih 6 vodozemaca i 6 gmizavaca, među kojima 7 vrsta uvrštenih u Aneks Direktive 92/43/CEE.

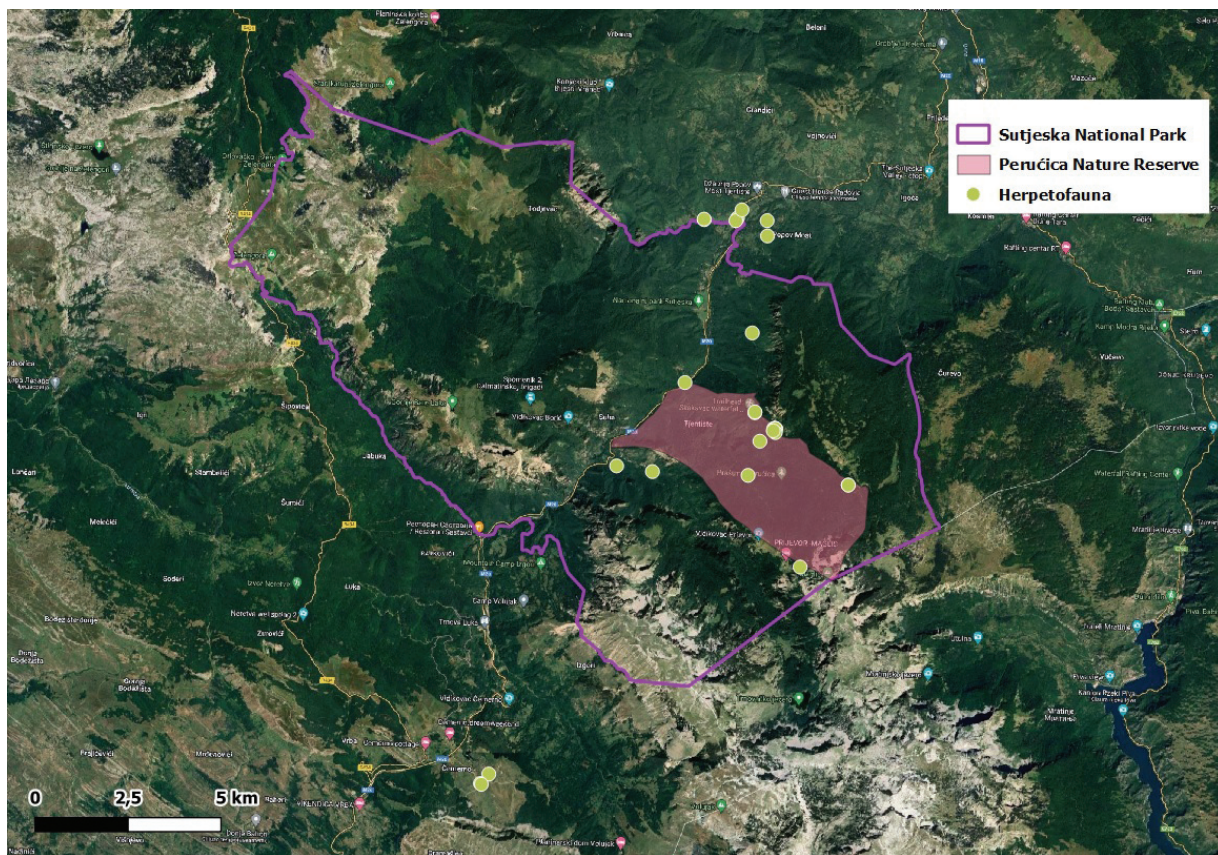
Id	Takson	Vrsta	Izvor	IUCN	BiH Crvena lista	Dir. 92/43/CEE
1	Amphibia	<i>Bombina variegata</i>	Cesbin, 2023	LC	NT	II/IV
2	Amphibia	<i>Rana graeca</i>	Cesbin, 2023	LC	NT	IV
3	Amphibia	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Cesbin, 2023	LC	NT	/
4	Amphibia	<i>Bufo bufo</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	/
5	Amphibia	<i>Salamandra salamandra</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	/
6	Amphibia	<i>Hyla arborea</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	IV
7	Reptilia	<i>Lacerta agilis</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	IV
8	Reptilia	<i>Natrix natrix</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	/
9	Reptilia	<i>Lacerta viridis</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	IV
10	Reptilia	<i>Anguis fragilis</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	/
11	Reptilia	<i>Podacis muralis</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	IV
12	Reptilia	<i>Vipera ammodytes</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	IV



Alpski daždevnjak *Ichthyosaura alpestris*



Zelembać *Lacerta viridis*

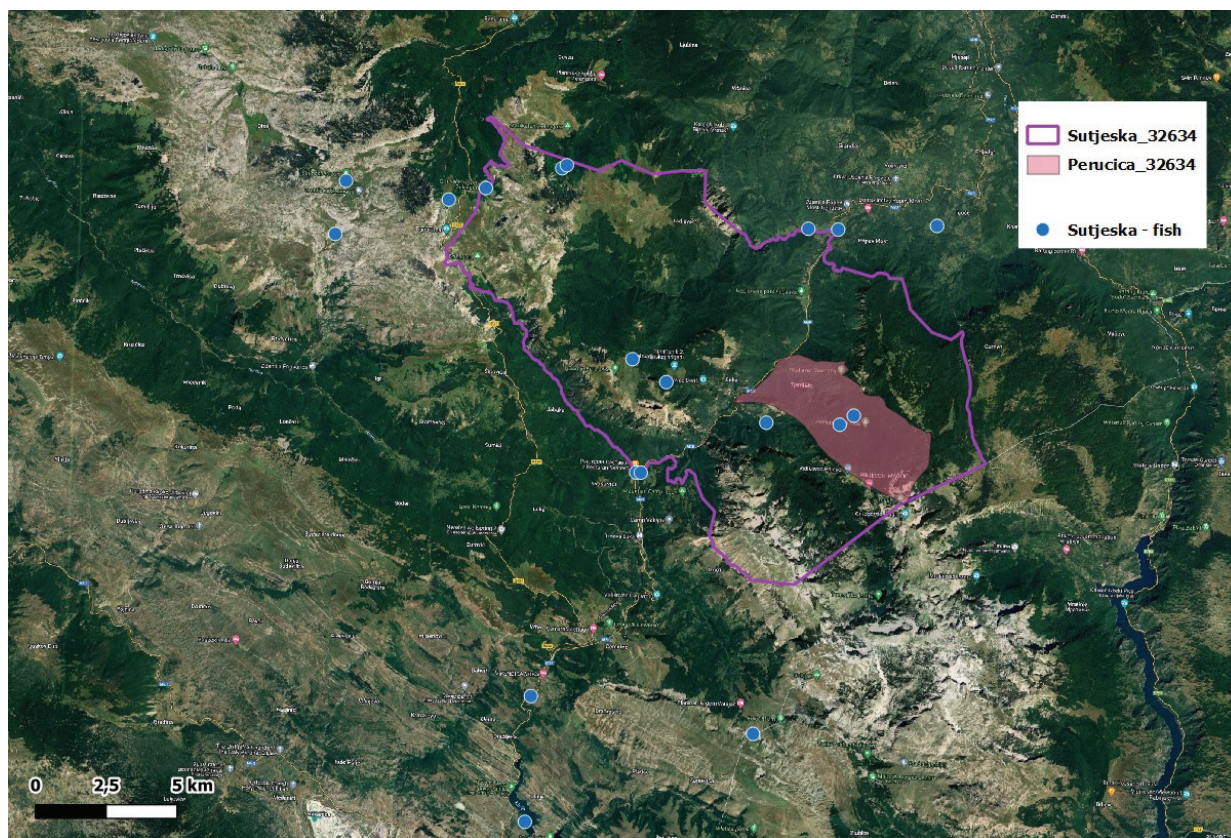


Lokalizacija posmatranih vodozemaca i gmizavaca

## **FAUNA RIBA**

Sliv rijeke Sutjeske, na poseban način, predstavlja hot-spot ribljeg biodirziteta, s obzirom na prisustvo autohtonih populacija pastrmke podunavskog porijekla i peša, vrste ribe koja se smatra posebnom naturalističkom vrijednošću, jer je uključena u Aneks II Direktive Staništa 1992/43/CE, koji uključuje vrste od interesa za zajednicu, čije očuvanje zahtijeva označavanje posebnih područja zaštite. Tokom monitoringa utvrđeno je da su obje vrste u dobrom ekološkom stanju, u pogledu brojnosti populacije, starosne strukture i kapaciteta rasta.

Vrste	Porodica	Izvor	IUC N	BiH Crvena lista	Distribucija
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	Cottidae	UNIPG, 2022; 2023	LC	EN	Rijeke Hrčavka, Jabušnica, Sutjeska
<i>Phoxinus karsticus</i> Bianco & De Bonis, 2015	Leuciscidae	UNIPG, 2022; 2023	NE	-	Brzica Mušnica, jezero Orlovačko
<i>Phoxinus</i> sp1 <i>sensu</i> Palandačić et al., 2017	Leuciscidae	UNIPG, 2022; 2023	-	-	Jezero Orlovačko
<i>Salmo labrax</i> Pallas, 1814	Salmonidae	UNIPG, 2022; 2023	LC	-	Rijeke Hrčavka, Jabušnica, Sutjeska
<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	Salmonidae	UNIPG, 2022; 2023	LC	-	Rijeke Hrčavka, Sutjeska2



Lokalizacija snimanja riblje faune

## **FAUNA PTICA**

Na području istraživanja, preko mjesta snimanja, prislušnih i osmatračkih mjesta, otkriveno je 78 vrsta ptica, od kojih je 12 uvršteno u Aneks I Direktive 09/147/CE.

<b>Id</b>	<b>Takson</b>	<b>Vrsta</b>		<b>Izvor</b>	<b>IUCN</b>	<b>BiH Crvena lista</b>	<b>Dir. 147/0 9/CE</b>
1	Aves	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	Cesbin, 2023	LC	LC	
2	Aves	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	Cesbin, 2023	LC	LC	
3	Aves	<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit	Cesbin, 2023	LC	NT	X
4	Aves	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	Cesbin, 2023	LC	LC	
5	Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	Cesbin, 2023	LC	EN	X
6	Aves	<i>Bonasa bonasia</i>	Hazel Grouse	Cesbin, 2023	LC	LC	X
7	Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	Cesbin, 2023	LC	/	
8	Aves	<i>Buteo buteo</i>	Eurasian Buzzard	Cesbin, 2023	LC	LC	
9	Aves	<i>Carduelis cannabina</i>	Common Linnet	Cesbin, 2023	LC	LC	
10	Aves	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	Cesbin, 2023	LC	LC	
11	Aves	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	Cesbin, 2023	LC	LC	
12	Aves	<i>Certhia brachydactyla</i>	Short-toed treecreeper	Cesbin, 2023	LC	NT	
13	Aves	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Treecreeper	Cesbin, 2023	LC	NT	
14	Aves	<i>Chloris chloris</i>	Europaean Greenfinch	Cesbin, 2023	LC	LC	
15	Aves	<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated dipper	Cesbin, 2023	LC	NT	
16	Aves	<i>Circaetus gallicus</i>	Short-toed Snake-eagle	Cesbin, 2023	LC	VU	X
17	Aves	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Hawfinch	Cesbin, 2023	LC	LC	
18	Aves	<i>Columba palumbus</i>	Common Woodpigeon	Cesbin, 2023	LC	LC	
19	Aves	<i>Corvus corax</i>	Raven	Cesbin, 2023	LC	LC	
20	Aves	<i>Corvus cornix</i>	Carrion Crow	Cesbin, 2023	LC	LC	
21	Aves	<i>Coturnix coturnix</i>	Common Quail	Cesbin, 2023	NT	NT	
22	Aves	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	Cesbin, 2023	LC	LC	
23	Aves	<i>Curruca curruca</i>	Lesser whitethroat	Cesbin, 2023	LC	LC	
24	Aves	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Eurasian Blue Tit	Cesbin, 2023	LC	LC	
25	Aves	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House Martin	Cesbin, 2023	LC	LC	
26	Aves	<i>Dendrocopos leucotos</i>	White-backed Woodpecker	Cesbin, 2023	LC	VU	X
27	Aves	<i>Dendrocopos major</i>	Great Spotted Woodpecker	Cesbin, 2023	LC	LC	
28	Aves	<i>Dendrocopos minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	Cesbin, 2023	LC	LC	
29	Aves	<i>Dryocopus martius</i>	Black Woodpecker	Cesbin, 2023	LC	NT	X
30	Aves	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	Cesbin, 2023	LC	LC	
31	Aves	<i>Emberiza cirlus</i>	Cirl Bunting	Cesbin, 2023	LC	LC	
32	Aves	<i>Emberiza citrinella</i>	Yellowhammer	Cesbin, 2023	LC	LC	
33	Aves	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	Cesbin, 2023	LC	LC	
34	Aves	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	Cesbin, 2023	LC	LC	
35	Aves	<i>Fringilla coelebs</i>	Common Chaffinch	Cesbin, 2023	LC	LC	
36	Aves	<i>Fulica atra</i>	Common Coot	Cesbin, 2023	LC	LC	
37	Aves	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	Cesbin, 2023	LC	LC	
38	Aves	<i>Glaucidium passerinum</i>	Eurasian Pygmy-owl	Cesbin, 2023	LC	EN	X

<b>Id</b>	<b>Takson</b>	<b>Vrsta</b>		<b>Izvor</b>	<b>IUCN</b>	<b>BiH Crvena lista</b>	<b>Dir. 147/0 9/CE</b>
39	Aves	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	Cesbin, 2023	LC	LC	
40	Aves	<i>Jynx torquilla</i>	Eurasian Wryneck	Cesbin, 2023	LC	LC	
41	Aves	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	Cesbin, 2023	LC	LC	X
42	Aves	<i>Leiopicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	Cesbin, 2023	LC	/	X
43	Aves	<i>Linaria cannabina</i>	Common Linnet	Cesbin, 2023	LC	/	
44	Aves	<i>Lophophanes cristatus</i>	Crested Tit	Cesbin, 2023	LC	LC	
45	Aves	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common nightingale	Cesbin, 2023	LC	NT	
46	Aves	<i>Merops apiaster</i>	European Bee-eater	Cesbin, 2023	LC	NT	
47	Aves	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	Cesbin, 2023	LC	LC	
48	Aves	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	Cesbin, 2023	LC	LC	
49	Aves	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern Wheatear	Cesbin, 2023	LC	LC	
50	Aves	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	Cesbin, 2023	LC	LC	
51	Aves	<i>Parus major</i>	Great Tit	Cesbin, 2023	LC	LC	
52	Aves	<i>Passer domesticus</i>	House sparrow	Cesbin, 2023	LC	LC	
53	Aves	<i>Passer europaeus</i>	House Sparrow	Cesbin, 2023	LC	/	
54	Aves	<i>Passer hispaniolensis italiae</i>	Spanish sparrow	Cesbin, 2023	LC	/	
55	Aves	<i>Periparus ater</i>	Coal Tit	Cesbin, 2023	LC	LC	
56	Aves	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-buzzard	Cesbin, 2023	LC	NT	X
57	Aves	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	Cesbin, 2023	LC	LC	
58	Aves	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	Cesbin, 2023	LC	LC	
59	Aves	<i>Picus canus</i>	Grey-faced Woodpecker	Cesbin, 2023	LC	LC	X
60	Aves	<i>Picus viridis</i>	Eurasian Green Woodpecker	Cesbin, 2023	LC	LC	
61	Aves	<i>Poecile lugubris</i>	Sombre Tit	Cesbin, 2023	LC	LC	
62	Aves	<i>Poecile palustris</i>	Marsh tit	Cesbin, 2023	LC	LC	
63	Aves	<i>Prunella modularis</i>	Dunnock	Cesbin, 2023	LC	LC	
64	Aves	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Eurasian Crag Martin	Cesbin, 2023	LC	LC	
65	Aves	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Yellow-billed Chough	Cesbin, 2023	LC	NT	
66	Aves	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Eurasian Bullfinch	Cesbin, 2023	LC	LC	
67	Aves	<i>Regulus ignicapilla</i>	Common Firecrest	Cesbin, 2023	LC	LC	
68	Aves	<i>Sitta europaea</i>	Eurasian Nuthatch	Cesbin, 2023	LC	LC	
69	Aves	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	Cesbin, 2023	LC	LC	
70	Aves	<i>Sylvia atricapilla</i>	Eurasian Blackcap	Cesbin, 2023	LC	LC	
71	Aves	<i>Sylvia curruca</i>	Lesser Whitethroat	Cesbin, 2023	LC	LC	
72	Aves	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Little Grebe	Cesbin, 2023	LC	NT	
73	Aves	<i>Tetrao urogallus</i>	Western Capercaillie	Cesbin, 2023	LC	VU	X
74	Aves	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Northern Wren	Cesbin, 2023	LC	LC	
75	Aves	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	Cesbin, 2023	LC	LC	
76	Aves	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	Cesbin, 2023	LC	LC	
77	Aves	<i>Turdus torquatus</i>	Ring Ouzel	Cesbin, 2023	LC	LC	
78	Aves	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	Cesbin, 2023	LC	LC	

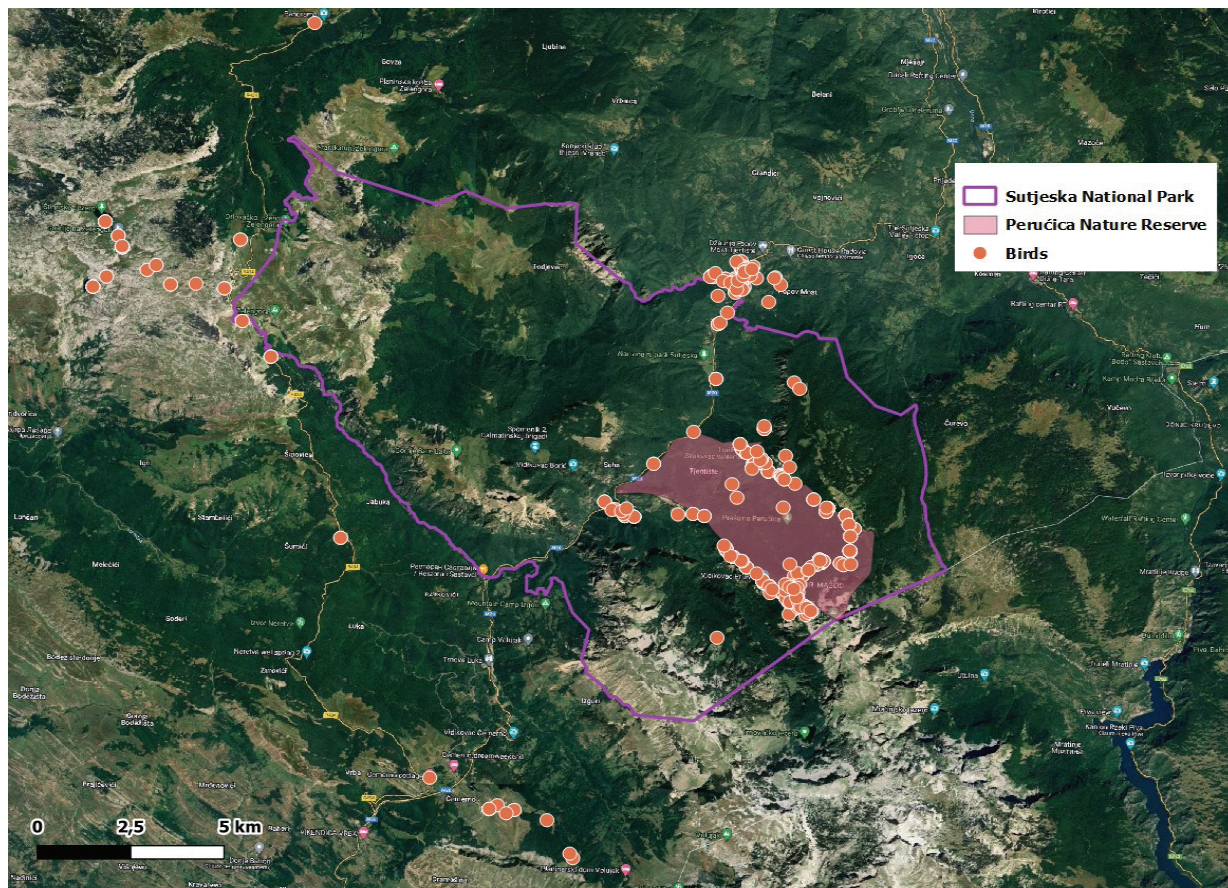




Vodeni kos *Cinclus cinclus*



Mali svračak *Lanius collu*



## Sisari

Ukupno je katalogizirana 26 vrsta sisara putem direktne opservacije, prikupljenih podataka prisutnosti i kontinuiranog snimanje sa foto zamkama ili Audiomoth, od kojih je 17 vrsta uvršteno u Prilog Direktive 92/43/CEE i od konzervanističkog je interesa i/ili vrste zastave.<sup>2</sup>

<b>Id</b>	<b>Takson</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Izvor</b>	<b>IUCN</b>	<b>BiH RedList</b>	<b>Dir. 92/43/CEE</b>
1	Mammalia	<i>Apodemus sp.</i>	Cesbin, 2023			
2	Mammalia	<i>Barbastella barbastellus</i>	Cesbin, 2023	VU		II-IV
3	Mammalia	<i>Canis lupus</i>	Cesbin, 2023	LC	EN	II-IV
4	Mammalia	<i>Capreolus capreolus</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	
5	Mammalia	<i>Eptesicus serotinus</i>	Cesbin, 2023	LC		IV
6	Mammalia	<i>Felis silvestris</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	IV
7	Mammalia	<i>Glis glis</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	
8	Mammalia	<i>Lepus europaeus</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	
9	Mammalia	<i>Martes foina</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	
10	Mammalia	<i>Martes martes</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	V
11	Mammalia	<i>Microtus sp.</i>	Cesbin, 2023			
12	Mammalia	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Cesbin, 2023	NT	EN	II-IV
13	Mammalia	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	IV
14	Mammalia	<i>Myotis daubentonii</i>	Cesbin, 2023	LC		IV
15	Mammalia	<i>Nyctalus leisleri</i>	Cesbin, 2023	LC		IV
16	Mammalia	<i>Nyctalus noctula</i>	Cesbin, 2023	LC		IV
17	Mammalia	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Cesbin, 2023	LC		IV
18	Mammalia	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Cesbin, 2023	LC		IV
19	Mammalia	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Cesbin, 2023	LC		IV
20	Mammalia	<i>Plecotus sp.</i>	Cesbin, 2023			IV
21	Mammalia	<i>Rupicapra rupicapra balcanica</i>	Cesbin, 2023	LC	EN	II-IV
22	Mammalia	<i>Sciurus vulgaris</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	
23	Mammalia	<i>Sus scrofa</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	
24	Mammalia	<i>Tadarida teniotis</i>	Cesbin, 2023	LC		IV
25	Mammalia	<i>Ursus arctos</i>	Cesbin, 2023	LC	VU	II-IV
26	Mammalia	<i>Vulpes vulpes</i>	Cesbin, 2023	LC	LC	

<sup>2</sup> Vrsta zastave je vrsta odabrana da simbolizira ekološki problem, na primjer ekosistem koji treba očuvati.



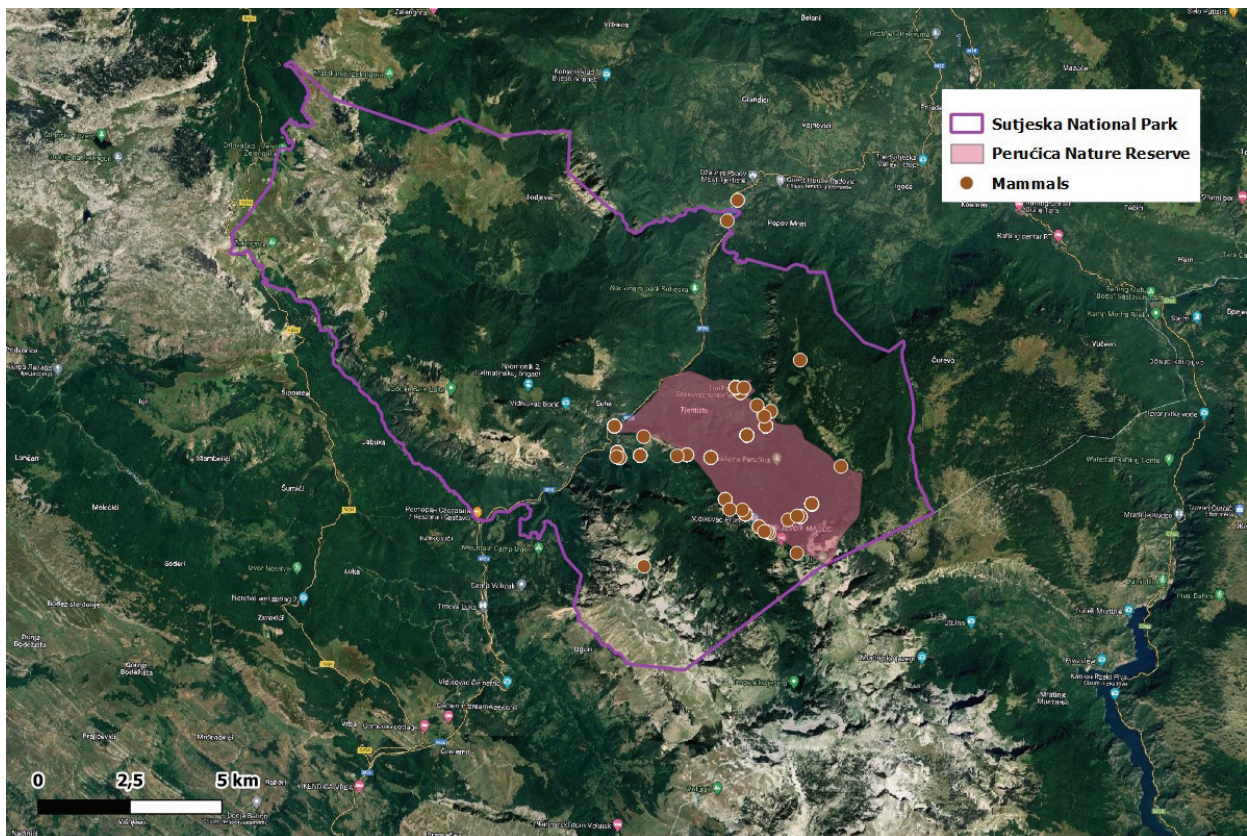
Balkanska divokoza *Rupicapra rupicapra balcanica*



Divlja mačka *Felis silvestris*



Kuna bjelica *Martes foina*



Lokalizacija posmatranja sisara

## 4. IDENTIFIKACIJA CILJANIH VRSTA

Na osnovu sprovedenih istraživanja i postojećih bibliografskih podataka, moguće je definisati listu ciljnih vrsta faune za područje Nacionalnog Parka Sutjeska, sa posebnom pažnjom na prašumu Perućica, koje predstavljaju prioritete očuvanja zaštićenog područja, na osnovu normativne, biološke i medijske vrijednosti. U nastavku se nalazi lista ciljanih vrsta, s naznakom motiva zbog kojeg su odabrane:

Id	VRSTE	PRIORITET	MOTIV
<b>FAUNA</b>			
1	<i>Osmoderma eremita</i>	Visok	All. II; IV Dir. 92/43/CEE, prioritarna; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
2	<i>Rosalia alpina</i>	Visok	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
3	<i>Bombina variegata</i>	Visok	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih slatkovodnih staništa
4	<i>Rana graeca</i>	Nizak	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih i slatkovodnih staništa
5	<i>Dryocopus martius</i>	Visok	All. I Dir. 09/147/CE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
6	<i>Picus canus</i>	Visok	All. I Dir. 09/147/CE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
7	<i>Dendrocopos leucotos</i>	Visok	All. I Dir. 09/147/CE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
8	<i>Leiopicus medius</i>	Visok	All. I Dir. 09/147/CE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
9	<i>Glaucidium passerinum</i>	Visok	All. I Dir. 09/147/CE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
10	<i>Bonasa bonasia</i>	Visok	All. I Dir. 09/147/CE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
11	<i>Aquila chrysaetos</i>	Visok	All. I Dir. 09/147/CE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti staništa stijena (rupestri)
12	<i>Pernis apivorus</i>	Visok	All. I Dir. 09/147/CE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih staništa
13	<i>Turdus torquatus</i>	Visok	pokazatelj dobrog stanja očuvanosti u otvorenim okruženjima na visokim nadmorskim visinama
14	<i>Ursus arctos</i>	Nizak	All. II; IV Dir. 92/43/CEE, prioritarna; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti staništa
15	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Visok	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti staništa
16	<i>Barbastella barbastellus</i>	Visok	All. IV Dir. 92/43/CEE; pokazatelj dobrog stanja očuvanosti šumskih i slatkovodnih staništa
<b>FLORA</b>			
1	<i>Pinus mugo</i>	Nizak	Vrsta vodič Habitat Rete Natura 2000
2	<i>Dryas octopetala</i>	Visok	Crvena Lista BiH (VU), Vrsta vodič Mreža Staništa Natura 2000
3	<i>Lobaria pulmonaria</i>	Visok	Vrsta koja ukazuje na stare šume
4	<i>Telekia speciosa</i>	Visok	Crvena Lista BiH (VU), Vrsta vodič Mreža Staništa Natura 2000
5	<i>Geranium macrorrhizum</i>	Visok	Vrsta vodič Habitat Rete Natura 2000
6	<i>Edraianthus serpyllifolius</i>	Visok	Endemizam, Crvena Lista BiH (LC), Vrsta vodič Habitat Rete Natura 2000

## FLORA

### *Pinus mugo* Turra

Planinski bor (*Pinus mugo*) je četinar žbunastog habitusa, ispruženih i uzlaznih grana, visine između 2 i 5 metara. Listovi u obliku iglica skupljeni su u snopove dva lista, lagano uvrnute, malo nazubljene i bodljikave tamnozeleno boje i sve kraće prema vrhu grane. Radi se o vrsti koja je vrlo raširena u Evropi, ali samo na područjima između 1000 i 2700 mnv.

To je vrsta koja se često nalazi unutar Parka i vodeća je vrsta prioritarnog staništa 4070: Šume *Pinus mugo* i *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsutum*). Radi se o staništu koje se unutar Parka obično nalazi iznad 1800 mnv i sačinjava jedan od najpredstavljnijih elemenata alpskog pejzaža. Formacije, na karbonatnom sloju, imaju gustu strukturu kojom ispruženo-padajući rast planinskog bora ostavlja malo mjesta za razvitak drugih vrsta.



Zbog svog specifičnog oblika rasta, planinski bor bez problema toleriše čak i duge periode snijega, tako da može živjeti znatno iznad linije rasta drveća. Ispod ove granice postaje manje konkurentan u poređenju sa vrstama drveća u planinskoj ravnici, ali u određenim situacijama (nagibi krhotina, poplave rijeka, itd.) moguće je da se stanište formira i održava duže vrijeme čak i na nižim nadmorskim visinama.

*Pinus mugo* je mnogo korišten i poznat od davnina kod svih alpskih naroda. Koriste se i pupoljci, mlade grančice i listovi. Eterično ulje se koristi kao sastojak u sapunu i deterdžentima zbog mirisnog i purifikacijskog efekta na kožu. U kuhinji se koristi za balzamičke slatkiše, likere i rakije sa digestivnim efektima.

### *Dryas octopetala* L.bn

Alpski dupčac je patuljasta biljka trajnica visoka 8-12 cm, drvenasta, puznica, koja formira gust prekrivač sa tipičnim intenzivno zelenim, sjanim i rečkastim listovima sa jakim vlaknastim korijenjem iz kojeg izbijaju upadljivi bijeli cvjetovi sa osam latica. Tipična je vrsta jedne varijante staništa 6170 Alpski i subalpski travnjaci na karbonatima. Prostrani grmovi kojim dominira *Dryas octopetala* se razvijaju iznad 1800 mnv, na detričnim ili stjenovitim subalpskim mjestima, sa ponekad vrlo nekontinuiranom pokrivenošću, gdje alpski dupčac preuzima tipični prekrivač tla, združen sa raznim ostalim alpskim vrstama značajno manje pokrivenosti. Forma listova je dala ime ovom rodu, oni su naime vrlo slični hrastovim koji se na grčkom kaže *Drys* ili hrast.



### *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm

Radi se o lišaju sa velikim lopaticama, koji je karakterističan za šumovita područja sa toplom i vlažnom klimom. Ovi lišajevi su nekada bili rasprostranjeni širom sjeverne hemisfere, ali je njihova populacija značajno opala tokom prošlog vijeka, zbog loše prakse upravljanja šumama i zagađenja vazduha. Trenutno se *L. pulmonaria* smatra indikatorom drevnih šuma i njeno prisustvo striktno zavisi od uslova kontinuiteta šuma.

Uz to, njegovo prisustvo se često povezuje sa drugim rijetkim ili ugroženim vrstama, uglavnom rasprostranjenim u starim šumama. Različiti floristički dokumenti ukazuju na to da šumska područja sa velikim populacijama *L. pulmonaria* predstavljaju ključna područja za rast brojnih, rijetkih lišajeva i stoga naglašavaju važnost zaštite velikih populacija *L. pulmonaria*, za poboljšanje očuvanja vrsta povezanih sa zrelim šumama.



### *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.

Kolotoč je biljka matica, velika i upadljiva biljka iz porodice glavočika *Asteracea*, koja prelazi jedan metar u visinu, sa karakterističnim intenzivno žutim cvjetnim glavicama do 8 cm širine.

To je tipična vrsta staništa Hidrofilne rubne zajednice megaforbija od montanog do alpskog nivoa (cod. 6430)". Radi se o upečatljivom staništu, koje se nalazi na čistinama ili drugim diskontinuitetima u šumskim sredinama, često u slivovima ili drugim morfologijama koje pogoduju stagnaciji vode, ponekad u blizini izvora ili malih polumočvarnih područja. Stanište karakteriše isključivo bujna vegetacija, nerijetko multiplanarne strukture, sa maksimalnim razvojem u ljetnjem periodu.

Ime vrste, *speciosa*, vodi porijeklo iz latinske riječi "speciosum" = lijep, naočit ili upadljiv, kako bi se ukazalo na elegantnost ove lijepe vrste.





### *Geranium macrorrhizum* L.

Zdravac ili stjenarska iglica (*Geranium macrorrhizum* L.) je višegodišnja zeljasta biljka iz porodice iglica (Geraniaceae). To je orofitna<sup>3</sup> vrsta jugoistočne Evrope, sa gravitirajućim područjem, posebno na Balkanu, u nepristupačnim visokim planinskim predjelima, sa prelijepim roza cvjetovima.

To je tipična vrsta staništa 8140: Istočnomediteranski sipari (*Drypidetalia spinosae*). Riječ je o staništu koji se nalazi na krečnjačkim obroncima, koje često karakteriše uočljivo cvjetanje raznih vrsta, uključujući i ovaj prelijepi geranij.

Jedna od glavnih karakteristika ove biljke, kako i naziv vrste kaže (*macrorrhizum*), je korjenski sistem velikih dimenzija, neophodan da se usidri u svom odabranom staništu, odnosno na siparima, područjima gdje je nestabilnost supstrata osnovna karakteristika.



### *Edraianthus serpyllifolius* (Vis.) A.DC.

Radi se o lijepoj i rijetkoj endemskoj porodici *Campanulaceae* sa ljubičasto-plavim cvjetovima, iz roda (*Edraianthus*) čiji je centar rasprostranjenosti balkansko poluostrvo.

To je jedna od tipičnih vrsta staništa 8210: Krečnjačke stijene sa hazmofitskom vegetacijom. Riječ je o staništu koje se, kako i samo ime kaže, nalazi unutar krečnjačkih pukotina, naseljenih biljkama koje su prilagođene životu u ekstremnim uslovima, kao što su džepovi stijena. Stanište se odlikuje izrazito diskontinuiranom pokrivenošću, iako je ponekad veća nego što se čini na prvi pogled: u stvari, ne treba zaboraviti na slojeve mahovine i lišaja, koji ponekad u ovom staništu pokazuje mnogo veće vrijednosti pokrivenosti od vaskularnih vrsta.

Kao što jako dobro opisuje naziv vrste (*serpyllifolius*), ovaj zimzeleni i zbijeni zvončić, stvara pokrivače i kovrdaste puzavice, svilenkaste sivo-zelene boje.



<sup>3</sup> subalpska biljka

## BESKIČMENJACI

### *Rosalia alpina* – bukova mirišljava strizibuba

*R. alpina* je saproksilni tvrdokrilac (Nieto *et al.*, 2009) koji zavisi, od prisutnosti drveta (stojećeg ili na tlu) za sprovođenje njegovog ciklusa (Speight, 1989; Hammond & Owen, 1995; Mason *et al.*, 2003; Alexander, 2008). Posebno je, da je ovo sekundarna saproksilna vrsta, jer koristi već djelimično oštećeno drvo, koje je lako prepoznatljivo po, čak i parcijalnom odvajanju kore. Ova faza se može naći i u mrtvim stablima (debla i grane na tlu, trupci, panjevi) i u dijelovima ostarjelih, ali još održivih stabala. Konkretno, nedavna istraživanja su pokazala da ova buba preferiše suha stabla u odnosu na suha debla na tlu, visoka najmanje 2 metra, i sa prečnikom većim od 25 cm (Pagola Carte, 2006). Stabla pogodna za mirišljivu strizibubu generalno karakteriše prisustvo kore koja je još netaknuta, ali djelimično rastresita, prisustvo gljivičnog micelija dobro razvijene kore i drveta, te prisustvo malih, trulih površina (AA.VV., 2009).



*Rosalia alpina* živi u dobro struktuiranim termofilnim bukovim šumama, od planinskog do alpskog nivoa (između 500 i 1500 m), a razvija se u bukovom drvetu (*Fagus sylvatica*), rjeđe i u drugim vrstama drveta različitih rodova: *Acer* sp., *Ulmus* sp., *Carpinus* sp., *Tilia* sp., *Fraxinus* sp., *Castanea sativa*, *Juglans regia*, *Quercus* sp., *Salix* sp., *Alnus* sp. e *Crataegus* sp. (Müller, 1953; Sama, 2002; Duelli & Wermelinger, 2005; Lequet, 2005; Ciach *et al.*, 2007; Cizek *et al.*, 2009; Horák *et al.*, 2009).

Fenologija odraslih jedinki zavisi od geografskog položaja i klime (Lequet, 2005; Noblecourt, 2005; Pagola Carte, 2007): period najveće aktivnosti vrste obično odgovara mjesecima julu i augustu (Duelli & Wermelinger, 2005; AA.VV., 2009). Odrasle jedinke su aktivne tokom dana i hrana im je ili iscjedak, koji izlazi sa površine debla nakon oštećenja ili bolesti, ili zreli plodovi. Za polaganje jaja, ženke preferišu suho drvo, stara mrtva stajaća stabla koja su izloženi suncu, trupce, panjeve ili velike grane na tlu.

Izlazne rupe su eliptičnog oblika, dužine od 6 do 12 mm i širine od 4 do 8 mm, a najduža osa je uglavnom orijentisana u smjeru drvenih vlakana (AA.VV., 2009).

### **Osmoderma eremita – Buba pustinjač**

To je vrsta tvrdokrilca, čije larve žive u raspadnutom drvetu, napadnutom gljivičnim micelijama i u drvenastim rozetama. Hrane se mrtvim ili umirućim drvetom, unutar većih udubljenja i velikih šupljina u deblima živih stabala. Ista šupljina se koristi tokom brojnih generacija. Preferirane vrste drveća su širokolisno drveće, kao što su hrast, lipa, kesten, bukva, divlji kesten, platan, a lokalno u regiji vrbe i topole. Ima biološki ciklus od 2 do 3 godine. Zrele larve grade čahuru u septembru - oktobru, koristeći sadržaj svojih crijeva i tako pupaju do narednog proljeća. Odrasle jedinke su aktivne posebno u sumrak, tokom juna i jula, imaju smanjen domet rasprostiranja i vrlo se malo udaljavaju od drveta iz kojeg su izašle.

Odrasla jedinka je potpuno crno-brončane metalik boje ili još bolje, boje sjajne kože, zdepastog tijela, malih i šiljastih antena. Grudni koš je sa evidentnim uzdužnim srednjim žlijebom. Mužjak ima kvržicu (*tuberkulum*) iznad očnog dijela, uzdužni žlijeb grudnog koša je dublji, osim toga, grudni koš i srednje noge su robusnije. Od srodnih vrsta od roda *Gnorimus* razlikuje se po košćicama (tibiae) u prednjim potkoljenicama, sa tri zuba prema vanjskoj ivici i po dugom i oštrom štitu.

Živi u šupljim deblima zrelih širokolisnih šuma i drveću, kao i u redovima starog drveća, čak i onog okresanog. Uglavnom je rasprostranjen u ravninama i niskim brdima, ali je pronađen i do 1000 mnnv.

Odrasle jedinke emituju intenzivnu i prijatnu aromu "stare kože" i zbog toga se naziva mirisna buba pustinjač.



Magne Flåten, CC BY-SA 4.0

### **Astacus astacus (Linnaeus, 1758)**

Važna činjenica sa aspekta očuvanja, odnosi se na prisutnost *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) u rijeci Mušnici, vodotoku koji teče u susjednim područjima Nacionalnog Parka Sutjeska. Radi se o autohtonom desetonožnom raku, uvrštenom na IUCN Crvenu Listu među ranjive vrste (VU) sa rizikom izumiranja. Takođe je uključen u Aneks V Direktive o Staništu 1992/43/CEE, koji uključuje životinjske i biljne vrste od interesa za zajednicu, čije hvatanje u prirodi i iskorištavanje može biti predmet mjera upravljanja, te u Aneks III Konvencije o Očuvanju evropske divlje faune i prirodnih evropskih staništa (Bernska Konvencija). Vrsta je nekada bila vrlo rasprostranjena u cijeloj Evropi, dok je danas u brzom opadanju, nakon unošenja stranih invazivnih vrsta američkog porijekla, koji su nosili patogene gljivice *Aphanomyces astaci*, uzročnika takozvane kuge rakova, na koju su posebno osjetljivi autohtoni rakovi. Ostali uzroci opadanja populacije su zbog činjenice da je



*Astacus astacus* vrlo osjetljiv na zagađene vode i da ga čovjek hvata u svrhu ishrane. Vrsta je sigurno nativna u Bosni i Hercegovini, ali nikada ranije nije prijavljena za sliv rijeke Mušnice: kao što navodi Trožić-Borovac (2011) *Astacus astacus* je rasprostranjen u slivovima rijeka Bosne, Drine i Cetine.

Po mišljenju nekih autora, plemeniti rak je izvorno rasprostranjen u Dunavu i drugim vodenim tokovima koji se ulivaju u Crno more; neke populacije poznate su i na jadranskoj strani (kao što je rijeka Cetina), ali su vjerovatno rezultat unošenja od strane čovjeka. Prirodno ili neprirodno porijeklo populacije u rijeci Mušnica, dakle, vjerovatno treba utvrditi daljim analizama. Upravljanje koje je u stanju da održi vrstu u povoljnom stanju očuvanosti, svakako zahtijeva oblike kontrole ljudskog ulova, održavanje dobrog stepena prirodnosti staništa i sprječavanje nepoznatih vrsta rakova, koji bi mogli imati pogubne posljedice na domaće populacije rakova, širenjem kuge rakova.

## VODOZEMCI

### ***Bombina variegata* – žuti mukač**

*B. variegata* naseljava brdske i planinske ambijente, od oko 100 mnnv do 1200 mnnv. Stanište koje preferiraju je sačinjeno od otvorenih i osunčanih mjesta, sa vodenim tačkama male dubine i obiljem vegetacije, kao što su ribnjaci, bare meteorološkog porijekla, rječice i potoci. Sreće se i na vlažnim livadama i šumama, poplavljenim dijelovima i nestabilnim terenima, uvijek u prisustvu malih blatnjavih vodenih mjesta i lokvica. U antropiziranim zonama nalazi se u kamenolomima, napuštenim radilištima i u blizini farmi i pašnjaka. Mukači su aktivni pretežno tokom dana, ali u toplijim i vlažnijim mjesecima, mogu biti viđeni i u doba sumraka i noćnim satima. Odrasli su vezani za vodu i vrlo su socijabilne prirode, zapravo nije neuobičajeno pronaći mnogo primjeraka u malo vode. Tokom dobrog razdoblja zadržavaju se u vodi i u njoj blizini, dok u zimskim mjesecima ulaze u hibernaciju u jazbinama i podzemnim skloništima. Period hibernacije počinje krajem septembra i početkom oktobra i završava u martu – maju, ovisno o nadmorskoj visini i geografskoj širini. Kao mjesto za mriješćenje i razvoj punoglavaca, ova vrsta preferira male barice stajace vode sa muljevitim dnom. Izbjegavaju se hladni, duboki ribnjaci koji nisu podložni sušenju, okruženja u kojima punoglavci mogu biti lakim plijenom od strane prirodnih neprijatelja kao što su ribe i larve vilinog konjica. Nisu izbjirljivi što se tiče kvaliteta vode, odrasle jedinke su bile registrovane u vrlo zagađenim močvarama i u vodama sa velikom koncentracijom sumporovodika i soli. Takođe su i punoglavci vrlo robusni, u stanju su tolerisati određeni nivo zagađenja i temperature do 36 °C. U vodi su mukači vrlo aktivni, često se mogu vidjeti kako plutaju na površini raširenih nogu. Hrana se pretežno traži na zemlji, pogotovo nakon kiše. Sezona parenja počinje krajem aprila i nastavlja se do kraja avgusta. Parenje je ingvinalnog tipa, mužjak proizvodi zvuke da bi privukao ženku. Mriješćenje se uglavnom odvija noću i zone za mrijest su obično smještene na plitkim vodenim mjestima sa drvećem.



### **Rana graeca – grčka žaba**

Grčka žaba preferira svježa i vlažna staništa, izbjegava područja sa dugim i hladnim zimama, te ona koja su previše suha i vruća. Vrsta nastanjuje listopadne i miješane šume, sa supstratom bogatim humusom i opalim lišćem, gdje se u blizini nalaze permanentni izvori vode, kao što su potoci, bujice, izvori, vlažne pećine i kanali za navodnjavanje. Osim u rijetkim slučajevima, nema je na pašnjacima, poljima i u crnogoričnim šumama. Grčka žaba živi blizu vode tokom cijele godine. Obično se nikada ne udaljava predaleko od njega, osim tokom perioda mriješćenja ili da bi našao pogodnije okruženje ili okruženje sa manje gužve. Najveća premještanja se odvija prvenstveno u vlažnim noćima nakon kiša. Period hibernacije provodi se u zemlji, među korijenjem drveća, u jazbinama koje su iskopale druge životinje, u jarugama među stijenama ili ispod kamenja. Reprodukcija i razvoj larvi odvija se u slabo tekućim ili mirnim vodama na rubovima potoka koji prolazi šumom ili u umjetnim nakupinama vode kao što su velika pojilišta ili jezerca za navodnjavanje. Period reprodukcije je uglavnom od februara do aprila. Mužjaci emitiraju poziv i ispod i iznad površine vode združujući se u lokvama koje je u najmirnijim zonama formirao vodeni tok. Kao mjesta parenja preferiraju manje osvijetljena područja obala, zaštićena korijenjem ili kamenja (Asimakopoulis et al 1990).



## **RIBE**

### **Cottus gobio Linnaeus, 1758**

Peš, *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 uvršten je u Aneks II Direktive o Staništima 1992/43/CE, koji uključuje vrste od interesa za zajednicu, čije očuvanje zahtijeva određivanje posebnih područja i u Konvenciji o očuvanju divlje faune i prirodnih evropskih staništa (Bernska Konvencija). Smatra se da je vrsta pod niskim rizikom od odumiranja od strane IUCN (2023.), a smatra se i autohtonom u istraživanom području.



*Cottus gobio* Linnaeus, 1758 Primjerak ulovljen u rijeci Sutjeska.

Zahvaljujući adekvatnoj veličini uzorka (181 jedinka) bilo je moguće izvršiti dubinske demografske analize i analize rasta, koje dobijaju poseban značaj s obzirom na to da rast jedinki populacije i njihov brojčani balans predstavljaju nezamjenjive faktore za očuvanje razmatranih vrsta.

S obzirom na to da je *Cottus gobio* mala i kratkotrajna vrsta, i uzorak pokazuje da je bio dobro distribuiran, sa najvećom otkrivenom veličinom, koja dostiže 13 cm ukupne dužine, dok je starijim jedinkama pripisana starost preko 3 godine. Ukupna populacija je strukturirana u 4 starosne klase, koje se kontinuirano protežu od 0+ (klasa mladih) do 3+; broj klasa je pogodan s obzirom na dugovječnost vrste.

Radi se o vrsti izrazito reofilne vokacije (prilagođene da se odupru brzom vodenoj struji), koja preferiše vodotoke planinskih poteza, gdje je brzina strujanja veća, a temperatura niža: čini se da je trend njegovog

obilja u slivu rijeke Sutjeske, gdje se uočava smanjenje gustine duž longitudinalnog gradijenta, u jakoj harmoniji sa ekološkim karakteristikama vrste. Kao bentoska vrsta, *Cottus gobio* je posebno osjetljiv na promjene u koritu rijeke.

### **Salmo labrax Pallas, 1814**

Populacija pastrmke prisutne u rijeci Sutjesci (i pritokama) pripisane su *Salmo labrax* Pallas, 1814, na osnovu snimljenih genetskih rezultata, koji su pokazali pripadnost svih analiziranih jedinki podunavskom rodu, i s obzirom na ono što su nedavno predložili neki autori o rasprostranjenosti *Salmo labrax* u slivovima koji se ulijevaju u Crno More. S obzirom na nedoumicu

koja još uvijek sveukupno uključuje kompleks vrsta *Salmo trutta* u balkansko područje, bilo bi poželjno dubinsko istraživanje taksonomskog tipa, da potvrdi ovu prvu hipotezu o rasprostranjenosti vrsta. *Salmo labrax* se smatra pod niskim rizikom za izumiranje, od strane IUCN-a. Rezultati genetskih analiza izvršenih na pastrmkama djeluju posebno utješno, jer sugerišu da populacije pastrmke, koje žive u slivu rijeke Sutjeske, pripadaju dunavskoj filogenetskoj liniji, naglašavajući na taj način odsustvo intenzivnih fenomena genetskog zagađenja, usljed permanentne introgresivne hibridizacije sa genomima stranog invazivnog porijekla. Na drugim lokacijama u Parku, kao na primjer u Crnom jezeru, ta optimalna situacija, nažalost, nije potvrđena, jer je genetskim analizama utvrđeno prisustvo populacije pastrmke visoko introgresirana sa atlantskim genomom domaćeg porijekla.

Zahvaljujući adekvatnoj konzistentnosti uzorka, bilo je moguće izvršiti dubinsku demografsku analizu jedinki, ulovljenih u rijeci Sutjesci, koje dobijaju poseban značaj s obzirom na činjenicu, da rast jedinki u populaciji i njihov brojčani balans, predstavljaju nezaobilazne faktore za očuvanje razmatrane vrste. Dobijeni rezultati su pokazali da sve populacije imaju prilično izbalansiranu strukturu populacije i dobre uslove rasta, što sugeriše da su ekološke karakteristike povoljne za reprodukciju vrste i da su raspoloživi resursi (hrana, stanište) prisutni u podudarnoj mjeri u odnosu na potrebe populacija. Brojnost populacija nije bila posebno visoka (< 5 g m<sup>-2</sup>) i to, zajedno sa nekim karakteristikama prisutnim u starosnoj strukturi (prevalentnost mladih jedinki), mogao bi odražavati posljedice antropskog djelovanja sportskih ribolovaca.

### **Phoxinus karsticus Bijeli & De Bonis, 2015**

Rod *Phoxinus*, koji pripada porodici *Leuciscidae*, je široko rasprostranjena u Evropi i opisano je najmanje 15 vrsta, koje je izuzetno teško morfološki identifikovati, jer se radi o vrsti koja se teško otkriva jer se brzo sakrije i sjedini sa okolinom i jedinke imaju široku fenotipsku plastičnost. Iz tog razloga, identifikacija vrsta je utvrđena genetskim

analizama. Balkansko poluostrvo predstavlja jedan od centara mijenjanja roda, u kojem se nalazi veoma veliki broj vrsta. *Phoxinus karsticus* je nedavno opisan (2015.) u kraškoj ravnici Bosne i Hercegovine, zvanom Popovo Polje, i sigurno je endem za ovu regiju. Tokom istraživanja utvrđeno je prisustvo *Phoxinus karsticus* u visinskom Orlovačkom jezeru glacijalnog porijekla, gdje je vrsta vjerovatno ubačena i gdje se nalazi u zajedništvu sa *Phoxinus* sp. 1, sa kojom je takođe došlo do fenomena hibridizacije. Prilikom monitoringa, koji je obuhvatio neke susjedne zone teritorije Parka, vrsta je snimljena i u akumulaciji Klinja, jednom od najstarijih vještačkih jezera u Bosni i Hercegovini, izgrađenom 1898. godine u vrijeme Austro-Ugarske imperije, za potrebe navodnjavanja, te u potoku Mušnica, pritoci akumulacije Klinje. U tim područjima ova vrsta nikada ranije nije bila prijavljivana: bilo bi sigurno jako zanimljivo produbiti znanje o ovom važnom balkanskom endemizmu, da bi se bolje ocrtao raspon, stanje očuvanosti i druge ekološke karakteristike.



*Salmo labrax* Pallas, 1814. Esemplare catturato dal fiume Sutjeska.



*Phoxinus karsticus* Bianco & De Bonis, 2015.  
Primjerak ulovljen u jezeru Klinje.

### *Phoxinus sp1 sensu Palandačić et al., 2017*

I u slučaju ove ribe, pijora, identifikacija vrste se bazirala na genetskoj karakterizaciji. Tokom istraživanja *Phoxinus sp. 1.* je snimljen na visokim nadmorskim visinama, u Orlovačkom jezeru glacijalnog porijekla, gdje je vrsta vjerovatno ubačena i nalazi se u suživotu sa drugom vrstom, *Phoxinus karsticus*.



*Phoxinus sp1 sensu Palandačić et al., 2017.*

Areal *Phoxinus sp.1* se u Bosni i Hercegovini se prostire od sliva Neretve do jednog dijela sliva Dunava, uključujući i neke kraške vodotoke koji se ulijevaju ili pak ne ulijevaju u Jadransko More. Za ovu vrstu postoji jako malo informacija, a bilo bi jako važno detaljnije definisati njen taksonomski položaj, rasprostranjenost, brojnost, porijeklo i status očuvanja za Bosnu i Hercegovinu, sa ciljem da se pripreme najprikladnije politike očuvanja.

### *Thymallus thymallus (Linnaeus, 1758)*

Evropski lipljen vrsta riba iz porodice *Salmonidae*. Preferiše subplaninske rijeke sa šljunkovitim tlom i hladnu vodu bogatu kiseonikom, sa velikom brzinom strujanja. Vrsta je jako osjetljiva na zagađenost vode. *Thymallus thymallus* predstavlja široku evropsku rasprostranjenost. Njegov areal se proteže od Ujedinjenog Kraljevstva na zapadu do Skandinavskog poluostrva i planina Urala, i obuhvata područje Balkana do Crne Gore. To je vrsta koju jako cijene sportskih ribolovci, i iz tog razloga se vrši obnova populacija. Ova vrsta je takođe unijeta i u područja gdje je prvobitno nije bilo. Prisustvo evropskog lipljena u Nacionalnom Parku Sutjeska, iako je vrsta zastupljena sa samo nekoliko primjeraka, otkriveno je u rijeci Sutjesci i u njenoj pritoci Hrčavka. Vrsta je uvrštena u Aneks V Direktive o staništima među životinjskim i biljnim vrstama od interesa za zajednicu, čiji bi ulov mogao biti predmet mjera upravljanja.



*Thymallus thymallus (Linnaeus, 1758)*. Primjerak ulovljen u rijeci Hrčavka.

## FAUNA PTICA

### *Dryocopus martius* – crna žuna

To je dnevna ptica srednje-velikih dimenzija (ukupne dužine od 45-57 cm i raspona krila od 64-68 cm; Brichetti & Fracasso, 2007.), pripada redu *Piciformes* i porodici *Picidae* (Baccetti et al., 2021.) opskrbljen isključivo crnim perjem, sa izuzetkom velike crvene mrlje, koja se proteže preko cijelog tjemena kod mužjaka, a samo na potiljku kod ženke (Gustin et al., 2019).



Radi se o politipičnoj vrsti sa evrosibirskom rasprostranjenošću i evropskom populacijom, koja broji od 740.000-1.400.000 parova, od kojih je 500.000-1.000.000 u Rusiji (Brichetti & Fracasso, 2007).

I tokom perioda parenja i tokom prezimljavanja, crna žuna posjećuje šumske sredine, koje se sastoje od širokolisnog i četinarskog drveća (Brichetti & Fracasso, 2007), gdje se hrani uglavnom mravima (Gustin et al., 2019). Glavne prijetnje njegovom očuvanju predstavljaju uništavanje i usitnjavanje staništa za prehranu i razmnožavanje, sječa drveća sa šupljinama za gniježđenje, krivolov i uznemiravanje od ljudi (Brichetti & Fracasso, 2007). Sva šumska područja Parka, a posebno ona sa zrelijim i starim stablima, predstavljaju pogodna okruženja za gniježđenje i aktivnosti za prehranu ove vrste. Vrsta je uključena u Aneks I Direktive o Pticama 2009/147/CE i smatra se Gotovo Ugroženom (NT) i od Manje Zabrinutosti (LC) na IUCN Crvenoj Listi.

### Suri orao – *Aquila chrysaetos*

Radi se o dnevnoj jako velikoj ptici grabljivici (ukupne dužine od 76 do 93 cm i raspona krila od 190 do 240 cm; Brichetti & Fracasso, 2003), pripada redu *Accipitriformes* i porodici *Accipitridae* (Baccetti et al., 2021). Stariji primjerci su prekriven tamnosmeđim perjem, sa svijetlim crtama na leđima i zlatnom glavom, dok su kod mladih karakteristične bijele mrlje na krilima i repu (Gustin et al., 2019.).

To je politipska vrsta sa holartičkom distribucijom. Evropska populacija broji 6600 do 12000 parova, od kojih je 1000 do 5000 u Turskoj. Kako unutar, tako i van perioda reprodukcije, kraljevski orao je tipični predator, nalazi se u planinskim stjenovitim zonama blizu otvorenih područja (Brichetti & Fracasso, 2003.) gdje pretežno lovi mladunčad papkara, lisica, mrmote i ptice srednjih dimenzija (Gustin et al., 2019.). Gnijezda prave na stjenovitim zidinama, a veoma rijetko, na drveću (Cauli & Genero, 2017.).

Glavne prijetnje njegovom očuvanju predstavljaju ekološke promjene, od krivolova, indirektnog trovanja, zatvaranje otvorenih područja pošumljavanjem, strujni udari, izgradnja vjetrenjača i ljudska uznemiravanja u blizini gniježđenja (Brichetti & Fracasso, 2003.). Vrsta je uključena u Prilog I Direktive o pticama 2009/147/CE i smatra se vrstom Manje Zabrinutosti (LC) na Red List IUCN.





### Škanjac osaš, osičar – *Pernis apivorus*

To je dnevna ptica grabljivica srednjih dimenzija (ukupne dužine 52-60 cm, raspon krila 125-145 cm; Brchetti & Fracasso, 2003.), pripada redu grabljivaca, Accipitriformes i porodici jastrebova, Accipitridae (Baccetti et al., 2021.). Vrlo je sličan običnom mišaru (*Buteo buteo*) od kojeg se razlikuje manjom i izduženijom glavom, dvjema karpalnim tamnim mrljama i rubovima na vrhovima lepršavih krila.

To je mionotipska vrsta sa evropskom distribucijom, čija populacija broji 100 000 -150 000 parova, od kojih je 70 000-100 000 u Rusiji (Brchetti & Fracasso, 2003.). Njegova se ishrana uglavnom sastoji od insekata (većim dijelom od osa), ali i od malih reptila, jaja i vodozemaca (Gustin et al., 2019.).

Prijetnje njegovom očuvanju predstavljaju uništavanje ili transformacija reproduktivnog i hranidbenog staništa, ilegalno ubijanje, posebno tokom migracija preko kanala Mediterana i zbog uznemiravanja od strane ljudi tokom perioda gniježđenja (Brchetti & Fracasso, 2003.).

Na teritoriji Parka, tokom vršenih istraživanja, više je puta viđen jedan primjerak u letu, što potvrđuje prisustvo barem jednog sokola osičara na području unutar granica zaštićene zone.

Veliki dio šumovitih površina Parka, posebno onih sastavljenih od zrelijih i starih stabala, predstavljaju pogodna okruženja za gniježđenje ove vrste.

Vrsta je dio Priloga I Direktive o pticama 2009/147/CE i smatra se vrstom od Manje Zabrinutosti (LC) na Red List IUCN.



### Lještarka – *Bonasa bonasia* (Linnaeus, 1758)

To je srednje - mala ptica, ukupne dužine od 35-37 cm i raspona krila od 48-54 cm; Brchetti & Fracasso, 2004), koja pripada redu *Galliformes* i porodici *Phasianidae* (Baccetti et al., 2021). Ima sivo perje na leđima i crvenkasto-smeđe, sa bijelim prugama na krilima. Mužjak ima jasnu crnu mrlju na grlu i, kod oba pola, nožni splet je pernat (Gustin et al., 2019).

To je politipna<sup>4</sup> vrsta sa evrosibirskom boreoalpskom rasprostranjenošću, čija evropska populacija obuhvata od 1,5-11 miliona parova, od kojih je od 1-10 miliona u Rusiji (Brchetti & Fracasso, 2004).



kallerna, Public domain, via Wikimedia

<sup>4</sup> taksonomske jedinice, životinje ili biljke, sastavljene od nekoliko grupa koje pripadaju neposredno podređenoj sistematskoj kategoriji: na primjer, vrsta koju čine brojne rase.

Živi unutar mješovitih četinarskih šuma i širokolisnih šuma, bogatih šibljem i velikim čistinama. Njenu prehranu karakterišu, prije svega, borovnice, bobice i jagode (pilići se hrane insektima i glistama; Gustin *et al.*, 2019).

Prijetnje njenom očuvanju predstavljaju uništavanje, fragmentacija i transformacija staništa za razmnožavanje i prehranu, zatim ilegalno ubijanje, izgradnja šumskih puteva, paraziti i uznemiravanje od strane ljudi (Brichetti & Fracasso, 2004).

Na teritoriji Parka, tokom sprovedenih snimanja, zabilježeno je prisustvo ove vrste u ljetnjim mjesecima, u granicama prašume Perućica. Veliki dio šumskih površina Parka predstavljaju pogodna okruženja za gniježđenje ove vrste.

Vrsta je uključena u Aneks I Direktive 2009/147/CE o Pticama i smatra se Gotovo Ugroženom (NT) na IUCN Crvenoj Listi.

### **Mala sova – *Glaucidium passerinum* (Linnaeus, 1758)**

To je noćna ptica grabljivica, jako malih dimenzija (ukupne dužine od 16-17 cm i raspona krila od 34-36 cm; Brichetti & Fracasso, 2006), pripada redu *Strigiformes* i porodici *Strigidae* (Baccetti *et al.*, 2021). Ima smečkasto perje sa bijelim mrljicama odozgo, a ispod je bijel sa smeđim prugama. Dužica u oku joj je žuta i njeno omiljeno stanište su visoke četinarske šume. Njenu ishranu čine male ptice i mikrosisari, a gnijezdo gradi u šupljinama, prije svega u gnijezdima koja su napustili djetlići *Picidae* (Gustin *et al.*, 2019).

To je politipna vrsta sa evrosibirskom boreoalpskom rasprostranjenošću, čija evropska populacija obuhvata od 47.000-110.000 parova, od kojih su, od 10.000-50.000 u Rusiji i od 25.000-39.000 u Skandinaviji.

Prijetnje njenom očuvanju predstavljaju uništavanje, fragmentacija i transformacija staništa za razmnožavanje i prehranu, ilegalno ubijanje i uznemiravanje od strane ljudi (Brichetti & Fracasso, 2006).

Na teritoriji Parka, tokom sprovedenih snimanja, uočena je u gornjem dijelu prašume Perućica, u blizini područja Prijevor, potvrđujući svoje prisustvo kroz gniježđenje najmanje jednog para.

Veliki dio šumskih površina Parka predstavlja pogodno okruženje za gniježđenje i aktivnost prehranjivanja vrste.

Vrsta je uključena u Aneks I Direktive 2009/147/CE o Pticama i smatra se vrstom od Manje Zabrinutosti (LC) na IUC Crvenoj Listi.



Dion Art, CC BY-SA 4.0

### **Picus canus – siva žuna (J. F. Gmelin, 1788)**

To je dnevna ptica srednje veličine (ukupne dužine od 25-26 cm i raspona krila od 38-40 cm; Brichetti & Fracasso, 2007), pripada redu *Piciformes* i porodici *Picidae* (Baccetti et al., 2021), opskrbljen zelenim perjem, sa crvenom mrljom na prednjem dijelu glave i sive boje na vratu i na glavi (Gustin et al., 2019).

To je politipna vrsta sa istočno-palearktičkom Rasprostranjenošću i evropska populacija obuhvata od 180.000-320.000 parova, od kojih, od 70.000-150.000 u Rusiji, od 45.000-60.000 u Rumuniji i od 12.500-18.000 u Njemačkoj (Brichetti & Fracasso, 2007).

Siva žuna živi u mješovitim šumama, uz prisustvo travnatih površina, gdje se hrani prvenstveno mravima (Gustin et al., 2019). Glavne prijetnje za njeno očuvanje su predstavljene destrukcijom, transformacijom i fragmentacijom staništa za prehranu i reprodukciju, zatim uklanjanje suhih ili raspadajućih stabala i uznemiravanje od strane ljudi (Brichetti & Fracasso, 2007).

U Nacionalnom parku Sutjeska, tokom istraživanja, registrovan u granicama prašume Perućica i u njegovoj okolini. Veliki dio šumskih površina parka, posebno onih sa zrelijim i starim stablima, predstavljaju pogodno okruženje za gniježđenje i aktivnost prehranjivanja vrste.

Vrsta je uključena u Aneks I Direktive o Pticama 2009/147/CE i smatra se vrstom od Manje Zabrinutosti (LC) na IUCN Crvenoj Listi.

### **Dendrocopos leucotos – planinski djetlić (Bechstein, 1802)**

To je dnevna ptica srednje veličine (ukupne dužine od 24-26 cm i raspona krila od 38-40 cm; Brichetti & Fracasso, 2007), pripada rodu *Piciformes* i porodici *Picidae* (Baccetti et al., 2021), opskrbljena bijelim i crnim perjem, sa puno svijetlih traka na leđima (Gustin et al., 2019).

To je politipna vrsta sa evrosibirskom rasprostranjenošću, evropska populacija obuhvata od 180.000-550.000 parova, od kojih je 150.000-500.000 u Rusiji a 16.000-24.000 u Romuniji (Brichetti & Fracasso, 2007).

Ovaj djetlić živi, prije svega, u bukovim šumama u kojima ima i mrtvih stabala, gdje se uglavnom hrani insektima i crvima (Gustin et al., 2019).

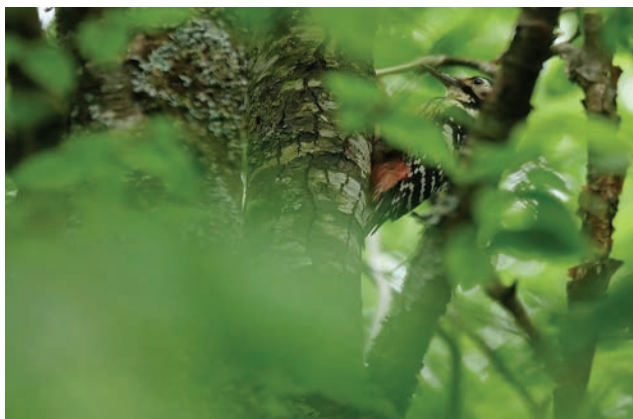
Glavne prijetnje njegovom očuvanju predstavljaju uništavanje, transformacija i fragmentacija staništa za prehranu i reprodukciju, uklanjanje suhih ili raspadajućih stabala i ilegalno ubijanje (Brichetti & Fracasso, 2007).

U zaštićenom području Sutjeska, tokom istraživanja, primijećen je u donjem sektoru prašume Perućica. Veliki dio šumskih površina parka, posebno one sa zrelijim i starim stablima, predstavljaju pogodno okruženje za gniježđenje i aktivnost prehranjivanja ove vrste.

Vrsta je uključena u Aneks I Direktive o Pticama 2009/147/CE i smatra se Gotovo Ugroženom (NT) i od Manje Zabrinutosti (LC) na IUCN Crvenoj Listi.



francesco Veronesi from Italy - CC BY-SA 2.0



### **Leiopicus medius – crvenoglavi djetlić (Linnaeus, 1758)**

To je dnevna ptica srednje-male veličine (ukupne dužine od 20-22 cm i raspona krila od 33-34 cm; Brichetti & Fracasso, 2007), pripada redu *Piciformes* i porodici *Picidae* (Baccetti et al., 2021), sa bijelim i crnim perjem na krilima, bijelom krilnom plohom i crvenim tjemenu i relativno kratkim kljunom (Gustin et al., 2019).

To je politipna vrsta sa evropskom rasprostranjenošću, gdje se procijenjuje prisustvo od 140.000-310.000 parova (Brichetti & Fracasso, 2007). Ovaj djetlić živi u širokolisnim šumama, prvenstveno hrastovim i grabovim, gdje se hrani uglavnom insektima (Gustin et al., 2019).

Glavne prijetnje njegovom očuvanju predstavljaju uništavanje, transformacija i fragmentacija staništa za prehranu i razmnožavanje, uklanjanje suhih i raspadajućih stabala i ilegalno ubijanje (Brichetti & Fracasso, 2007). U zaštićenom području Sutjeska, tokom istraživanja, primijećen je, kako u granicama prašume Perućica tako i u njenoj okolini. Dobar dio šumskih površina parka, posebno onih sa zrelijim i starim stablima, predstavljaju pogodna okruženja za gniježđenje i aktivnosti prehranjivanja vrste.



Dion Art, CC BY-SA 4.0

Vrsta je uključena u Aneks I Direktive o Pticama 2009/147/CE i smatra se vrstom od Manje Zabrinutosti (LC) na IUCN Crvenoj Listi.

### **Turdus torquatus – kos ogrličar (Linnaeus, 1758)**

To je dnevna ptica srednje veličine (ukupne dužine od 23-24 cm i raspona krila od 38-42 cm; Brichetti & Fracasso, 2008), pripada redu *Passeriformes* i porodici *Turdidae* (Baccetti et al., 2021), ima crno perje sa bijelom ogrlicom, što je vrlo izraženo kod mužjaka (Gustin et al., 2019).

To je politipna vrsta sa evropskom rasprostranjenošću, gdje se procjenjuje prisustvo od 310.000-670.000 parova (Brichetti & Fracasso, 2008). Kos ogrličar se gnijezdi između 1.000 m nadmorske visine i granice vegetacije drveća, u mozaičnim sredinama koje uglavnom karakterišu borove šume i planinski travnjaci sa stjenovitim izbočinama, gdje se hrani bobicama i beskičmenjacima (Gustin et al., 2019).



Andreas Trepte, CC BY-SA 2.5

Glavne prijetnje njegovom očuvanju predstavljaju gubitak staništa za ishranu, ugroženost od ljudi i ilegalno ubijanje (Brichetti & Fracasso, 2007). U zaštićenom području Sutjeska, tokom istraživanja, primijećen je u sektoru višem od prašume Perućica, na otvorenim žbunastim prostorima ispod planine Maglić i u okolini zone Prijevora. Veliki dio vršnih područja parka, posebno onih koje karakterišu pašnjaci, otvorene površine i borove šume predstavljaju pogodno okruženje za gniježđenje i aktivnosti prehranjivanja ove vrste. Vrsta se smatra vrstom od Manje Zabrinutosti (LC) na IUCN Crvenoj Listi.

## **SISARI**

### ***Ursus arctos* – mrki medvjed**

*U. arctos* zauzima širok izbor staništa od suhih stepa Azije do arktičkih ravnica i umjerenih šuma. Rasprostranjen je od nivoa mora do 5.000 m.n.v (Sathyakumar 2006). Obuhvata veću raznolikost staništa od bilo koje druge vrste medvjeda i ima vrlo raznovrsnu ishranu. U listopadnim i mješovitim šumama dinarskih i karpatskih lanaca istočne Evrope je prisutna gusta rasprostranjenost medvjeda, sa visokom stopom razmnožavanja (Kusak e Huber 1998, Frković et al, 2001).

Razmnožavanje se odvija između aprila i jula, ali razvoj embriona se odlaže do kasne jeseni. Mladunčad, obično u leglu

od 1 do 3 (rijetko 4 ili 5), rađaju se u januaru ili februaru. U Evropi, medvjedi uglavnom imaju prvo leglo u dobi od 4 godine i formiraju legla svake dvije godine (Swenson et al, 2000, Frković et al., 2001).



### ***Miniopterus schreibersii* – dugokrili lilijak, Šrajberov šišmiš**

To je troglofilna vrsta<sup>5</sup>, koja nalazi utočište u prirodnim ili umjetnim podzemnim šupljinama kako ljeti, tako i zimi, formirajući često velike skupine. To je vrsta srednje veličine, raspona krila od 25-30 cm (podlaktica 45-48 mm) i težine koja varira između 8 i 17 g. Vrsta povezana, prije svega sa sredinama koje nisu ili su bile pod slabim uticajem čovjeka, sa prioritetom kraške sredine visoke vlažnosti. Preferiše područja srednje i male nadmorske visine, od priobalnih do niskih planina i prisutni su samo rijetko u naseljenim mjestima. Ova vrsta



prijavljena je od nivoa mora do otprilike 1000 m nadmorske visine, hrani se u različitim otvorenim i polu-otvorenim sredinama, prirodnim i vještačkim, uključujući prigradska područja. Lokacije za skloništa, koja mogu varirati nekoliko puta tokom godine, nalaze se unutar prirodnih i vještačkih podzemnih šupljina; rjeđe, posebno u sjevernom dijelu njegovog područja, ljetne lokacije za skloništa se nalaze unutar građevina. Ova vrsta je vjerovatno ona koja ostaje na istom mjestu, posebno u južnom dijelu svog područja, kreće se samo između ljetnjih i zimskih odmarališta (maksimalna registrovana dužina je 833 km; Hutterer et al, 2005). Lovi obično u otvorenim sredinama, na rubovima šumskih područja, u blizini vodenih površina; preferiše leptire, kukce, insekte i neke od pauka, koje lovi tokom njihovog "pasivnog leta", na komadićima paukove mreže.

<sup>5</sup> Organizmi koji imaju posebne adaptacije na pećinsko okruženje u kojem žive, a koji se također mogu naći u drugim sredinama osim ove.

### **Barbastella barbastellus - širokouhi ljljak**

Vrsta srednje veličine, povezana sa šumama svih tipova, koji se nalaze između brdskog područja i planina, u zavisnosti od geografske širine. Čini se da sastav vrsta drveća nije važan, dok je strukturalna diferencijacija, sa raznolikim starosnim klasama drvene vegetacije i prisustvom rubnih struktura u šumskim, livadskim i žbunastim područjima, često bitan element za prisustvo ovog šišmiša. Tokom ljeta njihova skloništa su lokalizirani u šumi, u elementima drveća, kao što su odvojena kora, pukotine i udubljenja. Skloništa na drveću su uopšteno prisutna u slabo eksploatisanim i poluprirodnim šumama, sa značajnim udjelom starih i mrtvih stabala. Ovaj šišmiš često mijenja skloništa, stoga je neophodna dobra dostupnost potencijalnih skloništa. Tokom zime skloništa još uvijek mogu biti drveća sa odgovarajućim elementima (pukotine, prostor unutar odvojene kore itd.) ili čak prirodna i vještačka podzemna skloništa. Radi se o vrsti vrlo otpornoj na mraz. Njegovu prehranu predstavljaju gotovo isključivo leptiri, koje love u sumrak blizu vegetacije. Ova vrsta šišmiša je vrsta koja uglavnom miruje, s tim u vezi, udaljenost između ljetnih i zimskih skloništa uglavnom nije veća od 50 km. Vrsta često koristi ravne kutije za šišmiše (bat box).



### **Felis silvestris – divlja mačka**



Divlja mačka je u prošlosti bila jako rasprostranjena širom Evrope, sa izuzetkom Skandinavije.

U Evropi, između kasnih 1700-ih i polovine 1900-ih godina, dogodila su se lokalna izumiranja, sa ozbiljnim padom populacije i posljedično sa fragmentiranom rasprostranjenošću (Stahl and Artois 1991, Nowell and Jackson 1996, Piechocki 2001).

*Felis silvestris* je vezan za šumska staništa, posebno za listopadna. Rasprostranjenost i disperzija vrste je povezana sa šumskim pokrivačem (Jenkins, 1962; Parent, 1975), a šume općenito zauzimaju više od 50% područja aktivnosti individua (Stahl, 1986).

Prisustvo divlje mačke je otkriveno u područjima koja karakterišu kamene formacije, gdje vrsta vjerovatno koristi skloništa koja nude prirodne šupljine. Čini se da divlja mačka izbjegava visoka područja, vjerovatno zbog snijega koji može biti prepreka premještanju i lovačkim aktivnostima (Schauberg, 1981).

Divlja mačka je prvenstveno noćna vrsta, ali se zbog premještanja može primijetiti i danju (Genovesi & Boitani, 1993; Fernandes, 1993; Scott et al., 1992; Stahl, 1986).

Divlja mačka se uglavnom hrani manjim sisarima, a sekundarno pticama, gmizavcima i beskičmenjacima.

Divlja mačka je u osnovi usamljena, osim tokom perioda parenja. Radi se o sezonskoj vrsti, čija je reprodukcija ograničena na određeno godišnje doba, ženke se razmnožavaju već u drugoj godini života (Corbett, 1979).

Period parenja traje u prosjeku 5-6 sedmica, a trudnoća od 63-68 dana (Kirchener, 1991). 2/3 porođaja se dešavaju između sredine marta i kraja aprila, ali porođaji mogu biti i do kraja jeseni. Može biti do 6 mladunčadi, iako je u Škotskoj zabilježeno i rođenje samo jednog mladunčeta (Corbett, 1979).

Glavni faktori prijetnje su vjerovatno direktan progon od strane ljudi, fragmentacija staništa, konkurencija i hibridizacija sa domaćom mačkom.

## 5. REFERENTNA BIBLIOGRAFIJA

Anzecc, A. (2000). Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra, 1, 1-314.

Arumugam, A., Li, J., Krishnamurthy, P., Jia, Z. X., Leng, Z., Ramasamy, N., & Du, D. (2020). Investigation of toxic elements in *Carassius gibelio* and *Sinanodonta woodiana* and its health risk to humans. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 19955-19969.

Baccetti N., Fracasso G. & Commissione Ornitologica Italiana., 2021 – Lista CISO-COI 2020 degli uccelli italiani. Avocetta, 45.

Bazzichelli G., Abdelahad N. 2009. Flora analitica delle Caroficee. Università degli Studi di Roma La Sapienza, Italy.

Bibby C.J., N.D. Burgess, D.A. Hill & Mustoe S.H. 2000. Bird census techniques. Second edition. Academic Press, London

Blondel, J., C. Ferry, & B. Frochot. 1981. Point counts with unlimited distance. *Stud. Avian Biol.* 6: 414-420.

Brichetti P. & Fracasso G., 2003 – Ornitologia Italiana. Vol. 1. Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:463.

Brichetti P. & Fracasso G., 2006 – Ornitologia Italiana. Vol. 3. Stercorariidae - Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:437.

Brichetti P. & Fracasso G., 2007 – Ornitologia Italiana. Vol. 4. Apodidae - Prunellidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:441.

Brichetti P. & Fracasso G., 2011 – Ornitologia Italiana. Vol. 7. Paridae - Corvidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:491.

Casas, Creu. "Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: illustrated keys to genera and species". Institut d'estudis Catalans, (2009).

Cauli F. & Genero F., 2017 – Rapaci d'Italia. Edizioni Belvedere, Latina, Pp:448.

Cortini Pedrotti, Carmela. "Flora dei muschi d'Italia." (2001).

Danilović, M., Maguire, I., & Füreder, L. (2022). Overlooked keystone species in conservation plans of fluvial ecosystems in Southeast Europe: a review of native freshwater crayfish species. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (423), 21.

- Dašić, T., & Vasić, L. (2020). Flood protection and water utilization of karst poljes: example of Gatačko Polje, Eastern Herzegovina. *Environmental Earth Sciences*, 79, 1-11.
- Dierßen, Klaus. "Distribution, ecological amplitude and phytosociological-characterization of European bryophytes." *Nova Hedwigia* 74.3-4 (2002).
- Direzione generale dell'Ambiente (Commissione europea), 1991. *Corine Biotopes Manual – Habitats of European Communities - A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation. Data specification, Part 2.*
- Ellis, L. T. et al. "New national and regional bryophyte records, 72." *Journal of Bryology*. (2023): 1-6.
- Ellis, L. T. et al. "New national and regional bryophyte records, 69." *Journal of Bryology*. 44 (2022a): 87-102.
- Ellis, L. T. et al. "New national and regional bryophyte records, 70." *Journal of Bryology*. 44 (2022b): 1-9.
- Ellis, L. T. et al. "New national and regional bryophyte records, 71." *Journal of Bryology*. 44 (2022c): 1-12.
- Ellis, L. T., et al. "New national and regional bryophyte records, 64." *Journal of bryology* 42.4 (2020): 393-412.
- Ellis, L. T., et al. "New national and regional bryophyte records, 65." *Journal of Bryology* 43.1 (2021a): 67-91.
- Ellis, L. T., et al. "New national and regional bryophyte records, 68." *Journal of Bryology*. 4 (2021c): 387-402.
- Ellis, L.T., et al. "New national and regional bryophyte records, 67." *Journal of Bryology*. 43 (2021b): 301-311.
- European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013. *Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28 version*.pp.136.
- European Commission (2006). Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Off. J. Eur. Union*, 364, 5-24.
- European Commission (2008). *On environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176. EEC, 83(513), 0084-0097.*
- Filipović,S.and Šćiban,M., 2018, Bosnia-Herzegovina, (No.26), Banja Luka, Glasnik Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, (15–22), Faculty of Forestry, University of Banja Luka, Contribution to the knowledge of butterfly fauna (Lepidoptera) in the canyons of Sutjeska and Hrčavka rivers.
- Fleischer, M. (1953). *Recent estimates of the abundances of the elements in the earth's crust (Vol. 285).* US Department of the Interior, Geological Survey.
- Galeotti P., 1991. *Metodi di censimento per gli Strigiformi. Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina*, 16: 437-445.
- Galli L. & Spanò S., 2006 – *Averla piccola*. In Arillo A. & Mariotti M. G. "Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000". Pp:510
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014
- Gheza, G., Nimis. P.L. 2023. *Keys to the lichens of italy - 61) Cladoniaceae (Cladonia, Pilophorus, and Pycnothelia).*
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2023. *AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway.* <https://www.algaebase.org>
- Gustin M., Brambilla M. & Celada C., 2019 – *Conoscerli, proteggerli. Guida allo stato di conservazione degli uccelli in Italia*. LIPU. Pp:448.
- Hodgetts, N. G., et al. "An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus." *Journal of Bryology* 42.1 (2020): 1-116.
- Hodgetts, N., and N. Lockhart. "Checklist and country status of European bryophytes–update 2020. *Irish Wildlife Manuals, No. 123.*" National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland (2020): 1-223.
- Hugonnot, V., and J. L. Chavoutier. "Les bryophytes de France, 1–Anthocérotes et Hépatiques." (2021).
- IUCN. 2023. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1.* <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on 10/02/2024.
- Kalayci, G., Ozturk, R. C., Capkin, E., & Altinok, I. (2018). Genetic and molecular evidence that brown trout



*Salmo trutta* belonging to the Danubian lineage are a single biological species. *Journal of Fish Biology*, 93(5), 792-804.

Kottelat e Freyhof (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat

Kouba, A., Petrusek, A., & Kozák, P. (2014). Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, (413), 05.

Krasniqi, Zenel, and Jani Marka. "An overview of the genus *Grimmia* (Bryophyta) of Albania and Kosovo." *Studia botanica hungarica* 52.2 (2021): 125-149.

Kulijer, Dejan & Miljević, Iva. (2017). NEW RECORDS AND THE DISTRIBUTION OF SAPROXYLIC BEETLES (COLEOPTERA) IMPORTANT FOR THE ESTABLISHMENT OF THE NATURA 2000 ECOLOGICAL NETWORK, IN THE SUTJESKA NATIONAL PARK AND WIDER AREA OF MT. ZELENGORA. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*. 26. 5-14. 10.7251/GSF1726005K.

Kulijer, Dejan & Miljević, Iva. (2017). DRAGONFLY (ODONATA) FAUNA OF THE ZELENGORA MOUNTAIN AND SUTJESKA NATIONAL PARK. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*. 26. 23-39. 10.7251/GSF1726023K.

Mayrhofer H, Mašić´E., BilovitzP.O. 2019. Additions and corrections to the "Catalogue of Lichenized and Lichenicolous Fungi from Bosnia and Herzegovina". *Phyton* 59: 55-67.

Milanović Đ., Stupar V., Kulijer D., Kotrošan D. & Hamzić A., 2015c. Natura 2000 in Bosnia and Herzegovina: where are we at the moment? *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci* 23: 95-134.

Miljević I. Kulijer D., JĐuknić J., Marinković N., Paunović M., Anđus S., Tomović J., Tubić B., Marković V., Atanacković A., Raković M., Popović N., Jovanović J., Blagojević A., Milanović Đ., Šćiban M., Crnković N. (2018). Biodiverzitet jezera Nacionalnog parka Sutjeska i preporuke za njihovo održivo upravljanje. Centar za životnu sredinu, Banja Luka: Grafid, 125 pp.

Mihelic T. & Rubinic B., 2019 – Monitoring protocols for eight selected Annex I bird species. *Bear in Mind*. Pp: 100.

Miljević, Iva & Kulijer, Dejan & Stupar, Vladimir & Milanović, Đorđije & Miletić, Miloš & Ćurić, Ana & Simović, Aleksandar & Pantovic, Jovana & Jukić, Nedim & Omerović, Nihad & Đurić, Jelena & Marinković, Nikola & Marković, Vanja & Filipović, Slaven & Špelić, Ivan & Budić, Marko & Sjeničić, Jovica & Šćiban, Marko & Crnković, Nataša & Reljic, Slaven. (2016). National park Sutjeska - dead capital or a laboratory in nature.

Mrugała, A., Šanda, R., Shumka, S., & Vukić, J. (2017). Filling the blank spot: first report on the freshwater crayfish distribution in Albania. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (418), 34.

Nimis P.L., Martellos S. 2020 - Towards a digital key to the lichens of Italy. *Symbiosis*, 82: 149-155.

Pantović, Jovana P., Svetlana N. Grdović, and Marko S. Sabovljević. "New bryophyte taxa for Bosnia and Herzegovina." *Acta Botanica Croatica* 82.1 (2023): 80-82

Palandačić, A., Naseka, A., Ramler, D., & Ahnelt, H. (2017). Contrasting morphology with molecular data: an approach to revision of species complexes based on the example of European *Phoxinus* (Cyprinidae). *BMC evolutionary biology*, 17(1), 1-17.

Pantović, Jovana, Svetlana Grdović, and Marko S. Sabovljević. "New bryophyte species records to the flora of Bosnia and Herzegovina." *Herzogia* 35.2 (2022): 664-669.

Pauly, D. & Munro, J.L., 1984. "Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates," *Fishbyte*, The WorldFish Center, vol. 2(1), pages 1-21.

Pedrotti, Cortini, and C. *Flora dei Muschi d'Italia. "Bryopsida (II Parte)." Antonio Delfino Editore: Rome, Italy.* (2005).

Pignatti S., Guarino R., La Rosa M. 2017-2019. *Flora d'Italia, seconda edizione*. 3 Vols. New Business Media, Bologna, Italy.

Pils G. 2016 – *Illustrated Flora of Albania*. Eigenverlag G. Pils.

Plant, J. A., Reeder, S., Salminen, R., Smith, D. B., Tarvainen, T., De Vivo, B., & Petterson, M. G. (2003). The distribution of uranium over Europe: geological and environmental significance. *Applied Earth Science*, 112(3), 221-238.

POWO (2023). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/>

- Prelli R., Boudrie M. 2021. Les fougères et plantes alliées d'Europe. Éditions Biotope, Mèze, 528 p.
- Sabovljević, Marko, et al. "Check-list of the mosses of SE Europe." *Phytologia balcanica* 14.2 (2008): 207-244.
- Segherloo, I. H., Freyhof, J., Berrebi, P., Ferchaud, A. L., Geiger, M., Laroche, J., ... & Bernatchez, L. (2021). A genomic perspective on an old question: *Salmo* trouts or *Salmo trutta* (Teleostei: Salmonidae)? *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 162, 107204. Kottelat e Freyhof, 2007
- Shannon-Wiener (1949). Shannon-Wiener, C. E., Weaver, W., & Weater, W. J. (1949). The mathematical theory of communication. *Math. Theory Commun.* EUA Univ.
- Simonović, P., Tošić, A., Škraba Jurlina, D., Nikolić, V., Piria, M., Tomljanović, T., ... & Povž, M. (2017). Diversity of brown trout *Salmo cf. trutta* in the River Danube basin of western Balkans as assessed from the structure of their mitochondrial control region haplotypes. *Journal of Ichthyology*, 57, 603-616.
- Souty-Grosset, C., Haffner, P., Reynolds, J. D., Noel, P. Y., & Holdich, D. M. (2006). Atlas of crayfish in Europe (p. 188). Paris: Muséum national d'Histoire naturelle.
- Smith, Anthony John Edwin. "The moss flora of Britain and Ireland". Cambridge university press, (2004).
- Šuman A., Jahić E., Isaković A., Šuman L., Balucović J., Aleksić D., Čarapić N., Boškailo A., Vojniković, S., Trakić S., Mujaković Z., Soldo A. (2021) Izvještaj Inventarizacije Vrsta Flore i Tipova Staništa na Području Parka Prirode Blidinje
- Trožić-Borovac, S. (2011). Freshwater crayfish in Bosnia and Herzegovina: the first report on their distribution. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, (401), 26.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges D.M., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (Eds.) – 1964-1980 – *Flora Europaea*, 5 Vols. Cambridge University Press.
- Vitikainen O., Nimis P.L., Benesperi R. 2023 Keys to the lichens of italy - 05) Peltigera.
- Von Bertalanffy, L. (1938). A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human biology*, 10(2), 181-213.
- Vucić, M., Jelić, D., Žutinić, P., Grandjean, F., & Jelić, M. (2018). Distribution of Eurasian minnows (*Phoxinus phoxinus*) in the western Balkans. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (419), 11.

# Prilog I

NACIONALNI PARK SUTJESKA

KARAKTERIZACIJA  
VODENOG OKRUŽENJA I  
KONZERVACIJSKI STATUS



**Prilog I:**  
**KARAKTERIZACIJA VODENOG OKRUŽENJA  
I KONZERVACIJSKI STATUS**

---

UVOD.....	110
MATERIJAL I METODE .....	113
REZULTATI.....	125
DISKUSIJA I ZAKLJUČCI .....	152
BIBLIOGRAFIJA.....	158

---

## UVOD

Ovaj izvještaj ilustruje rezultate dobijene za Nacionalni park Sutjeska, u odnosu na sljedeće aktivnosti:

- Aktivnost 1.1 Karakterizacija faune, u odnosu na vodenu faunu i posebno na sistematske grupe rakova i riba;
- Aktivnost 1.2 Karakterizacija i indikacije upravljanja vodenim staništima i mrežom površinskih voda.

U oba slučaja aktivnosti su uključivale preliminarnu fazu, koja se odnosila na analizu postojećih studija o ekosistemima voda i fauni koja naseljava ciljna područja, te izradu posebnih planova monitoringa sa identifikacijom najprikladnijih metoda uzorkovanja i lociranjem mjesta koja će biti praćena. Analiza dostupne dokumentacije (bibliografije, tehničke dokumentacije, naučno-istraživačkih radova itd.) sprovedena u ovoj preliminarnoj fazi doprinijela je kreiranju baze podataka (BD), osmišljene istovremeno sa ažuriranjem sistema GIS, a što omogućava identifikaciju prioriteta očuvanja i resursa za održivi teritorijalni razvoj parka.

Druga faza projekta, operativne prirode, odnosila se na terenska istraživanja koja su se odvijala tokom tri studijske misije u kojima su bili uključeni hidrobiolozi - stručnjaci za ekologiju voda, koji su pozvani kao posebni eksperti (hemičari životne sredine). Ova druga faza se posebno odnosila na implementaciju programa monitoringa na reprezentativnom dijelu staništa, identifikovanih na osnovu informacija i podataka prikupljenih tokom prvih istraživanja: to je omogućilo da se dođe do definicije ekološkog stanja voda i utvrđivanja eventualnih uzroka uticaja na kvalitet njihove životne sredine. Ovi rezultati su postignuti fizičko-hemijskom karakterizacijom vode, kvantificiranjem protoka u koritu rijeka u lotičkim sredinama, definicijom distribucije i brojnošću glavnih vrsta riba.

Rezultati su podijeljeni u tri dijela. Prvi dio opisuje teritorijalni okvir istraživanih područja, sa ekološkom karakterizacijom sa morfološkom, fizičko-hemijskom i hidrološkom stanovišta istraživanih voda. Drugi dio opisuje biološku komponentu, koja je podijeljena na osnovu različitih načina života i različitih ekoloških potreba, u sljedeće ekološke kategorije: jezerski plankton (mikroskopski organizmi koji žive ostavljeni u stajaćim vodama), riječni bentos (organizmi koji žive u bliskom kontaktu sa dnom istraživanih vodenih puteva), nekton (organizmi sa sposobnošću aktivnog kretanja u vodi plivanjem, predstavljeni u ovom slučaju kao ribe). Što se tiče planktona i bentosa, obavljena istraživanja su nam omogućila da načinimo kontrolnu listu sistemskih jedinica, otkrivenih na istraživanim lokalitetima i da izvršimo analizu prisutnih zajednica, dok su se u pogledu riblje faune analize ticale različitih ekoloških i bioloških aspekata. Pored popisa vrsta prisutnih u rijekama i jezerima gdje je vršeno uzorkovanje ribe, izvršena je analiza demografskih karakteristika i rasta populacija za koje je utvrđeno da su prilično konzistentne u pogledu brojnosti. Posebna pažnja posvećena je pastrmkama koje naseljavaju rijeku Sutjesku i njene pritoke, a koje su i genetski okarakterisane, kako bi se utvrdilo njihovo porijeklo (autohtono ili alohtono), korištenjem nuklearnog markera i mitohondrijalnog markera koji će biti detaljnije opisan u dijelu koji se odnosi na protokole usvojene u laboratorijskim analizama. Razlog za ovu posebnu pažnju leži u činjenici da su salmonidi od velikog interesa ne samo s naturalističkog gledišta, već i sa ekonomskog i socijalnog gledišta. Pastrmke su zapravo veoma poželjne od strane sportskih ribolovaca, pa su divlje populacije često podložne manipulaciji od strane čovjeka koji intervenira repopulacijom rijeka kako bi imao veće količine ribe za ulov. Nažalost, repopulacije se često sprovode pomoću jedinki stranog porijekla, što rezultira pojavom introgresivnih fenomena hibridacije i gubitkom genetskog identiteta domaćih populacija. Stoga se smatralo prikladnim nastaviti s provjerom porijekla istraživanih populacija, kroz analizu njihovih genetskih karakteristika.

Na kraju, treći dio izvještaja opisuje rezultate kvantitativnih hemijskih analiza koje su rađene radi određivanja jonskog sastava u slučaju vode, te sadržaja teških metala za procjenu njihove akumulacije u istraživanim vodenim sredinama i u organizmima koji ih naseljavaju. Sljedeće fotografije prikazuju neke vodene sredine (jezera na velikim nadmorskim visinama i vodene puteve) koje su praćene.



Bijelo Jezero



Crno Jezero



Gornje Bare



Rijeka Sutjeska



Rijeka Hrčavka



## MATERIJAL I METODE

### Područje istraživanja

Područje istraživanja obuhvata teritoriju Nacionalnog parka Sutjeska, u Bosni i Hercegovini. Utemeljen 1962. godine, najstariji je nacionalni park u državi. Prostire se na površini od 160,52 km<sup>2</sup> i obuhvata najviši vrh Maglić sa preko 2.386 metara, na granici sa Crnom Gorom. Unutar parka prostire se Perućica, jedna od posljednjih prašuma u Evropi. Rijeka Sutjeska, po kojoj je prozvan park, protiče kroz veći dio ovog područja svojim slivom. Rijeka Sutjeska odvaja planinu Zelengoru od planina Maglić, Volujak i Bioč, kanjonom dubine do 1.200 m i dolinom Tjentišta, koja se proteže središnjim dijelom parka. Glavne pritoke po lijevoj hidrografskoj strani su rijeke Jabušnica i Hrčavka; po desnoj hidrografskoj strani glavne pritoke predstavljaju Suški potok, Prijedor i Perućica. Rijeka Perućica sa dva vodoskoka presijeca prašumu na obroncima Maglića. Glavni vodopad od 75 m počinje sa kraškog vapnenačkog podesta, nakon čega se rijeka ulijeva u rijeku Sutjesku u dolini naselja Tjentište.

Rijeka Sutjeska je lijeva pritoka Drine, rijeke koja razdvaja jugoistočni dio Bosne i Hercegovine, dolazeći iz Crne Gore, i završavajući svoj tok u Savi kojoj je desna pritoka. Sva teritorija koju razdvaja rijeka Sutjeska, dakle, pripada slivu Dunava. Među šumama i livadama planine Zelengore nalazi se 8 jezera ledničkog porijekla, i to su : Crno, Bijelo, Orlovačko, Gornje Bare, Donje Bare, Štirinsko, Kotlaničko i Borilovačko jezero (poznato i kao Jugovo).



Područje istraživanja i lokalitet stanice uzorkovanja

Tokom prve studijske misije, koja je održana od 2. do 10. aprila 2022. godine, obavljena su neophodna istraživanja za identifikaciju mogućih područja kao predmet istraživanja, s posebnim osvrtom na karakterizaciju jezerskih i riječnih eko-sistema i indikatore za upravljanje površinskim vodnim mrežama slatkovodne faune i vodenim staništima.



Rijeka Sutjeska. Fotografija snimljena 7. aprila 2022.godine

Tokom 3 naredne studijske misije, sprovedene u periodima 22. jul - 1. avgust 2022.godine, 27. maj - 4. jun 2023.godine i 22. jul - 3. avgust 2023.godine, prikupljeni su ekološki i biološki podaci sa 15 stanica za uzorkovanje, smještenih na teritoriji Parka, i razmještenih na 7 visinskih jezera (Crno, Bijelo, Orlovačko, Gornje Bare, Donje Bare, Kotlaničko, Borilovačko) i 6 riječnih tokova (Sutjeska, Jabušnica, Hrčavka, Perućica, Prijevorski potok i Vrbačka). Na glavnom rukavcu rijeke Sutjeske identifikovane su 3 stanice, označene uzastopnom numeracijom od 1 do 3, idući od uzvodnog prema nizvodnom smjeru. Spisak od 20 istraženih lokaliteta s njihovim nadmorskim visinama, geografskim koordinatama i podacima iz uzorkovanja prikazan je u tabeli 1. Poređenja radi, uzorkovano je i sa 5 lokaliteta koji se nalaze izvan teritorije parka Sutjeska: visinska jezera Štirinsko i Kotlaničko, Jagodinsko jezero, jedno malo planinsko jezero smješteno u blizini izvora rijeke Sutjeske, akumulacija Klinje, zatim jedno od najstarijih vještačkih jezera u Bosni i Hercegovini nastalo 1898. godine u vrijeme Austro-Ugarske za potrebe navodnjavanja, i rječica Vrbačka, pritoka akumulacija Klinje. Rijeka Mušnica, nastala spajanjem tri vodotoka, Vrbe, Ulinjskog i Jaseničkog, teče prema jugu prije nego što potpuno nestane u Šabanovom Ponoru (Dasić & Vasić 2020): ovaj dio istražene teritorije se stoga može smatrati da je endorejskog karaktera, i pripada području koje se ne sliva prema Dunavu, kao što je to slučaj sa rijekom Sutjeskom.

<b>VODE</b>	<b>KOTE (m n.d.m.)</b>	<b>VISINA (decimalni stepeni)</b>	<b>DUŽINA (decimalni stepeni)</b>	<b>DATUM UZORKOVANJA</b>
Bijelo Jezero	1423	43.779	18.584	30/07/2022; 28/07/2023
Borilovačko Jezero	1543	43.374	18.533	02/06/2023
Crno Jezero	1464	43.385	18.582	30/07/2022; 28/07/2023
Donje Bare	1490	43.318	18.630	29/07/2022; 03/06/2023
Gornje Bare	1475	43.325	18.615	29/07/2022; 03/06/2023
Hrčavka Rijeka	562	43.368	18.690	22/07/2023
Jabušnica Rijeka	758	43.289	18.618	29/07/2022; 23/07/2023
Jagodino Jezero	1519	43.207	18.672	24/07/2023
Klinje Jezero	1023	43.177	18.574	04/06/2023
Kotlaničko Jezero	1532	43.362	18.484	27/07/2023
Mušnica Rijeka	1107	43.217	18.575	23/07/2023
Orlovačko Jezero	1448	43.378	18.549	02/06/2023
Rijeka Perućica	1096	43.309	18.712	25/07/2023
Rijeka Prijedor	1075	43.306	18.706	25/07/2023
Štirinško Jezero	1672	43.379	18.488	27/07/2023
Suški Potok	832	43.306	18.674	25/07/2023
Sutjeska Rijeka 1	767	43.289	18.620	29/07/2022; 23/07/2023
Sutjeska Rijeka 2	542	43.368	18.703	28/07/2022; 24/07/2023
Sutjeska Rijeka 3	499	43.370	18.746	28/07/2022; 29/07/2023
Vrbačka	1460	43.386	18.584	28/07/2023

Tabela 1. Spisak istraženih lokacija sa njihovim nadmorskim visinama, geografskim koordinatama i podacima iz uzorkovanja .

## Aktivnosti uzorkovanja

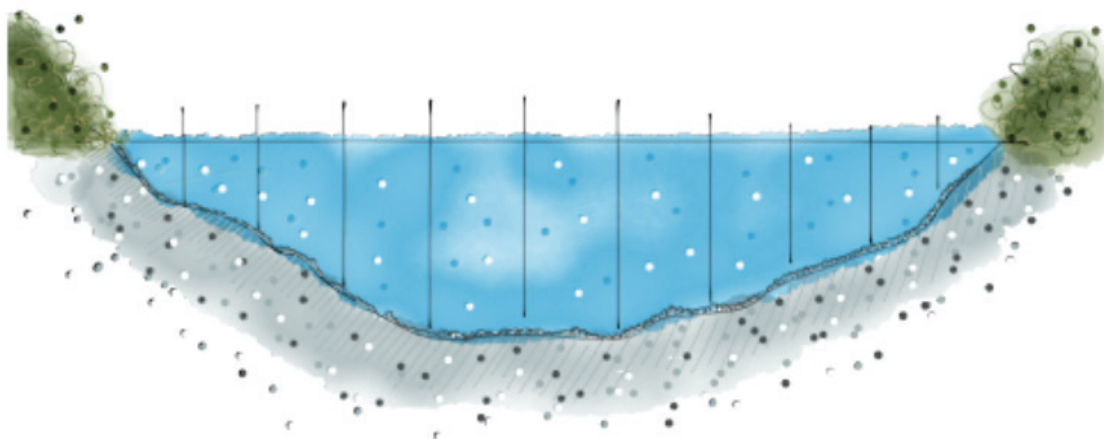
### Karakterizacija vodenih staništa

Što se tiče ekološke karakterizacije vodenih staništa, analizirane su fizičko-hemijske karakteristike sredina od najvećeg interesa (rijeke, jezera na velikim nadmorskim visinama), prikupljanjem i analizom uzoraka vode uzetih istovremeno sa provođenjem biološkog monitoringa. To se odvijalo u svim stanicama za uzorkovanje koje su identifikovane na području koje je predmet istraživanja, kako bi se predstavile značajne karakteristike voda koje se proučavaju.

Ova istraživanja vršena su u kasno proljetno i, posebno, u ljetno razdoblje (u julu i avgustu), kada je obim vodotokova omogućavao bolji pristup plovnim putevima i lakšu preglednost nego u drugim periodima godine kao i pristupnost kotama visinskih jezera kad su bez snijega. Paralelno sa analizom glavnih fizičko-hemijskih parametara koji najviše utiču na prisustvo i rasprostranjenost vodene faune, uzeti su i uzorci jezerskih i riječnih sedimenata, čija hemijska analiza doprinosi sagledavanju opšte slike kvaliteta životne sredine i naglašavanju naturalističkih vrijednosti kao i eventualnih kritičnih aspekata. Neki fizičko-hemijski parametri (pH, električna provodljivost, koncentracija rastvorenog kiseonika, procentualna vrijednost zasićenja rastvorenog kiseonika, ukupne rastvorene čvrste materije, temperatura vode) mjereni su na terenu, korišćenjem mobilne multiparametarske sonde; ostali parametri (NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, COD) mjereni su po povratku sa uzorkovanja, korišćenjem fotometrijskih kompleta, spektrofotometra i prenosivog grijača. Uzorci sedimenta su pohranjeni u epruvete, koje su analizirane po povratku u Italiju u laboratorijima UNIPG-a.

U cilju procjene broja staništa dostupnih za vodeni svijet, izvršena je i hidrološka karakterizacija vodotokova, koja je izvršena mjerenjem brzine struje (izraženo u m/s) i protoka vode (m<sup>3</sup>/s), korišćenjem elektromagnetnog indukcijskog mjerača struje (OTT MF-pro sa senzorom za dubinu) i primjenom panel-metode. Istraživanja su obavljena u skladu sa standardom ISO 1088, koji definiše minimalni broj vertikala u odnosu na širinu korita vode. Panel-metoda se zasniva na mjerenju brzine struje u različitim tačkama poprečnog presjeka, na odgovarajući način raspoređene po nizu vertikala. Tačnije, širina presjeka je podijeljena na niz vertikala, i na svakoj od kojih se mjere brzine na različitim nivoima dubina. To je zato što u poprečnom presjeku brzina poprima različite vrijednosti, ovisno o dubini vode na kojoj se mjeri. Brzina pogotovo poprima skoro pa nulte vrijednosti

u blizini čvrstog zida i raste kako se udaljava od njega. Trenje sa zrakom duž slobodne površine također uzrokuje usporavanje struje, pa se maksimalna vrijednost brzine ne nalazi na slobodnoj površini vode već nešto ispod nje. Vertikale, čiji se broj određuje na osnovu širine vodotoka, definiraju panele, od kojih svaki odlikuje vlastita širina i dubina. Prosječna brzina se dobija zbirom brzina izmjerenih duž svake vertikale, podijeljeno sa brojem izmjerenih brzina:  $V_n = (V_1 + V_2 + V_n) / n$ . Kapacitet jednog panela je dat prosječnom brzinom izračunatom između dvije vertikale kojima on graniči, pomnoženo sa površinom panela. Ukupni kapacitet je rezultat zbira kapaciteta pojedinačnih panela.



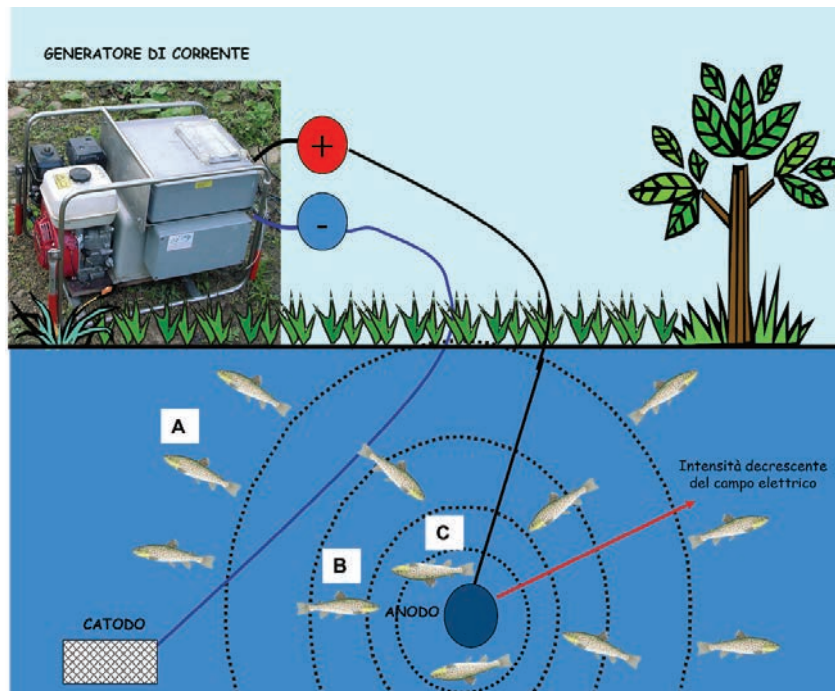
Poprečni presjek vodotoka u kojem su istaknute vertikale korištene za određivanje panela .



Detekcija protoka vode na rijeci Hrčavki. Fotografija snimljena 22. jula 2023.

### Uzorkovanje ribe

Što se tiče riblje faune, uzorkovanje je obavljeno na istim lokacijama koje su odabrane za opis okoliša u rijekama od najvećeg interesa, korištenjem elektroampljivača odgovarajuće snage u odnosu na karakteristike vodenih sredina koje se prate. Rad elektroampljivača je ilustrovan na slici 3. Električni ribolov predstavlja efikasnu i neinvazivnu metodu uzorkovanja, koja omogućava puštanje sve ribe ulovljene u njeno prirodno okruženje, nakon identifikacije prisutnih vrsta i detekcije biometrijskih parametara (ukupne dužine i težine) svih uzoraka.



Dijagram rada električnog ribolova. Elektroampljivač se sastoji od generatora struje i dvije elektrode: anode (metalni obruč) i katode (bakrena pletenica). Reakcija ribe varira u zavisnosti od položaja u električnom polju: A = negativna galvanotaksa, B = pozitivna galvanotaksa; C = galvanonarkoza.

U cilju dobivanja kvantitativnih podataka o brojnosti ribljih populaciji, u rijekama se primjenjuje metoda uzastopnih prolaza, koja se sastoji od dva uzastopna prolaza na potezu rijeke između 30 i 80 metara, u zavisnosti od širine rijeke, idući od nizvodnog prema uzvodnom smjeru, privlačeći prisutne ribe metalnim obručem (anodom) sa navlakom. Kada se anoda stavi u vodu, ribe unutar električnog polja se navode na kretanje prema njemu (pozitivna galvanotaksija). U blizini anode, ribe ostaju trenutno narkotizirane (galvanonarkoza), tako da se mogu izvući mrežastom korpom i staviti u kade .



Uzorkovanje ribe na rijeci Sutjesci. Fotografija snimljena 24.jula 2023.godine

Primjena ove metode omogućava nam da uhvatimo sve prisutne vrste i, unutar svake vrste, jedinke različite starosti, kako bismo mogli kvantitativno procijeniti brojnost pojedinih populacija. Tim se sastoji od najmanje tri operatera koji su opremljeni ribolovačkim čizmama (waders) i izolacijskim rukavicama. Električni ribolov je također omogućio hvatanje desetonožnih rakova prisutnih u nekim vodama koje su predmetom proučavanja. I u ovom slučaju se pristupilo identifikaciji vrste na morfološkoj osnovi i detekciji glavnih biometrijskih parametara. Najbolji period za električni ribolov na tekućim vodama je u toku mjeseci koji su oskudni s vodom (kraj jula-avgust), kada se smanjuju protoci i lakše se putuje duž riječnih dionica odabranih za ulov.

Iz poduzorka najzastupljenijih ribljih populacija uzet je mali uzorak krljušti i konzerviran u alkoholu do promatranja pod stereomikroskopom, koje je izvršen u laboratorijima UNIPG omogućivši određivanje starosti i rekonstrukciju strukture riblje populacije. Za vrste od najvećeg naučnog i konzervatorskog interesa (u ovom slučaju pastrmke i pijora), od najmanje 20 primjeraka uzet je fragment repne peraje, koji je sačuvan u čistom etanolu i stoga namijenjen za naknadnu genetsku karakterizaciju. u specijalizovanoj laboratoriji profesorice Nurie Sanze sa Univerziteta u Gironi (Španija).

Sveukupno, 50 uhvaćenih pastrmki postavljeno je na postolje s milimetarskom plohom i fotografisano po lijevoj strani fotoaparatom Nikon D300, postavljenim na udaljenosti od 50 cm..

### Uzorkovanje makrobentoske zajednice

Radi procjene brojnosti makrobentoške zajednice, izvršena je serija kvantitativnih sakupljanja na 6 stanica za uzorkovanje (Jabušnica01, Hrčavka01, Sutjeska 01-02-03 i Borilovačko jezero) pomoću mreže u rukavu, tipa Surber kojom se može ograničiti površina uzorkovanja (22 x 23 cm) jednaka onoj od 0,05 m<sup>2</sup>.

Kako bi se zagarantovala potpuna reprezentativnost sastava zajednice svakog istraživanog riječnog segmenta, kvantitativni uzorci su integrisani sa kvalitativnim istraživanjem, vršenim kroz nasumične inspekcije u svim riječnim mikrostanjima sve dok ne prestane otkrivanje novih vrsta. Prikupljeni uzorci su čuvani u 4% formaldehidu do laboratorijske analize.



Surber mreža sa rukavima

### Uzorkovanje zooplanktonske zajednice

U svrhu analize sastava i brojnosti zajednice zooplanktona u jezerima na velikim nadmorskim visinama, izvršena su polukvantitativna uzorkovanja pomoću planktonske mreže tipa Apstein sa kružnim otvorom prečnika 20 cm, visine 90 cm i otvorom mreže od 80 μm. Zabacivanja i vađenja mreže vršena su identifikacijom transekata poznate dužine, duž kojih se vršio horizontalni ulov na udaljenosti od oko 10 cm od površine vode. Količina vode filtrirane mrežom ( $V = A L$ , u m<sup>3</sup>) izračunata je s obzirom na površinu otvora ( $A$ , u m<sup>2</sup>) i dužinu transekta ( $L$ , u m). Na kraju svakog ulova, uzorak je bio koncentrisan u kolektoru koji se nalazi na kraju mreže, a koji je u vidu čaše od pleksiglasa zapremine 0,4 l, iz kojeg se zatim uzorak prebacuje u plastičnu teglu i fiksira odmah nakon hvatanja, dodavanjem formalina da bi se dobio 4% rastvor.



Mreža tipa Apstein koja se koristi za sakupljanje zooplanktona

## Laboratorijske aktivnosti i obrada podataka - ekološke analize

Provedene laboratorijske aktivnosti i metodologije primijenjene u ekološkim analizama za ekološke i biološke podatke prikupljene tokom studijskih misija provedenih u periodu od jula 2022. do jula 2023. su prikazane u nastavku.

### Čuvanje prikupljenih podataka

Biološki, fizičko-hemijski, ekološki i morfohidrološki podaci prikupljeni tokom aktivnosti uzorkovanja arhivirani su u jednu bazu podataka, da bi se zatim nastavilo sa naknadnom analizom uzoraka. Posebno je pripremljena Excel računski tabela u koju su uneseni svi biometrijski parametri otkriveni tokom terenskih aktivnosti (ukupne dužine i težine) za sve vrste riba i rakova identificiranih na licu mjesta.

### Obrada podataka o ribama

#### Procjena gustine i ukupne biomase (standing crop)

Kada je u pitanju kvantitativno uzorkovanje ribe, koje je obavljeno na vodotocima uz primjenu elektro ribolova metodom sukcesivnih prolaza, bilo je moguće procijeniti ukupan broj potencijalno prisutnih jedinki na uzorkovanoj dionici (N) i na taj način izračunati broj i vjerovatnu biomasu, te procijeniti gustinu ( $n \text{ ind/m}^2$ ) i ukupnu biomasu ( $\text{g/m}^2$ ) vrsta identifikovanih u uzorkovanom transektu. Da bi metoda dala prave rezultate, potrebno je uzorkovati područje istraživanja najmanje dva puta, uz konstantan ribolovni pritisak i uklanjanje ribe ulovljene tokom uzorkovanja. Broj ribe ulovljene u prvom prolazu (C1) mora biti veći od onog ulovljenog u drugom prolazu (C2). Kada se to takvim pokaže, vjerovatni broj jedinki prisutnih u nekom segmentu (N) će biti:  $N = C1^2 / (C1 - C2)$ . Gustina ( $N^\circ \text{ ind/m}^2$ ) i pripadajuća biomasa ( $\text{g/m}^2$ ) - to jest, masa organizama koja se odnosi na jedinicu površine, koja se također naziva stalna biomasa - izračunavaju se adekvatnim dijeljenjem vjerovatnog broja i vjerovatne biomase spram površine uzorkovanih segmenata. Svi prikupljeni podaci o ribama podvrgnuti su opisnoj statističkoj analizi.

#### Izračunavanje regresije dužina-težina

Za svaku prisutnu vrstu ribe, zahvaljujući biometrijskim vrijednostima dužine i težine, bilo je moguće odrediti regresiju : ukupna dužina-težina, koja se koristi za procjenu nutritivnih uslova populacije.

Regresija: dužina-težina jedna je od najčešćih analiza među onima koje se razmatraju u studijama o ribljofauni, jer može opisati tip rasta koji odlikuje datu vrstu i omogućava istraživanje nekih važnih aspekata ekologije ribljih populacija, pružajući indicije o glavnim faktorima životne sredine koji najviše utiču na njihovu dobrobit. Regresija: dužina-težina je procijenjena za potočnu pastrmku u ukupnom uzorku i posebno za svaki riječni segment, primjenom sljedećeg odnosa:  $P = a LT^b$ , gdje je:

P = težina ribe (g);

a = tačka presjeka krive na osi koordinate (y);

LT = ukupna dužina ribe (cm);

b = koeficijent regresije .

Koeficijent regresije b nam omogućava da procijenimo vrstu rasta ribe i može imati vrijednosti između 2 i 4. Kada je  $b = 3$  kažemo da je rast izometrijski: oblik ribe je pravilan i savršeno proporcionalan u tri dimenzije prostora; kada je, pak,  $b \neq 3$ , kaže se da riba ima alometrijski rast. Koeficijent regresije (b) može se povezati s različitim fazama razvoja riba ili može istaknuti status okoliša dalekog od onog prirodnog, posebno u pogledu nutritivnih karakteristika. Preciznije, ako je  $b < 3$ , jedinka ima veći rast u dužinu i tanka je i sužena (negativna alometrija: na ovo stanje se često nailazi u prvim fazama života), a ako je  $b > 3$  onda primjerak ima zdepast izgled i veću visinu u odnosu na dužinu (pozitivna alometrija: tipično stanje u fazama zrelosti).



### Teoretski rast u dužinu

Izražava teoretski rast ribe koja je u prirodnim i optimalnim uslovima i naglašava vezu između dužine i starosti u jednoj populaciji. Teoretski rast u dužinu procijenjen je kroz model Von Bertalanffy (1938), koji koristi sljedeću jednačinu:  $L_t = L_\infty \{1 - e^{-k(t-t_0)}\}$ , gdje je:

$L_t$  = teoretska ukupna dužina u dobi  $t$  (cm);

$L_\infty$  = asimptota krive, tj. maksimalna dužina (cm) koju bi riba mogla dostići ako bi nastavila da živi kroz neko neodređeno vrijeme;

$k$  = brzina kojom se kriva rasta približava asimptoti;

$t_0$  = teoretska starost u kojoj riba ima nultu dužinu (cm).

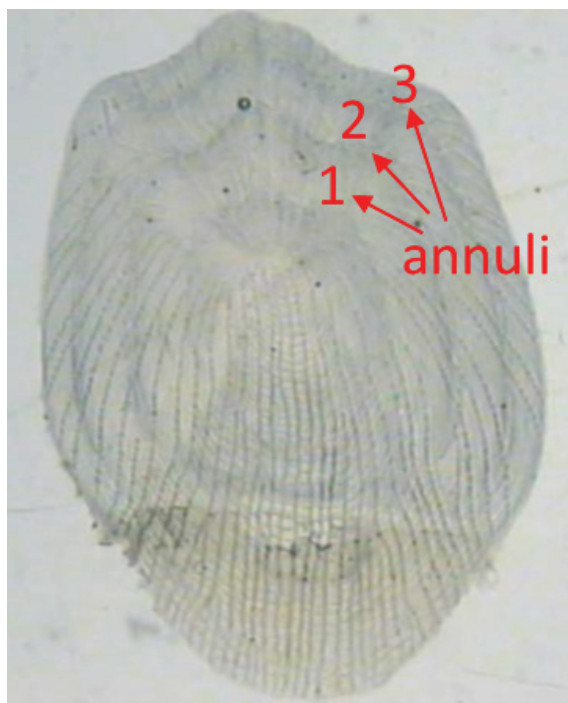
Dužine koje se koriste za određivanje nepoznanica predviđenih von Bertalanffyjevim modelom su prosječne ukupne dužine koje je riba dosegla u različitim svojim dobima u vrijeme ulova. Parametar  $\Phi'$ , izražen jednačinom (Pauly i Munro, 1984), također je uzet u obzir i izračunat:

$$\Phi' = \log(k) + 2\log(L_\infty)$$

Vrijednost  $\Phi'$  povezuje parametre  $L_\infty$  i  $k$  i utvrđuje razlike u karakteristikama rasta u različitim sredinama, čime je moguće uporediti pojedinačne populacije iste vrste.

### Skalimetrija i analiza strukture populacije

Za populacije pastrmke, u kojima je uzorak bio prilično konzistentan, tokom uzorkovanja, uzorci su sakupljeni iz poduzorka reprezentativnih ribljih krljušti za cijelu populaciju. Uzorci, konzervirani u 30% etanolu, posmatrani su u laboratoriji pomoću stereo optičkog mikroskopa, s ciljem analize demografske strukture populacije. Skalometrijska metoda omogućava da se na krljušti identifikuju tragovi koji odgovaraju zimama koje su ribe preživjele (annuli) i tako se pripiše starost svim jedinkama, razvrstavajući ih prema starosnim klasama prisutnim u populaciji.



Krljušt trogodišnje ribe, promatrana pod optičkim stereomikroskopom .

Struktura populacije je definisana na osnovu brojnosti (gustine i ukupne biomase) i rasprostranjenosti same populacije, ali i brojnim odnosom između spolova i različitim starosnim klasama koje je čine. Proučavanje starosne strukture sprovedeno je uzimajući u obzir različite referentne parametre, kao što su broj starosnih klasa, prisustvo novorođenih u godini (0+) i gustina jedinki reproduktivne dobi. Budući da na

starosnu strukturu utiču ne samo međusobni odnosi jedinki unutar populacije, već i faktori koji se odnose na životnu sredinu, na interakcije sa drugim vrstama, na biološki ciklus ispitivane vrste, kao i na aktivnosti koje vrši čovjek, njegova analiza nam omogućava da dobijemo valjanu podršku u upravljanju ribljim resursima, kao i da sačinimo prognoze o budućim demografskim uslovima populacije.

### Genetske analize

Uzorci tkiva (repne peraje) uzeti od riba i namijenjeni za genetsku analizu, umočeni su u čisti etanol i pohranjeni u zamrzivaču na -18 °C. Molekularna karakterizacija ovih uzoraka omogućila je da se na genetskoj osnovi potvrdi identifikacija koja je izvršena na terenu, na morfološkoj osnovi. U slučaju potočne pastrmke (*Salmo trutta complex*), analize su korištene kako bi se uzorkovane jedinke pokušale pripisati različitim evolucijskim linijama koje karakteriziraju kompleks vrsta *Salmo trutta* i razjasnio stepen genetskog integriteta populacija prisutnih u proučavanim vodotokovima. Posebno, nakon ekstrakcije DNK iz fragmenata tkiva, molekularne analize su se bazirale na korištenju dva genetska markera: LDH-C1 nuklearnog gena i dijela kontrolne regije mitohondrijske DNK (DLoop). Nuklearni lokus koji kodira specifičan protein laktat dehidrogenaze oka (LDH-C1) prisutan je u dva alelomorfa: LDH-C1\*90 karakterističan za populacije atlantske loze iz Sjeverne Evrope, koja se najčešće koristi u uzgoju, i LDH-C1\*100 karakterističan, pak, za divlje populacije jugozapadne Evrope. Stoga se ovaj gen obično koristi kao molekularni alat za identifikaciju prisutnosti atlantskih domaćih linija i moguće genetske introgresije unutar neatlantskih divljih populacija. Kontrolnu regiju "D-loop" predstavlja nekodirajuća i visoko varijabilna mitohondrijska DNK, koja se nalazi u jednoj kopiji i nasljeđuje se isključivo preko majke; ovaj region se pokazao posebno korisnim u filogenetskim studijama, jer nam omogućava da ustanovimo evoluciju liniju kojoj pripada određena populacija.

Takođe je identifikacija vrsta koje pripadaju rodu Phoxinus zahtijevala provođenje molekularnih analiza (DNK bar-kodiranje) na osnovu analize varijabilnosti molekularnog markera, u ovom slučaju fragmenta mitohondrijalnog gena koji kodira citohrom C oksidazu. Zapravo, rod Phoxinus je široko rasprostranjen u Evropi, i unutar njega je opisano najmanje 15 vrsta, koje je teško razlikovati na morfološkoj osnovi jer su neke od njih kriptične, a jedinke imaju široku fenotipsku plastičnost.

### Analiza slika

Da bi se na osnovu fenotipskih karakteristika okarakterizirale populacije pastrmke kompleksa *Salmo trutta*, fotografije snimljene tokom terenskih aktivnosti su analizirane pomoću softvera za analizu slika (ImageJ), koji omogućava prikupljanje podataka o klasičnim morfometrijskim karakteristikama, elementima geometrijske morfometrije i analizira karakteristike livreje<sup>6</sup>.



Ulovljen primjerak pastrmke iz rijeke Hrčavke. Fotografija snimljena 22. jula 2023.

<sup>6</sup> U zoologiji, poseban raspored boja u pokrivnim tkivima mnogih vrsta kičmenjaka, koji varira u odnosu na reproduktivni ili sezonski ciklus.

### Analiza bentoskih i zooplanktonskih zajednica

Uzorci bentosa i zooplanktona prikupljeni na terenu, fiksirani su i konzervirani u 4% formaldehidu. Razvrstavanje uzoraka bentosa obavljeno je u laboratoriji: u ovoj fazi su identificirani makrobeskičmenjaci prisutni u uzorku, sakupljeni pincetom i izolovani od svega ostalog materijala koji može biti sadržan u uzorku (kamenje, lišće itd.). Organizmi se identifikuju pod optičkim stereomikroskopom (marke Olympus i Nikon) sa promenljivim uvećanjem od 8X do 160X. Mikroskop je opremljen kamerom za snimanje slika, tako da je bilo moguće i fotografisati. Identifikacija je morfološka i vršena je uz pomoć dihotomnih ključeva. Nivo taksonomske identifikacije za vodene makrobeskičmenjake je nivo roda, ali kada je ovaj nivo bilo nemoguće dostići, stalo se na nivou porodice. Jednom identifikovani, taksoni otkriveni za svaku stanicu za uzorkovanje arhivirani su u bazu podataka što je omogućilo sastavljanje kontrolne liste i vršenje odgovarajuće statističke analize. Uzorak je polukvantitativan, tako da je bilo moguće procijeniti relativnu brojnost različitih identificiranih taksona i izračunati bogatstvo prisutnih vrsta pomoću indeksa zajednica: na taj način je bilo moguće usporediti kroz vrijeme i prostor različita ispitana okruženja.

Uzorci zooplanktona su filtrirani iz tečnog rastvora fiksatora, isprani i također podvrgnuti identifikaciji pod mikroskopom. I u ovom slučaju korišteni su dihotomni ključevi i pokušalo se doći do najdetaljnijeg mogućeg taksonomskog nivoa na osnovu korištenih alata. Analize bogatstva i relativne brojnosti taksona rađene su slično kao kod makrobeskičmenjaka.

### Laboratorijske aktivnosti i obrada podataka - hemijsko-ekološke analize

Obrada i hemijske analize uzoraka vode, sedimenata, biljnog i životinjskog tkiva prikupljenih tokom studijskih misija sprovedenih u julu 2022.godine, te u maju-julu 2023.godine za detekciju postojanih zagađivača su opisane u nastavku. Analize su sprovedene pomoću jonske hromatografije i ICP-MS (induktivno spregnuta spektrometrija plazme - inductively coupled plasma mass spectrometry).

#### Laboratorijske aktivnosti

Svi ekološki i biološki uzorci (voda, talog, životinjska i biljna tkiva) prikupljeni tokom misija u julu 2022.godine, te u maju i julu 2023.godine, podvrgnuti su kvantitativnim hemijskim analizama za određivanje jonskog sastava u slučaju vode i sadržaja teških metala, za procjenu njihove akumulacije u prirodnom okolišu i organizmima koji ga nastanjuju. Iako su korištene analitičke tehnike iste za sve uzorke, s obzirom na različitu prirodu uzetih matrica, bilo je potrebno implementirati različite postupke prethodne obrade uzoraka za svaku matricu. U nastavku su opisane procedure predtretmana uzoraka i korištene analitičke tehnike.

#### Konzervacija i tretman uzoraka vode

Uzorci vode uzeti iz rijeka i jezera dvaju prirodnih parkova podijeljeni su u dijelove koji će se koristiti za različite hemijske analize. Dio je raspoređen za polukvantitativne analize na licu mjesta, dio je zakiseljen koncentriranom nitratom kiselinom ( $\text{HNO}_3$ , 65-67%) za naknadnu analizu teških metala, a dio je pak zadržan takvim kakav jeste za analizu jonskom hromatografijom. Svi uzorci su čuvani u frižideru do analize.

#### Analiza jonskom hromatografijom pod potisnutom provodljivošću

Analiza jonskom hromatografijom pod potisnutom provodljivošću, omogućava određivanje jonskog sastava uzoraka, istovremeno i kvantitativno određujući glavne anjone i katjone. Uzorci su filtrirani pomoću špricastog filtera napravljenog od regenerisane celuloze poroznosti od 0,2  $\mu\text{m}$  i ubrizgani su u dva hromatografa, s kanalicama za naizmjenično jonsko razdvajanje - specifičnim za kvantifikaciju anjonskih i katjonskih vrsta anorganske i organske prirode, a spojenim u niz kroz injekcioni ventil za ubrizgavanje, koji ima "loop"/petlju za uzorkovanje od 100  $\mu\text{l}$ . Analitički elementi kvantificirani kroz postupak kalibracije su: litijum, natrijum, amonijum, kalijum, magnezijum, kalcijum, fluoridi, formiat, hloridi, nitriti, sulfati, oksalati, nitrati, fosfati.

### **Konzervacija i tretman uzoraka sedimenta**

Uzorci sedimenta su pohranjeni u hladnjaku za vrijeme trajanja studijske misije, a zatim su ručno pregledani kako bi se eliminirali grublji sastojci (sitni kamenčići i vegetacija, osušeni zamrzavanjem, prosijani sitom od 2 mm i podvrgnuti kiseloj mineralizaciji u mikrovalnom digestoru. Dobijeni uzorci su centrifugirani da bi se uklonio čvrsti ostatak i razrijeđeni na odgovarajući način za naknadne ICP-MS analize.

### **Konzervacija i tretman biljnih tkiva**

Uzorci biljnog tkiva trske, *Phragmites*, pohranjeni su u frižideru za vrijeme trajanja studijske misije, a zatim zamrznuti. Postupak tretmana se sastoji iz liofilizacije, sušenja smrzavanjem, i kisele mineralizacije. Dobijeni uzorci se zatim podvrgavaju ICP-MS analizi.

### **Kvantifikacija teških metala ICP-MS**

Induktivno spregnuta spektometrija plazme (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry - ICP-MS) je visoko osjetljiva analitička tehnika, koja omogućava kvantitativno i istovremeno određivanje velikog broja elemenata u koncentracijama u rasponu od ppm<sup>77</sup>-nivoa do nivoa ultra-tragova. Tehnika zahtijeva da se uzorak mineralizira. Mineralizacija se sastoji od razgradnje sa vruće koncentriranom kiselinom, koja omogućava da se organska tvar prisutna u uzorku razgradi do ugljičnog dioksida i vode, te da se u otopinu dovedu svi analitički elementi prisutni u rastvorljivom i koloidnom obliku ili povezani sa materijalom u obliku čestica. Elementi kvantificirani kroz postupak kalibracije su: Al, As, Ba, Be, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Cs, Fe, Ga, Hg, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Rb, S, Si, Sr, Tl, V, Zn, U.

---

<sup>77</sup> ppm (eng.: parts per million) upotrebljava se za izražavanje koncentracije u relativnim proporcijama i bezdimenzionalna je veličina. Jedan ppm predstavlja jedan dio na 1.000.000 dijelova

## REZULTATI

### Karakterizacija prirodnog okoliša

#### Rijeke

U tabeli 2. prikazana je deskriptivna statistika fizičko-hemijskih i hidroloških parametara, otkrivenih u dvije faze uzorkovanja (juli 2022. i 2023.godine) koje su kao predmet istraživanja imale glavne rijeke Nacionalnog parka Sutjeska.

	Faza 1 (jul 2022)		Faza 2 (jul 2023)	
	Prosjeck±ES	Int. varijacija	Prosjeck±ES	Int. varijacija
Temperatura vode (°C)	14.78±1.50	12.11-18.90	14.32±1.06	11.28-20.15
pH (jedinica)	8.07±0.01	8.06-8.08	8.40±0.07	8.09-8.65
Električna provodljivost ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	289.25±12.49	259-318	251.22±7.50	222-295
Ukupno otopljene čvrste materije (mg L <sup>-1</sup> )	145.00±6.10	130-159	125.56±3.74	111-147
Otopljeni kiseonik (mg L <sup>-1</sup> )	8.83±1.22	6.17-11.02	7.71±0.31	6.38-8.89
Vrijednost zasićenosti kisikom (%)	92.15±10.91	72.0-114.8	82.14±1.90	75.2-92.8
Amonijak (mg L <sup>-1</sup> N-NH <sub>3</sub> )	0.28±0.12	0.06-0.57	0.125±0.125	0-0.125
Nitriti (mg L <sup>-1</sup> N-NO <sub>2</sub> )	0.55±0.02	0.48-0.59	-	-
Fosfor ortofosfat (mg L <sup>-1</sup> P-PO <sub>4</sub> )	0.38±0.23	0.12-1.07	0.207±0.02	0.15-0.37
C.O.D. (mg L <sup>-1</sup> )	0.25±0.25	0.0-1.0	-	0.0-0.0
Brzina protoka (m s <sup>-1</sup> )	0.28±0.08	0.096-0.505	0.39±0.08	0.269-0.717
Zahvat vode (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	0.93±0.42	0.150-1.959	1.59±0.63	0.447-3.665

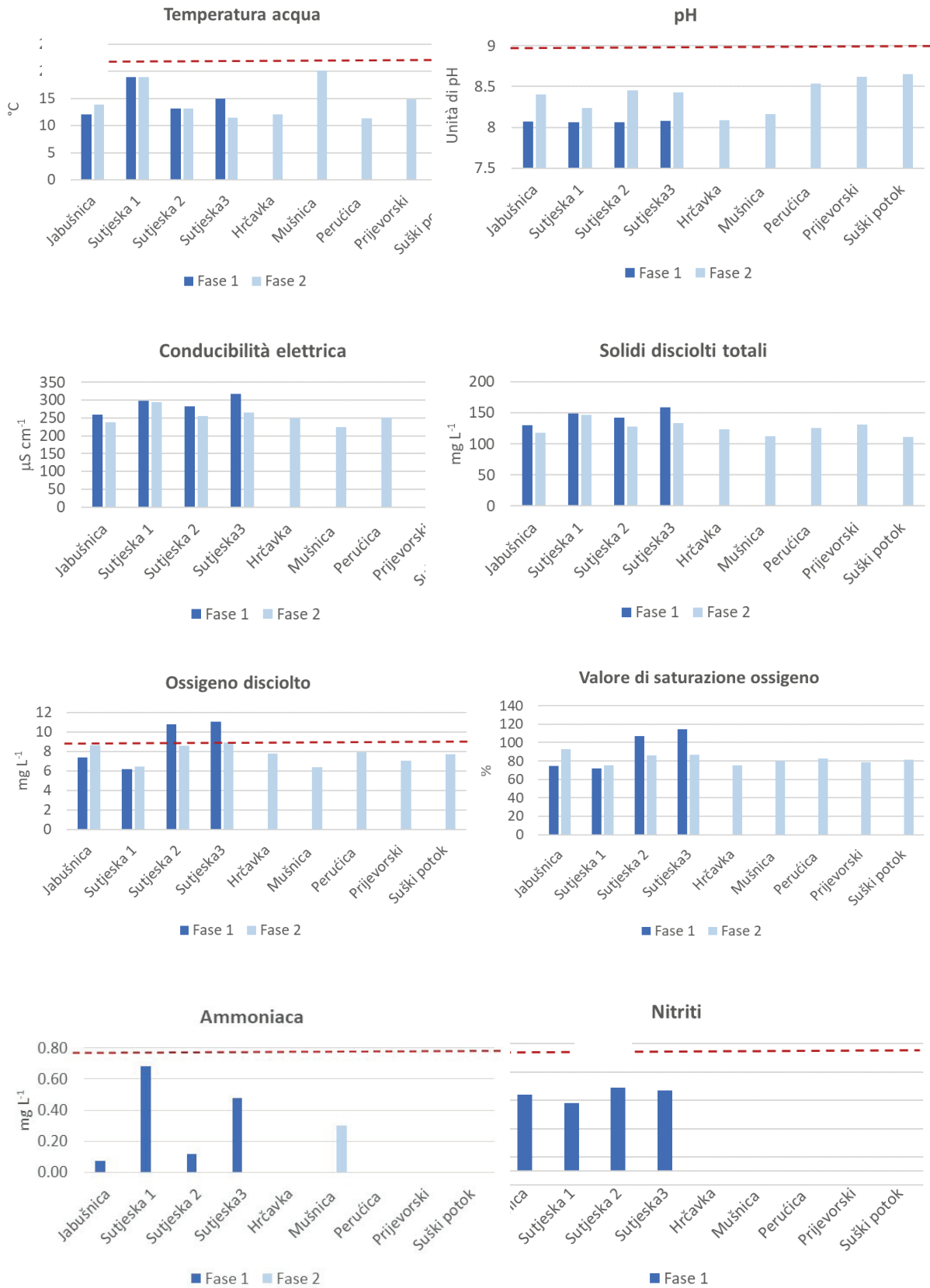
Tabela 2. Deskriptivna statistika ukupnog uzorka fizičko-hemijskih i hidroloških parametara otkrivenih u vodotocima u svakoj fazi uzorkovanja .

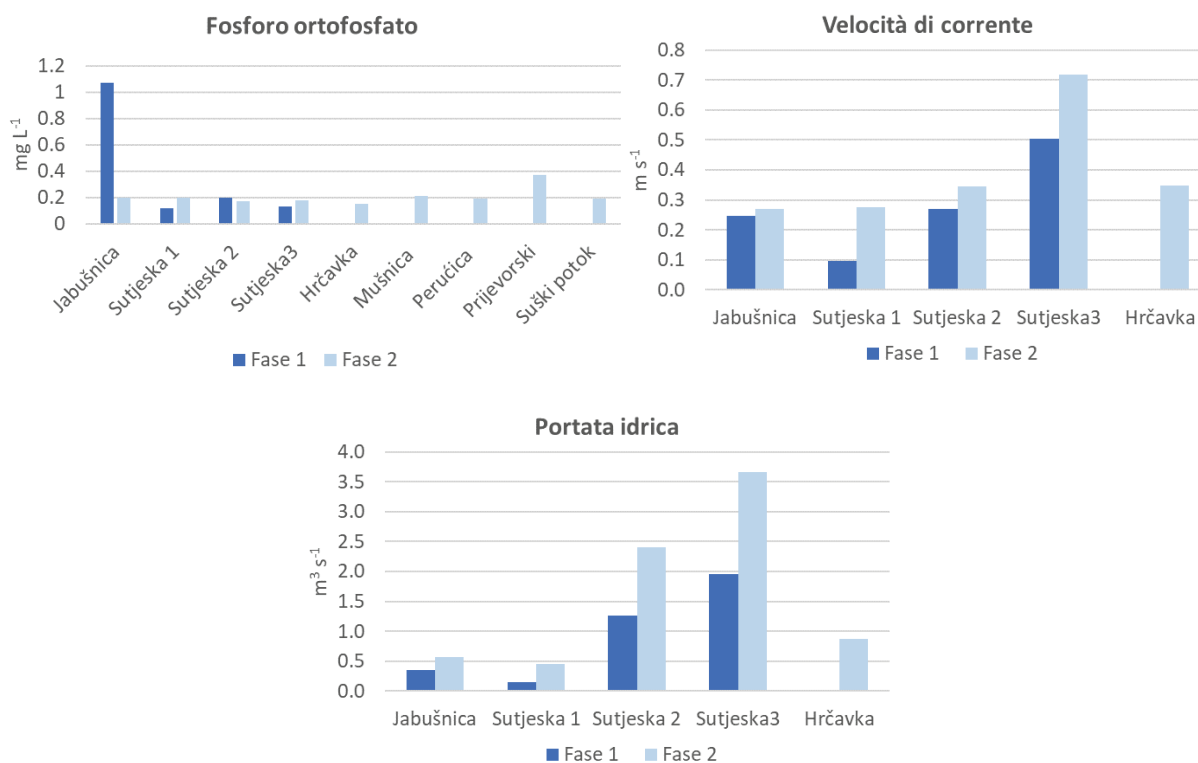
U formulisanju suda o ekološkom kvalitetu vodotoka sa stanovišta fizičko-hemijskih karakteristika, pozivalo se na italijanske norme, a posebno na zakonsku uredbu. br. 152/2006 (koja prenosi Okvirnu Direktivu EU za djelovanje u oblasti voda 2000/60/CE), koja sadrži referentne standarde za ocjenu usklađenosti površinskih slatkih voda u pogledu prikladnosti za život ribe. Zakon predviđa različite standarde za vode naseljene uglavnom salmonidima ili ciprinidima, s obzirom na to da vrste koje pripadaju ovoj posljednjoj porodici pokazuju veću toleranciju na zagađenje okoliša od salmonida. U slučaju vodotokova sliva rijeke Sutjeske, budući da se radi o planinskim sredinama sa jakim salmonoidnom referencom, razmatrane su imperativne vrijednosti navedene u uredbi za utvrđivanje adekvatnosti voda za život salmonida. Ni u jednom slučaju nije prekoračena granična vrijednost za temperaturu vode koja je postavljena na 21,5°C, pa su sa stanovišta termičkih karakteristika vodotoci pogodni za prisustvo populacija pastrmke. Prosječne pH vrijednosti bile su nešto više od 8 jedinica, što spada u optimalni raspon utvrđen normom (6-9). Prosječne vrijednosti zabilježene za otopljeni kisik ostaju nešto ispod praga od 9 mg L<sup>-1</sup> u obje faze; ovaj rezultat ukazuje na određeni deficit kiseonika koji bi mogao biti povezan sa visokim temperaturama ljetnog perioda, u kojima se vršilo uzorkovanje, što je moglo uticati na rastvorljivost ovog elementa; alternativno, moguće je da je ovaj deficit posljedica potrebe za kisikom neophodnim za mineralizaciju organskih opterećenja organizama razlagača. Zapravo, čak ni prosječna

vrijednost zasićenosti kisikom ne dostiže 100%, što označava stanje umjerenog stepena nedovoljne zasićenosti vode. Prosječne vrijednosti izmjerene za amonijak ostaju znatno ispod obaveznog referentnog praga predviđenog za ovaj parametar ( $0,78 \text{ mg L}^{-1} \text{ N}$ ), dok se u slučaju nitrita jedini dostupni podatak odnosi na fazu 1, u kojoj je utvrđen prosjek vrijednosti od  $0,55 \text{ mg L}^{-1}$ , veći od obavezne referentne vrijednosti za salmonidne vode ( $0,27 \text{ mg L}^{-1}$ ). Ovi podaci bi potvrdili hipotezu o prisustvu blagog zagađenja organskim supstancama, budući da nitriti predstavljaju prvu prelaznu fazu mikrobne mineralizacije azotnih organskih jedinjenja. Za električnu provodljivost, ukupne rastvorene čvrste materije i ortofosfatni fosfor, normativa ne daje referentne vrijednosti, ali rezultati analiza izgledaju kompatibilni sa oligotrofnim uslovima koji generalno karakterišu planinske sredine, siromašne rastvorenim solima i hranljivim materijama.

Što se hidroloških parametara tiče, u fazi 2 dolazi do primjetnog porasta prosječnih vrijednosti brzine vodotoka i zahvata vode, što se može pripisati topljenju velike količine snježnih padavina koje su nastale tokom protekle zime, evidentno obilnije nego u prethodnoj godini.

Sljedeći histogrami za svaki parametar, pokazuju trendove vrijednosti u različitim fazama uzorkovanja, razvrstane za svaku mjernu stanicu.





Trend fizičko-hemijskih i hidroloških parametara u različitim fazama uzorkovanja za svaku mjernu stanicu. Isprekidana crvena linija predstavlja maksimalni prag predviđen za prikladnost voda za život salmonida, za parametre regulisane Zakonskom uredbom 152/2006. Izuzetak je grafikon otopljenog kisika, u kojem isprekidana crvena linija predstavlja minimalni prag.

Iako je uzorkovanje obavljeno u ljetnom periodu u obje faze, temperatura vode je uvijek na svim istraživanim lokalitetima bila ispod praga koji garantuje opstanak salmonida,  $20^{\circ}\text{C}$ , prelazeći ga samo u jednom slučaju (rijeka Mušnica). Detektovane koncentracije vodikovih jona označavaju osnovne uslove na svim mjernim stanicama i u obje faze mjerenja, pretpostavljajući vrijednosti nešto preko 8 jedinica; moguće je zapaziti blagi porast vrijednosti u drugoj fazi uzorkovanja, sprovedenoj u rijekama Sutjeska i Jabušnica. Utvrđeno je da su vrijednosti rastvorenog kiseonika optimalne u srednjem dijelu rijeke Sutjeske (mjerna stanica Sutjeska 02-03), dok je u stanici koja se nalazi dalje uzvodno (Sutjeska 1) nivo oksigenacije vode niži od očekivanog. Ovaj fenomen bi mogao biti povezan sa epizodama organskog zagađenja. U prilog ovoj hipotezi ide visoka koncentracija amonijaka otkrivena na istoj riječnoj dionici tokom faze mjerenja 1. U slučaju ortofosfatnog fosfora, vrijednosti ostaju umjerene na svim uzorkovanim lokacijama, pokazujući i određenu konstantnost tokom vremena, vidljivu na lokacijama gdje su obavljene dvije faze uzorkovanja, sa izuzetkom rijeke Jabušnice, gdje je tokom prve faze rada otkrivena visoka vrijednost koja prelazi  $1 \text{ mg L}^{-1}$ . Umjerene ili nulte vrijednosti koje su otkrivene za C.O.D. koji predstavlja količinu kisika neophodnu za hemijsku oksidaciju biorazgradivih tvari, govore u prilog dobrog kvaliteta vode. Ne iznenađuju povećane vrijednosti brzine struje i protoka vode koje su uočene duž fluvijalnog rukavca rijeke Sutjeske, idući od uzvodnog smjera prema nizvodnom; u vodotoku, naime, prirodno se povećava vodozahvat duž njegovog uzdužnog profila, zahvaljujući većoj širini vodozahvata i vodosnabdijevanju pritoka. Neki problemi slabijeg kvaliteta vode koji je otkriven u stanicama uzvodno od riječnih rukavaca (Sutjeska 1 i Jabušnica 1) također mogu biti uzrok smanjene snage samoprečišćavanja i/ili razrjeđivanja zbog prisustva manjih protoka. Moguće je uočiti da su na svim lokacijama i brzina protoka i vodozahvat značajno veći u fazi 2, kao što je već objašnjeno, ovaj rezultat se može povezati sa većim intenzitetom padavina koje su karakterisale zimsku sezonu 2022/2023.godine.



## Jezera

U tabeli 3. prikazana je deskriptivna statistika fizičko-hemijskih parametara otkrivenih u tri faze uzorkovanja (u julu 2022.godine, te u junu 2023. i julu 2023.godine), koje su imale za predmet istraživanja glavna jezera koja se nalaze u Nacionalnom parku Sutjeska ili ona koja se nalaze u susjednim područjima, kao što je to slučaj Kotlaničkog, Stiriškog, Borilovačkog, Jagodinskog i Klinjskog jezera.

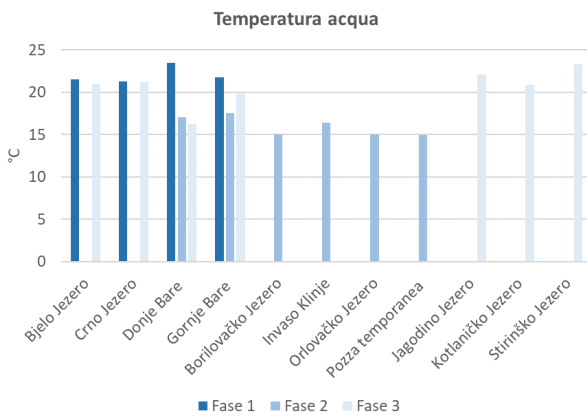
	Faza 1 (jul 2022)		Faza 2 (jun 2023)		Faza 3 (jul 2023)	
	Prosje $\pm$ ES	Int. varijacija	Prosje $\pm$ ES	Int. varijacija	Prosje $\pm$ ES	Int. varijacija
Temperatura vode (°C)	22.02 $\pm$ 0.50	21.3-23.5	16.01 $\pm$ 0.48	14.94-17.56	20.65 $\pm$ 0.84	16.22-23.30
pH (jedinica)	8.41 $\pm$ 0.20	7.86-8.80	8.44 $\pm$ 0.29	7.18-8.90	8.71 $\pm$ 0.34	7.52-10.26
Električna provodljivost ( $\Omega$ S cm <sup>-1</sup> )	142.00 $\pm$ 38.56	78-245	161 $\pm$ 24.87	104-269	210.6 $\pm$ 47.4	66-392
Ukupno otopljene čvrste materije (mg L <sup>-1</sup> )	71.25 $\pm$ 19.41	39-123	80.17 $\pm$ 12.36	52-134	105.0 $\pm$ 23.6	33-196
Otopljeni kiseonik (mg L <sup>-1</sup> )	7.79 $\pm$ 0.72	6.37-9.40	5.56 $\pm$ 0.73	2.00-6.65	6.54 $\pm$ 0.56	4.4-8.75
Vrijednost zasićenosti kisikom (%)	104.48 $\pm$ 9.63	84.6-126.2	66.47 $\pm$ 9.04	22.5-82.5	87.24 $\pm$ 7.42	60.2-113.2
Amonijak (mg L <sup>-1</sup> N-NH <sub>3</sub> )	0.31 $\pm$ 0.13	0.07-0.60	-	-	-	-
Nitriti (mg L <sup>-1</sup> N-NO <sub>2</sub> )	0.71 $\pm$ 0.07	0.54-0.83	-	-	-	-
Fosfor ortofosfat (mg L <sup>-1</sup> P-PO <sub>4</sub> )	0.13 $\pm$ 0.01	0.10-0.17	0.22 $\pm$ 0.03	0.17-0.31	-	-
C.O.D. (mg L <sup>-1</sup> )	16.75 $\pm$ 4.40	8-29	-	-	13.5 $\pm$ 6.5	7-20

Tabela 3. Deskriptivna statistika ukupnog uzorka fizičko-hemijskih parametara otkrivenih u jezerima u svakoj fazi uzorkovanja.

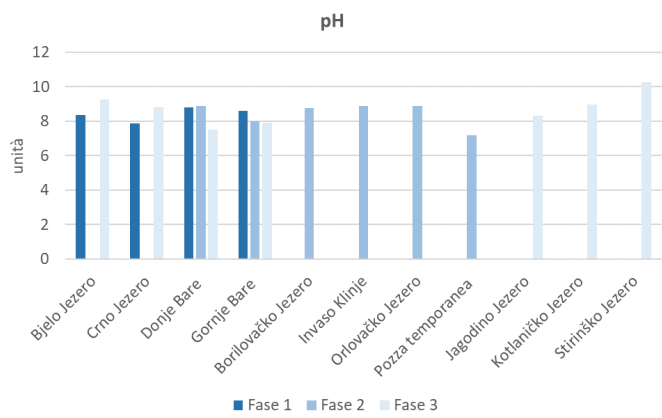
S obzirom na skromnu dimenzije istraženih jezera na velikim nadmorskim visinama, u smislu njihovog rasprostiranja i dubine, prosječna temperatura vode varira u različitim fazama uzorkovanja u skladu sa klimatskim uslovima datog perioda godine, uglavnom pod uticajem temperature zraka. Naime, prvu i treću fazu, koje su se odvijale u julu, karakterisale su prosečne temperature iznad 20°C, dok su u drugoj fazi, koja je sprovedena u junu, vode bile manje tople, sa prosječnom vrijednošću temperature od 16°C. Prosječne vrijednosti električne provodljivosti, koje odražavaju sadržaj soli rastvorenih u vodi, prisutne su i ukupno variraju od 142 do 216 ( $\Omega$ S cm<sup>-1</sup>), što ukazuje na opšte stanje slabog snabdijevanja mineralnim materijama, a što je tipično za male planinske vodozahvate. Ovo stanje potvrđuju umjerene prosječne koncentracije jedinjenja azota i fosfora koje svjedoče o niskom nivou trofičnosti vode. Prosječni nivoi rastvorenog kiseonika prelaze 8 mg L<sup>-1</sup> u svim fazama, što označava dobar kvalitet vode u smislu kompatibilnosti za opstanak vodenih organizama, iako se te vrijednosti ne mogu smatrati optimalnim u poređenju sa standardima životne sredine koji se smatraju oligotrofnim. U stvari, prosječne vrijednosti procenta zasićenosti ukazuju, u odnosu na drugu i treću fazu uzorkovanja, na uslove nezasićenosti voda što ukazuje na karakter srednjeg nivoa trofičnosti vode. Prosječne vrijednosti C.O.D. potvrđuju ovu konstataciju, svojim prilično visokim vrijednostima, a što ukazuje na značajno prisustvo hemijski oksidabilnih supstanci.

Sljedeći histogrami, za svaki parametar, pokazuju trendove u vrijednostima otkrivenim u različitim fazama uzorkovanja, razvrstane za svaku od voda. Proučavana jezera obuhvataju privremeni bazen uz jezerce Gornje Bare, koje je bio u procesu isušivanja tokom perioda monitoringa (u julu 2023.godine).

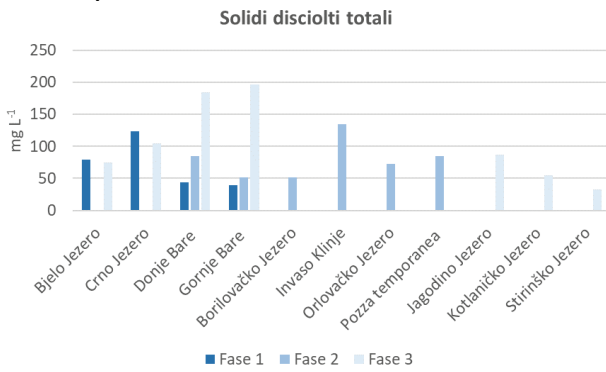
**a)**



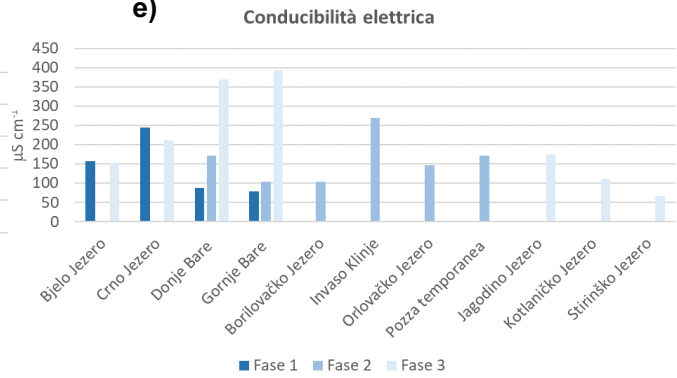
**b)**



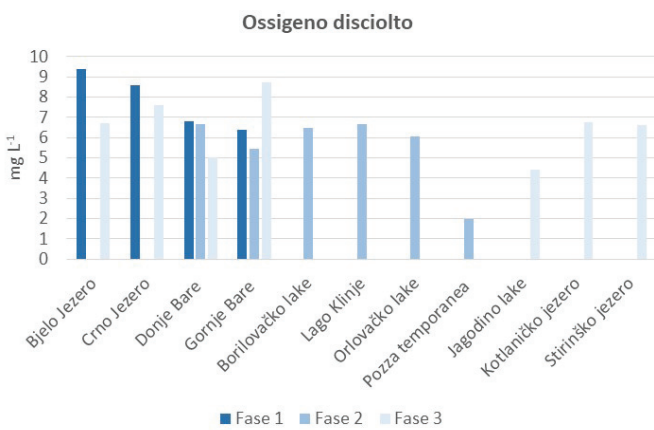
**c)**



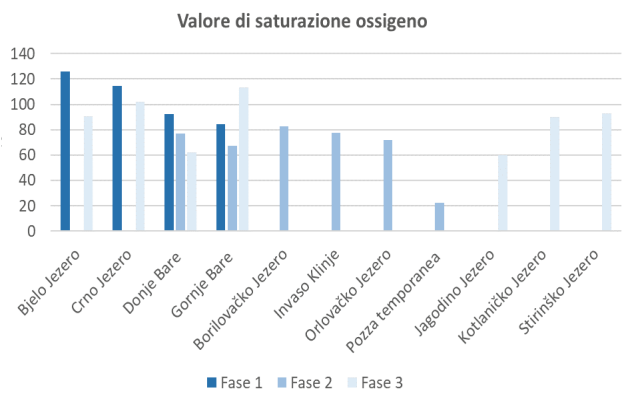
**e)**

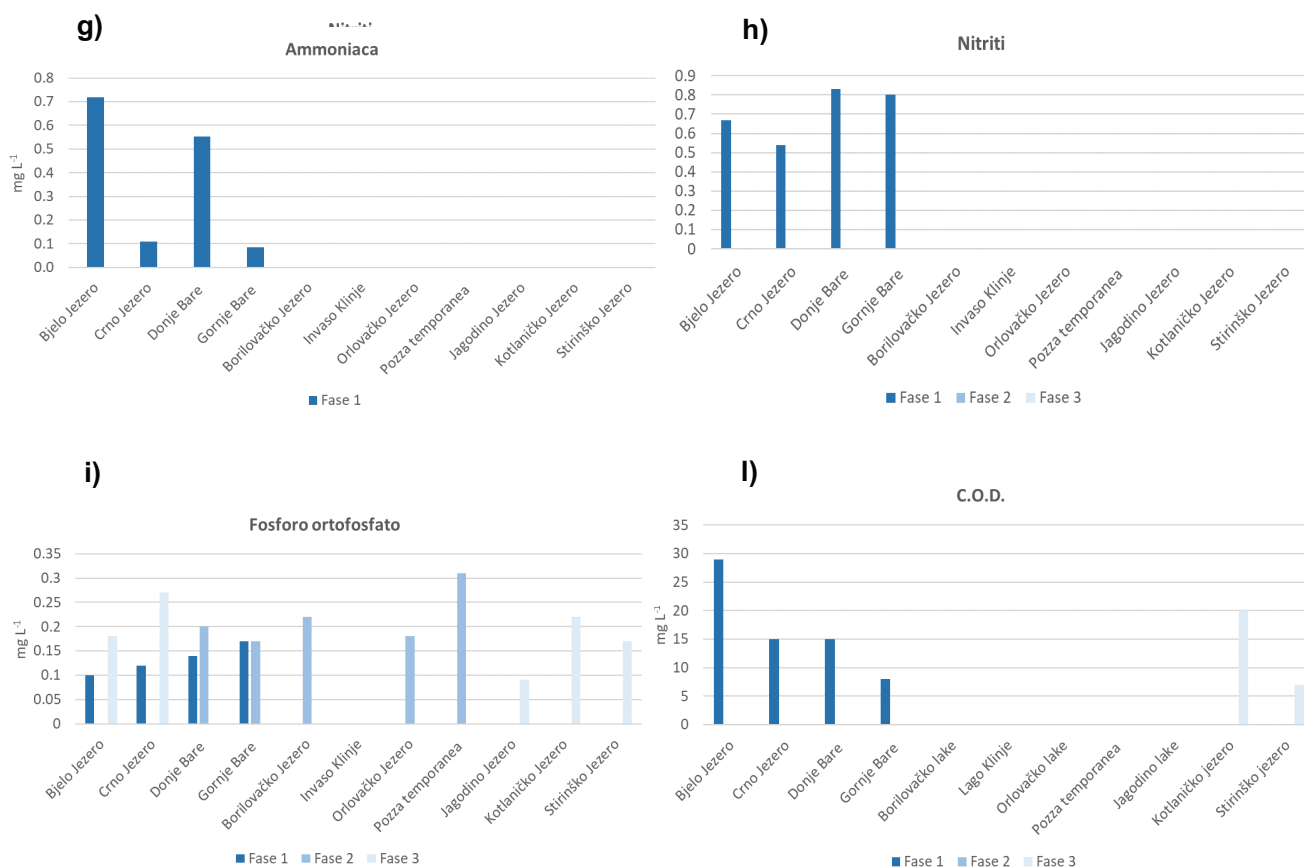


**d)**



**f)**





Trend fizičko-hemijskih i hidroloških parametara u različitim fazama uzorkovanja za svako praćeno vodno tijelo. a) Temperatura vode. b) Ph-vrijednost, c) Ukupno otopljene čvrste materije, d) Električna provodljivost, e) Otopljeni kiseonik, f) Vrijednost zasićenosti kiseonikom, g) Amonij, h) Nitriti, i) Fosfor ortofosfat, j) C.O.D.

Najviše temperature su uočene u nekim jezerima na višim nadmorskim visinama (Bijelo jezero, Crno jezero, Donje Bare, Gornje Bare, Jagodinsko jezero, Kotlaničko jezero, Stiriško jezero), gdje je tokom uzorkovanja sprovedenog u julu (1. i 3. faza) temperatura vode bila iznad 20°C. U jezerima gdje je uzorkovanje obavljeno u junu (faza 2: Donje Bare, Gornje Bare i privremeni bazen blizu njega, Borilovačko jezero, Orlovačko jezero, Klinje) temperature su bile oko 15°C. Vrijednosti pH uvijek se vrte oko neutralne vrijednosti, s izuzetkom Stiriškog jezera gdje je otkrivena izuzetno bazna vrijednost (10,26 pH jedinica), koja prelazi prag kompatibilnosti za život vodenih organizama. U većini uzorkovanih voda, sadržaj soli rastvorenih u vodi bio je skroman, gotovo uvijek se zadržavajući ispod 200  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , sa izuzetkom dva visinska jezera (Donje Bare i Gornje Bare) u kojima su u julu 2023.godine zabilježene vrijednosti iznad 350  $\mu\text{S cm}^{-1}$ . Grafikon ukupnih otopljenih čvrstih tvari uporno prati, iako i sa skoro prepolovljenim koncentracijama, trend provodljivosti. Najbogatije kiseonikom su vode jezera Bijelo i Crno (u fazi 1) i Gornje Bare (u fazi 3), gdje su vrijednosti prelazile 8  $\text{mg L}^{-1}$ . U svim ostalim slučajevima zabilježene su vrijednosti između 5 i 7  $\text{mg L}^{-1}$ , s izuzetkom privremenog bazena uz Gornje Bare gdje je uočeno posebno nizak nivo oksigenacije (2  $\text{mg L}^{-1}$ ), vrijednost kompatibilna sa podmaklom fazom isušivanja i velikom akumulacijom organske tvari koja je karakterizirala bazen stajaće vode u vrijeme uzorkovanja. Trend vrijednosti zasićenja kisikom u različitim jezerima u velikoj mjeri prati trend koji je već uočeno za koncentraciju rastvorenog kiseonika. Što se tiče jedinjenja azota i fosfora, ni u jednom od jezera koje je podvrgnuto ovoj vrsti analize nisu otkrivene posebne kritične situacije; najviše vrijednosti amonijaka karakterišu Bijelo jezero, dok što se tiče nitrita, Donje Bare i Gornje Bare karakterišu najviše vrijednosti utvrđene za ovaj parametar. Najveću koncentraciju fosfornog ortofosfata ima privremeni bazen u blizini Gornjih Bara, a zatim u fazi 3 slijedi Crno jezero. Najveće vrijednosti COD utvrđene su u Bijelom jezeru i Kotlaničkom jezeru; u svim ostalim slučajevima, pak, otkrivene su prilično konzistentne vrijednosti, iako uvijek ispod 15  $\text{mg L}^{-1}$ .

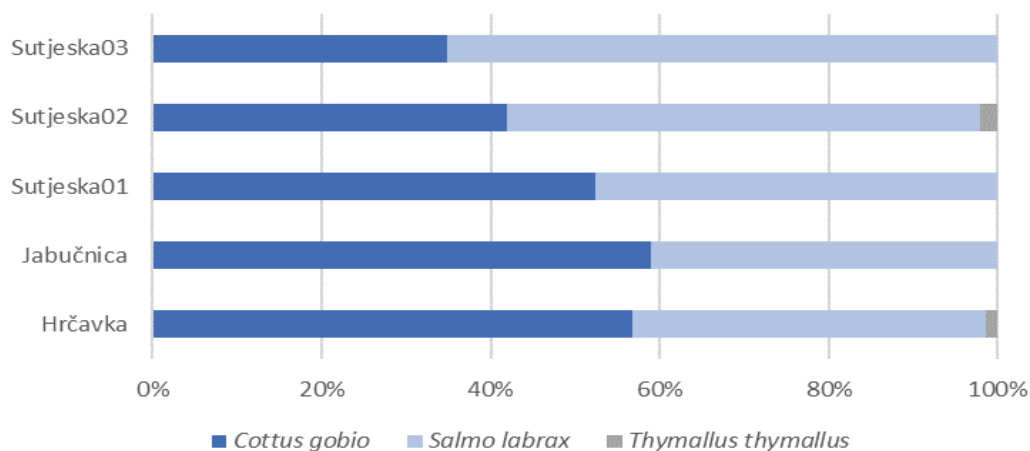
## Riblja fauna i desetonožni rakovi

Sveukupno je u istraženim vodama ulovljeno 430 riba i otkriveno je prisustvo 6 vrsta riba i desetonožnih rakova, navedenih u Tabeli 4. Molekularne analize su pokazale kako se riba pijor prisutna u Orlovačkom jezeru može pripisati dvoma različitim taksonima, jednom koji je opisan od strane autora Bianco i De Bonis (2015) kao *Phoxinus karsticus*, a drugom koji još nije opisan i koji se može svesti pod *Phoxinus* sp. 1 *sensu* po Palandačić et al., 2017. Izuzev dvije vrste *Phoxinus* u Orlovačkom jezeru i atlantske pastrmke *Salmo trutta* otkrivene u jezeru Crnoe i u rijeci Vrbi, a koje je unio čovjek, u svim ostalim slučajevima riječ je o autohtonim vrstama. Najzastupljenija je porodica salmonida, sa tri vrste: *Salmo trutta*, *Salmo labrax* i *Thymallus thymallus*. *Cottus gobio* jedina je vrsta među pronađenima koja je navedena u Aneksu II Direktive o staništima 1992/43/CE, koja uključuje vrste od interesa za EU a čije očuvanje zahtijeva određivanje posebnih područja zaštite.

Naučno ime	Porodica	Porijeklo	Kategorija IUCN	Raširenost
<i>Salmo labrax</i> Pallas, 1814	Salmonidae	autohtona	LC	Rijeka Hrčavka, Jabušnica, Sutjeska 01, 02, 03
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Salmonidae	tuđa	-	Lago Crno
<i>Thymallus thymallus</i> . (Linnaeus, 1758)	Salmonidae	Autohtona	LC	Rijeka Hrčavka, Sutjeska02
<i>Phoxinus karsticus</i> Bianco & De Bonis, 2015	Leuciscidae	(ne)autohtona	nije ocijenjeno	Rijeka Mušnica, Orlovačko jezero
<i>Phoxinus</i> sp. 1 ( <i>sensu</i> Palandačić et al., 2017)	Leuciscidae	autohtona	-	Ortovačko jezero
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	Cottidae	autohtona	LC	Rijeka t Hrčavka, Jabušnica, Sutjeska 01, 02, 03
<i>Astacus astacus</i> (Linnaeus, 1758)	Astacidae	autohtona	VU	Rijeka Mušnica

Tabela 4. Spisak riba i rakova evidentiranih u istraženim vodama

Sljedeći histogram prikazuje postotak distribucije ribljih vrsta otkrivenih na svakoj lokaciji koja je podvrgnuta kvantitativnom praćenju ribe



.Postotak učestalosti ulova po vrstama ribe i po stanicama za uzorkovanje.

## Rezultati demografske analize i rast

U nastavku su prikazani, odvojeno za pastrmke i peša rezultate demografske analize i analize rasta, koje su rađene za prilično velike populacije sa numeričkog gledišta.

### Salmo trutta complex

#### Opis ukupnog uzorka

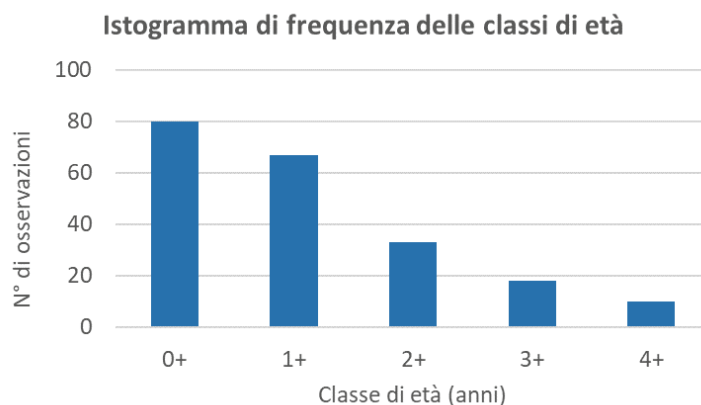
U tabeli 5. prikazana je deskriptivna statistika ukupnog uzorka pastrmke ulovljene u vodotoku, u dvije faze praćenja. Uzorak je prilično masivan, sastavljen od ukupno 208 jedinki, uglavnom mladih i malih, o čemu svjedoče umjerene prosječne vrijednosti izračunate za ukupnu dužinu (12,99 cm), težinu (42,06 g) i starost (1,53 godine). Maksimalna otkrivena veličina je blizu 28 cm ukupne dužine; maksimalna vrijednost težine iznosila je 244 g, dok je starijim jedinkama pripisana starost preko 4 godine (4,42).

	Dužina (cm)	Težina (g)	Starost (godine)
Prosječna vrijednost	12.99	42.06	1.53
Standardna greška	0.47	3.61	0.08
Medijana	13.40	25.00	1.42
Modus	6.50	3.00	0.42
Standardna devijacija	6.71	52.00	1.20
Raspon varijacije	25.70	243.50	4.00
Minimalna vrijednost	2.00	0.50	0.42
Maksimalna vrijednost	27.70	244.00	4.42
Iznos vrijednosti	208	208	208

Tabela 5. Deskriptivna statistika ukupne dužine, težine i starosti za ukupni uzorak pastrmke

Ukupni uzorak je strukturiran u 5 starosnih razreda, koji se kontinuirano protežu od 0+ (klasa mladih godine) do 4+. Broj jedinki za svaku starosnu klasu progresivno opada sa starenjem, prateći karakterističan obrazac širenja populacija koje žive u sredinama sa visokom reproduktivnom stopom, odnosno sa karakteristikama pogodnim za reprodukciju vrste i opstanak mladih. Smanjena raspoloživost primjeraka starije dobi (i onih većih dimenzija) također ukazuje na mogućnost prisustva prevelikog ribolovnog pritiska: lov sportskih ribolovaca je, zapravo, selektivan prema većim jedinkama i, ako je prevelik, može izazvati poremećaj starosne strukture populacije ovog tipa.

Histogram učestalosti starosnih kategorija:



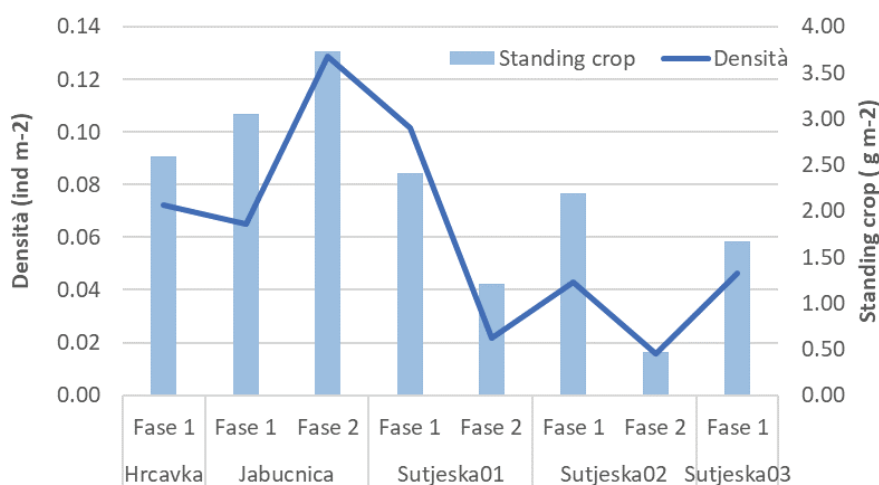
Histogram učestalosti po starosnim kategorijama za ukupni uzorak pastrmke.

### Obilje populacija

Slika i Tabela 6. prikazuju vrijednosti gustine i ukupne biomase (standing crop) izračunate za populacije pastrmke koje žive u istraživanim vodotocima :

Stanica	Datum	Gustina (ind m <sup>-2</sup> )	Standing Crop (g m <sup>-2</sup> )
Hrčavka	22/07/2023	0.072	2.591
Jabušnica	29/07/2022	0.065	3.054
Jabušnica	23/07/2023	0.129	3.727
Sutjeska01	29/07/2022	0.102	2.405
Sutjeska01	23/07/2023	0.022	1.209
Sutjeska02	28/07/2022	0.043	2.190
Sutjeska02	24/07/2023	0.016	0.472
Sutjeska03	28/07/2022	0.046	1.672

Tabela 6. Gustina i ukupne biomase populacija pastrmki, po vodotoku i datumu uzorkovanja.

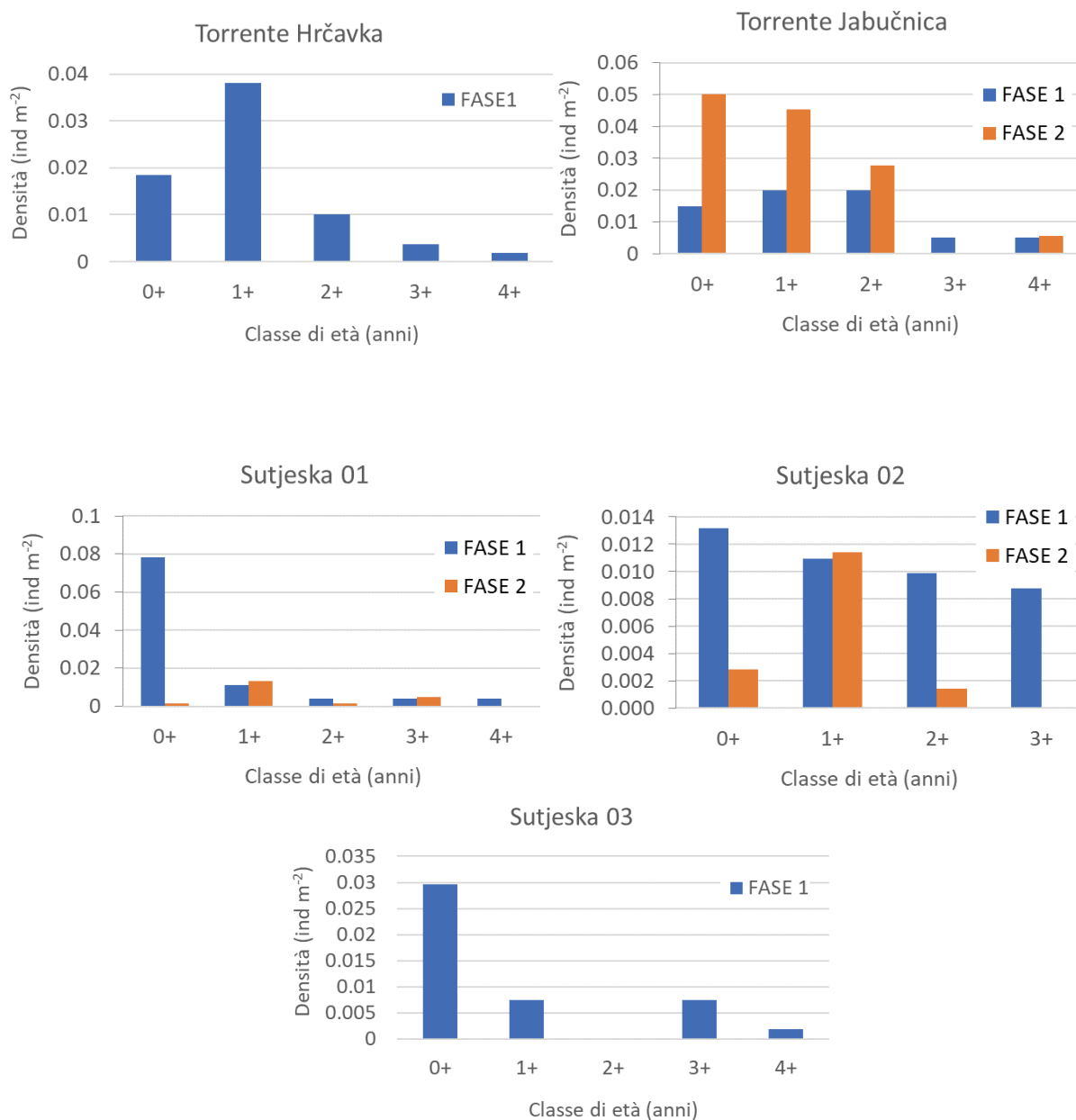


Gustina i ukupna biomasa populacija pastrmki, po vodotoku i fazi uzorkovanja.

Iz poređenja sa referentnim standardima navedenim u literaturi za salmonide, populacije koje se proučavaju mogu se smatrati onima s normalnom brojnošću ili neznatno nižim, budući da je "standing crop" uvijek manji od 5 g m<sup>-2</sup>. Jabušnicu i Hrčavku karakterizira veće obilje, ali generalno se ne pojavljuju bitne razlike između jedne i druge kontrolne stanice, iako se može smatrati pomalo anomalnim da veće obilje populacije karakterizira manje vodotokove, jer bi bilo logičnije da je obrnuto. Također je moguće da to odražava postojanje prekomjernog ribolovnog pritiska koji je više koncentriran na dijelove rijeke koji se nalaze dalje nizvodno.

**Struktura populacija**

Slike date u nastavku prikazuju strukture izgrađene za svaku ispitanu populaciju pastrmke, po rijekama.

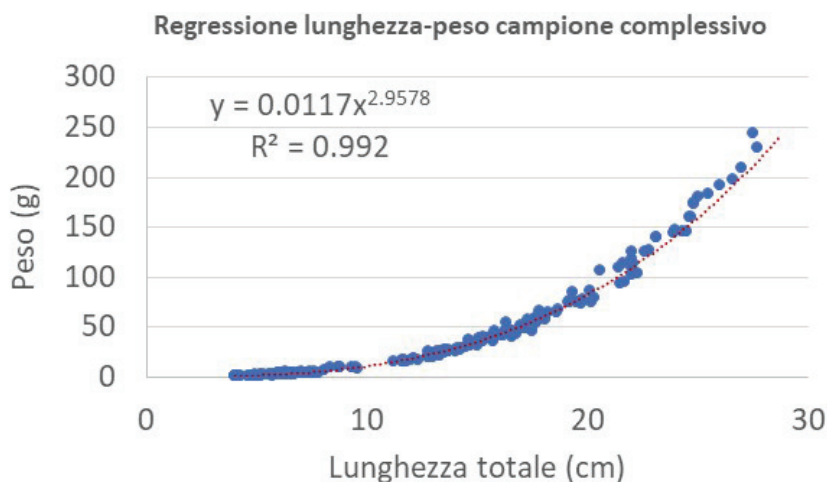


Pastrmka: struktura populacije prema stanicama za uzorkovanje

Rijeke Hrčavka i Jabučnica, zajedno sa stanicama Sutjeska 1-2, predstavljaju kvalitetniju strukturu, po broju stalno prisutnih starosnih klasa i obilju jedinki rođenih u godini (0+). Čini se da je populacija lokaliteta Sutjeska 3 kažnjena potpunim odsustvom klase 2+ i niskom brojnošću starijih primjeraka, dok je mlada starosna klasa zastupljena s velikim brojem jedinki.

### Regresija ukupne dužine – težina

Regresija dužina-težina izračunata je za cjelokupni uzorak, korištenjem prikupljenih podataka o ukupnoj dužini i biomasi od 198 jedinki. Izračunata jednačina prikazana je na fotografiji u nastavku. Moguće je uočiti da koeficijent regresije b poprima vrijednost blizu 3 (2,96), što označava stanje izometrijskog rasta, odnosno da jedinke rastu na harmoničan i proporcionalan način u tri prostorne dimenzije.

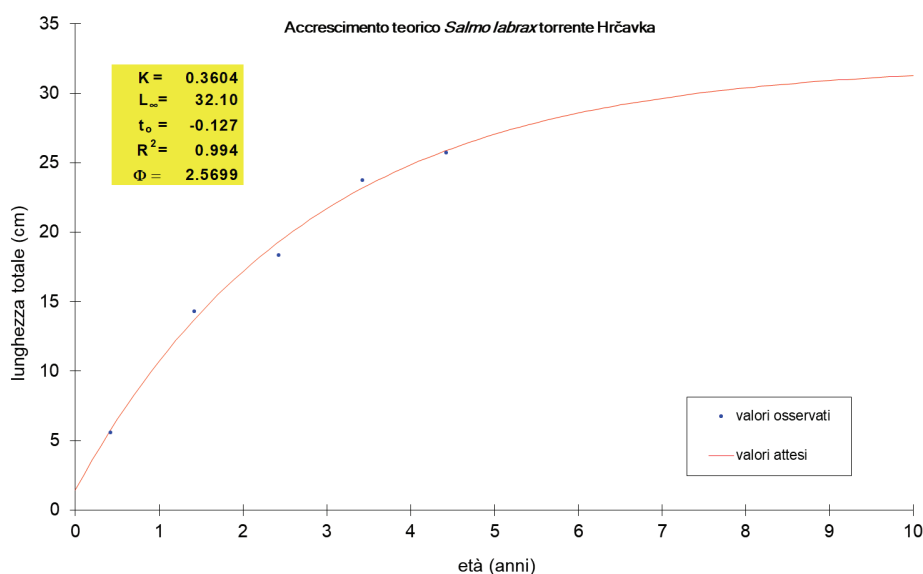


Regresija dužina-težina izračunata za ukupni uzorak.

### Teoretski rast u dužinu

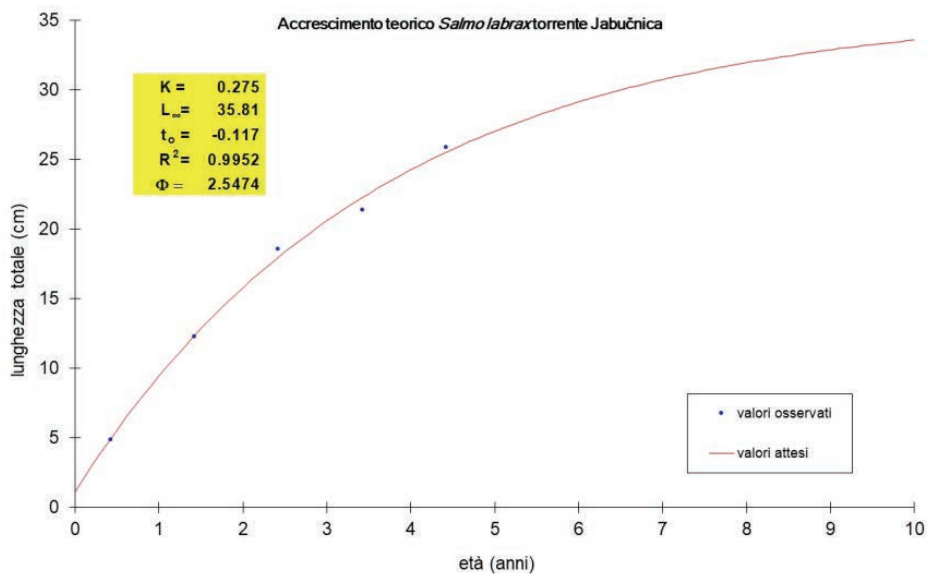
Slike koje slijede sadrže grafikone koji prikazuju teoretski rast dužine izračunat za populacije pastrmke koje žive u vodotokovima koji su istraživani. S obzirom na kontinuitet vodotoka i homogenost ekoloških karakteristika, populacije tri analizirana dijela rijeke Sutjeske su u ovom slučaju razmatrane kao jedna jedinstvena populacija. Tri populacije pokazuju dobar učinak rasta, o čemu svjedoči visoka vrijednost parametra  $f'$ , koji uvijek pretpostavlja visoke vrijednosti između 2,55 i 2,57. Najvećom teoretskom dužinom izdvaja se populacija rijeke Sutjeske (38,4 cm), dok su pastrmke rijeke Hrčavke one koje dostižu najmanju maksimalnu veličinu (32,10 cm), ali se čini da je to potpuno kompatibilno sa ekološkim uslovima nekoliko analiziranih vodotokova.

U rijeci Hrčavki najveću stopu rasta ima pastrmka ( $k = 0,360$ ), dok se u rijeci Sutjesci bilježe najsporije stope rasta.

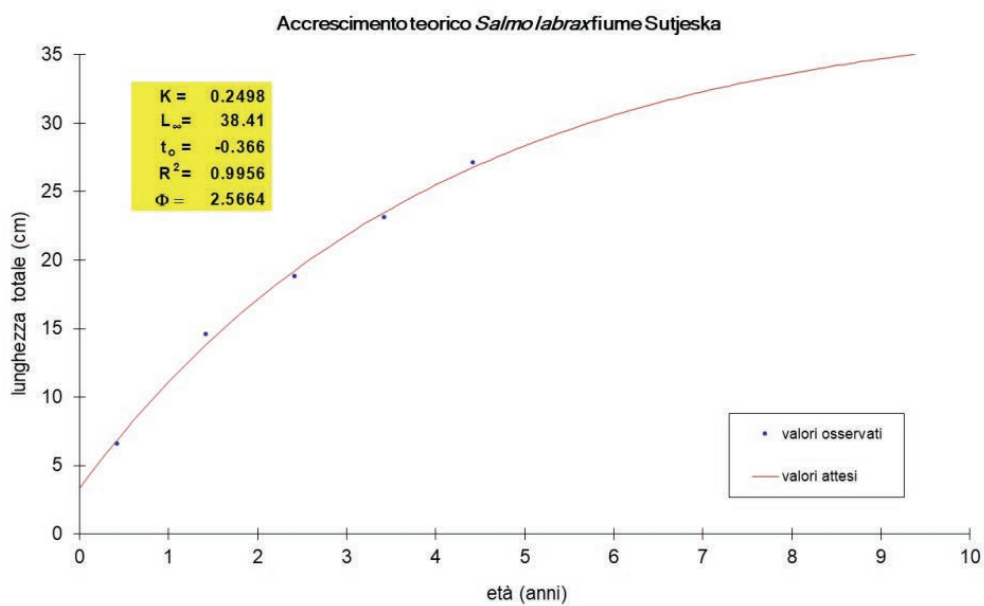


Teorijski rast dužine za populaciju *Salmo labrax* rijeke Hrčavka.





Teorijski rast dužine za populaciju *Salmo labrax* riječice Jabučnice.



Teorijski rast dužine za populaciju *Salmo labrax* iz rijeke Sutjeske.

### Cottus gobio - Peš

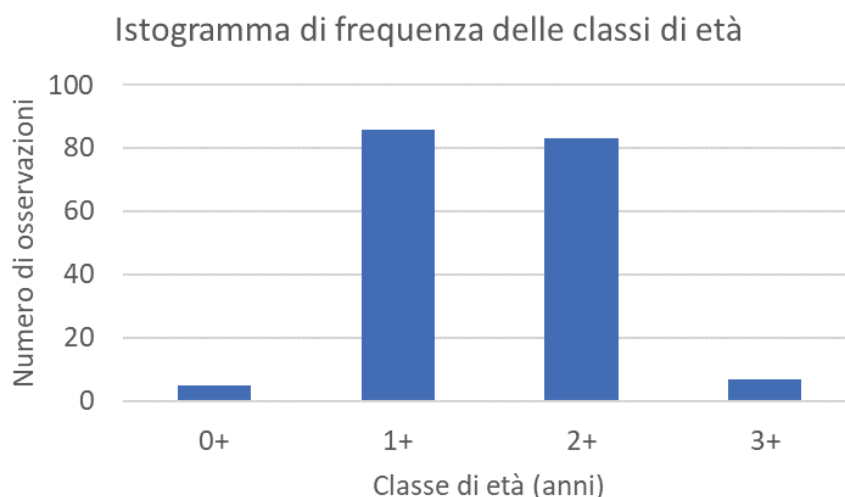
#### Opis ukupnog uzorka

U tabeli 7. prikazana je deskriptivna statistika ukupnog uzorka ribe *Cottus gobio* (pešova) ulovljenih u vodotocima tokom monitoringa. Uzorak je prilično velik, sastoji se od ukupno 181 jedinke. S obzirom da se radi o maloj i kratkovječnoj vrsti, uzorak je dobro raspoređen, što dokazuju skromne prosječne vrijednosti izračunate za ukupnu dužinu (7,83 cm), težinu (7,41 g) i starost (1,76 godina). Maksimalna otkrivena veličina dostiže 13 cm ukupne dužine; maksimalna težina iznosila je 28 g, dok je starijim jedinkama pripisana starost preko 3 godine (3,25).

	Dužina (cm)	Težina (g)	Starost (godine)
Prosječna vrijednost	7.83	7.41	1.76
Standardna greška	0.15	0.39	0.05
Medijana	7.90	6.00	1.25
Modus	6.30	9.00	1.25
Standardna devijacija	2.06	5.30	0.62
Raspon varijacije	11.00	27.50	3.00
Minimalna vrijednost	2.00	0.50	0.25
Maksimalna vrijednost	13.00	28.00	3.25
Iznos vrijednosti	181	181	181

Tabela 7. Deskriptivna statistika ukupne dužine, težine i starosti za ukupni *Cottus gobio* uzorak

Ukupni uzorak je strukturiran u 4 starosna razreda, koji se kontinuirano protežu od 0+ (klasa mladih godine) do 3+ ; broj klasa je prikladan s obzirom na dugovječnost vrste. Najzastupljeniji razredi su srednji (1+ i 2+), dok je mlađi razred iz tekuće godine sastavljen od malog broja jedinki. Ovaj rezultat se, međutim, može pripisati selektivnosti metode ulova prema većim jedinkama, dok male jedinke (2 cm) mogu izbjeći ulovu.



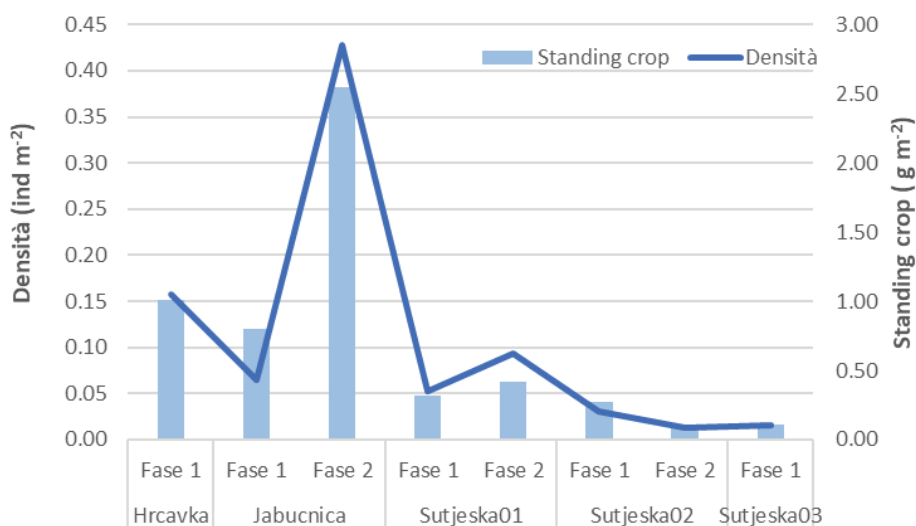
Histogram učestalosti po starosnoj klasi za ukupni uzorak *Cottus gobio*.

### Obilje populacija

Tabela 8. i pripadajuća slika prikazuju vrijednosti gustine i ukupne biomase (standing crop) izračunate za populacije *Cottus gobio* koje žive u istraživanim vodotokovima.

Stanica	Datum	Gustina (ind m <sup>-2</sup> )	Standing Crop (g m <sup>-2</sup> )
Hrčavka	22/07/2023	0.157	1.009
Jabušnica	29/07/2022	0.065	0.800
Jabušnica	23/07/2023	0.428	2.548
Sutjeska01	29/07/2022	0.052	0.319
Sutjeska01	23/07/2023	0.094	0.420
Sutjeska02	28/07/2022	0.030	0.272
Sutjeska02	24/07/2023	0.013	0.080
Sutjeska03	28/07/2022	0.016	0.110

Tabela 8. Gustina i ukupna biomasa populacija *Cottus gobio*, prema vodotoku i datumu uzorkovanja.

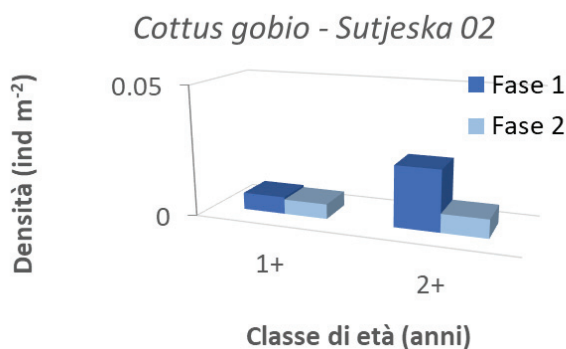
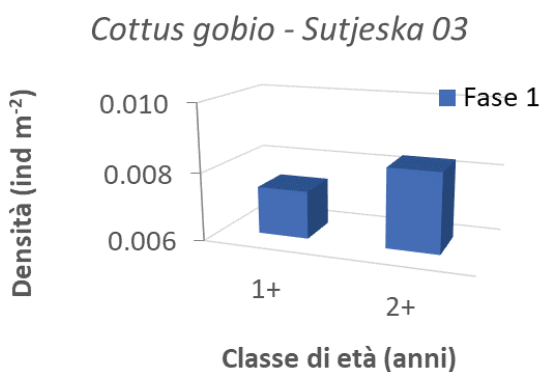
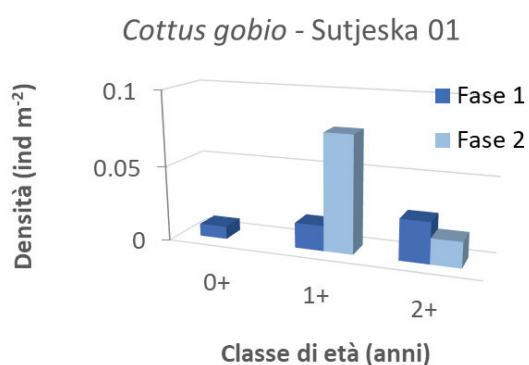
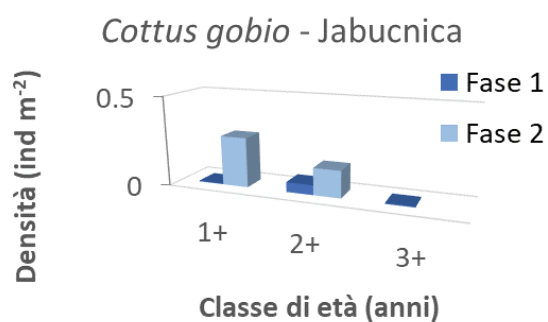
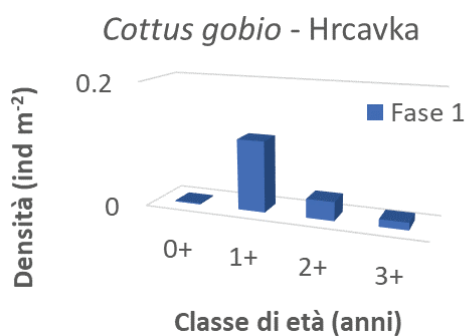


Gustina i ukupna biomasa populacija *Cottus gobio*, po vodotoku i fazi uzorkovanja.

Najkonzistentnije vrijednosti obilja, kako u pogledu gustine tako i u pogledu ukupne biomase, zabilježene su u dvije pritoke Sutjeske (Hrčavka i Jabučnica), s posebnim osvrtom na drugu fazu monitoringa sprovedenu na Jabučnici, kada su vrijednosti gustine premašile 4 jedinke po svakih 10 m<sup>2</sup>. Najmanje zastupljene populacije karakterišu srednji krajnji dio rijeke Sutjeske, dok su u planinskom dijelu vodotoka populacije bile nešto veće, ali su ostale prilično konstantne tokom vremena. Na najuzvodnijoj stanici rijeke Sutjeske, populacija je možda djelimično stavljena u nepovoljni položaj zbog nekih intervencija u riječnom koritu, koje su uticale na riječni tok prije lokacije uzorkovanja ribe. S obzirom na bentosku prirodu vrste, riba peš je posebno osjetljiva na ovu vrstu antropskog pritiska. Peš je također vrsta izrazito reofilne reference, koja preferira planinske dijelove vodotoka gdje je brzina struje veća, a temperatura niža. Trend njene brojnosti u slivu rijeke Sutjeske, gdje se zapaža redukcija vrste po uzdužnom gradijentu, izgleda da je u skladu sa ekološkim karakteristikama vrste.

### Struktura populacija

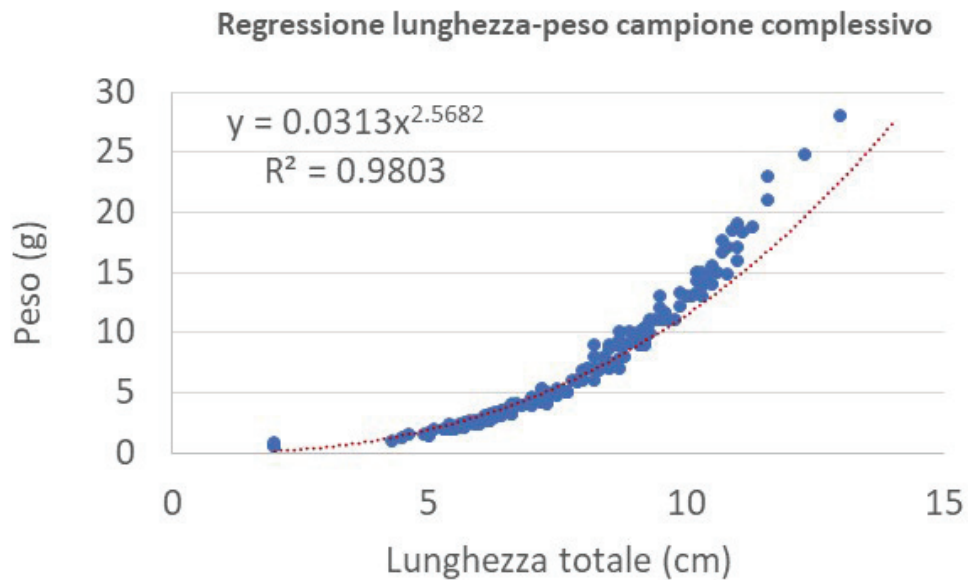
U nastavku je prikazana struktura populacija *Cottus gobio* za svaku istraženu stanicu. Može se primijetiti potpuni nedostatak mladica iz tekuće godine prisutnih u srednjem dijelu rijeke Sutjeske i u riječici Jabučnici, gdje možda i ne postoje pogodni uslovi za razmnožavanje vrste. Na preostalim stanicama je prisutna klasa 0+, iako je predstavljena malim brojem jedinki. Takav rezultat se, međutim, može dijelom pripisati slaboj efikasnosti korištenog pribora za lov kada su u pitanju male ribe.



*Cottus gobio*: struktura populacije prema stanicama za uzorkovanje .

### Regresija ukupna dužina-težina

Regresija dužina-težina, izračunata za ukupni uzorak (n=174 jedinke), prikazana je na donjoj slici. Iz analize jednačine moguće je uočiti da koeficijent regresije b poprima vrijednost mnogo manju od 3 ( 2.57 ), ukazujući na stanje negativnog alometrijskog rasta, tj. jedinke rastu favorizirajući dužinu u odnosu na druge prostorne dimenzije, što rezultira da su tanke i izdužene. Ovaj rezultat bi mogao biti povezan sa ne baš optimalnim prehranbenim uslovima, možda zbog nedostatka raspoloživih resursa hrane.



Regresija dužina-težina izračunata za ukupni uzorak

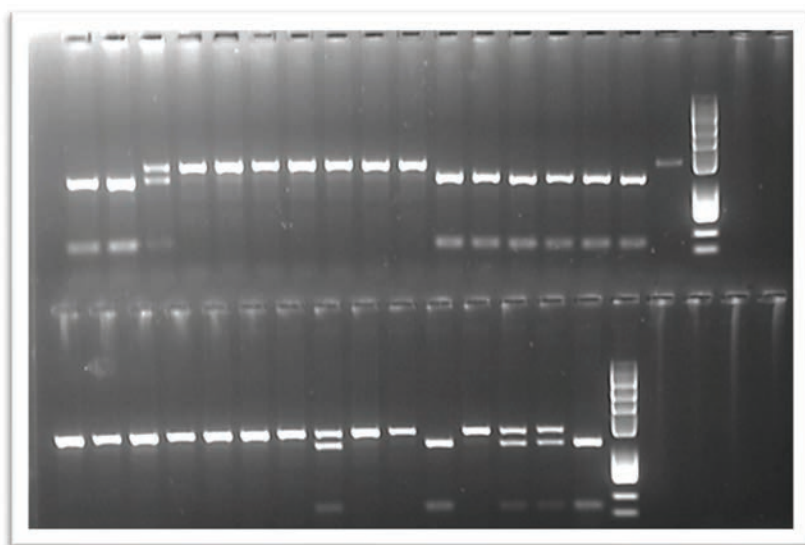
## Rezultati genetske analize

### Rod *Salmo*

Ukupno je genetski analizirano 86 jedinki koje pripadaju kompleksu vrste *Salmo trutta* za Nacionalni park Sutjeska, raspoređenih na sljedeći način: 31 uzorak iz rijeke Sutjeske, 10 iz rijeke Jabušnice, 20 iz rijeke Hrčavke, 20 iz rijeke Mušnice i 6 iz Crnog jezera.

Utvrđeno je da je 100% uzoraka iz rijeke Sutjeske i njenih pritoka (Jabušnice i Hrčavke) homozigotno za alelomorf LDH-C\*100, što znači da su analizirane jedinke autohtonog porijekla bez znakova introgresije sa pastrmkom atlantskog porijekla, najviše zastupljenom u uzgoju, koju karakteriše prisustvo LDH-C\*90 alelomorfa. Utvrđeno je da su jedinke iz rječice Mušnica (pritoke jezera Klinje) 45% heterozigotne, 30% homozigotne za LDH-C\*100 i 25% homozigote za LDH-C\*90. Kad je u pitanju Crno jezero, 50% je bilo homozigotno za LDH-C\*100, 17% homozigotno za LDH-C\*90, a 33% heterozigotno.

Primjer gel elektroforeze<sup>8</sup> koja se koristi za analizu LDH-C\*100 je prikazan u nastavku.



Gel elektroforeze za LDH-C\* analizu. Fragmenti DNK koji potiču iz procesa amplifikacije i naknadne enzimske restrikcije razdvojeni su elektroforezom, omogućavajući homozigotnim i heterozigotnim jedinkama za alelomorfe LDH-C\*90 i LDH-C\*100 da se razlikuju na osnovu broja elektroforetskih traka

Da bi se ispitivanoj evolucijskoj grani kojoj pripada *S.trutta* complex pripisale uzorkovane populacije, približno 10 jedinki iz svake populacije kojoj one pripadaju analizirano je za kontrolnu regiju mtDNK. Utvrđeno je da je pastrmka iz sliva rijeke Sutjeske podunavskog tipa (DA), dok je za pastrmke ulovljene u Crnom jezeru utvrđeno da su atlantskog tipa *Atcs4*, te stoga označavaju visok stepen kontaminacije koji se može pripisati aktivnostima repopulacije.

Što se tiče pastrmke uzorkovane u rijeci Mušnica, utvrđeno je da 100% pripada haplotipu DA2. I za rijeku Mušnica i za Crno jezero evidentna je prisutnost jakih promjena u genetskim karakteristikama populacija pastrmki koje su rezultat ljudske intervencije kroz ponavljane akcije introdukcije ili repopulacije pastrmkama stranog porijekla.

<sup>8</sup> Gel elektroforeza je postupak koji se koristi za odvajanje bioloških molekula po veličini

Kako bismo identificirali vrstu sa naučnim imenom, odlučili smo slijediti indicacije koje su objavili autori Kottelat i Freyhof (2007). U skladu sa ovim autorima, preliminarni rezultati koji se odnose na genetsku karakterizaciju pastrmke iz rijeke Sutjeske govore u prilog hipotezi da je njihova vrsta *Salmo labrax*, čije su populacije raspoređene u slivovima koji teže Crnom moru.

Na slici je prikazano izvorno područje rasprostranjenja ove vrste.

Međutim, treba napomenuti da se svi autori ne slažu sa ovom nomenklaturom (vidi Kalayci et al., 2018; Segherloo et al., 2021); naime, podunavske populacije su predmet sistematskih revizija zasnovanih na filogenetskim analizama i trenutno ne postoji nomenklatura oko koje se slaže cijela naučna zajednica.

Originalni areal *Salmo labrax* (narandžasta oblast). Preuzeto iz Freyofa, 2011.

**Distribution Map**

*Salmo labrax*



**Legend**  
■ EXTANT (RESIDENT)

**Compiled by:**  
 Kottelat, M. & Freyhof, J. (2006) © 2013



**Rod Phoxinus**

Iz molekularnih analiza, izvršenih na uzorcima tkiva od 5 jedinki za svaku populaciju koja pripada rodu *Phoxinus*, utvrđeno je prisustvo dvije vrste: *Phoxinus karsticus* Bianco i De Bonis, 2015 i *Phoxinus* sp. 1. *Phoxinus karsticus* koja je prisutna u akumulaciji Klinje, u Orlovačkom jezeru i u rječici Mušnica. Druga vrsta, *Phoxinus* sp. 1, identifikovana je na osnovu sekvenci deponovanih u banci gena, od strane Palandačić et al. 2017., a prisutna je u Orlovačkom jezeru u simpatriji<sup>9</sup> sa *P. karsticusom*.

**Analiza makrobentoskih zajednica**

Za stanice za uzorkovanje koje se nalaze na vodotocima (Jabušnica 01 i Sutjeska 01-02-03) i za Borilovačko jezero, makrobentoska zajednica je okarakterisana proračunom slijedećih metrika: gustina (ind m<sup>-2</sup>), bogatstvo sistematskih jedinica i Shannon-Wienerov indeks raznolikosti (1949).

Kompletna lista sistematskih jedinica pronađenih tokom istraživanja prikazana je u tabeli 9, u kojoj je pokušano da se najdetaljnije moguće odrede svi bentoski organizmi, spuštajući se do nivoa roda gde je to moguće. Ukupno je pronađeno 52 taksona: insekti su najzastupljenija klasa (46 taksona); među njima, red najbogatiji sistematskim jedinicama je red dvokrilaca (10 porodica), zatim Trichoptera ili tulari (9 porodica),

<sup>9</sup> Simpatrija se odnosi na biološki pojam gdje srodne vrste žive na istom prostoru, ali se ne razmnožavaju međusobno zbog genetskih razlika.

Ephemeroptera ili vodeni cvjetovi (7 porodica). Redovi Plecoptera (kamenjarke) i Coleoptera (tvrdokrilci) uključuju 4, odnosno 3 porodice.

Slika ispod tabele 9. prikazuje, za svaku razmatranu stanicu, procenete relativnog obilja redova koji čine makrobentosku zajednicu, zajedno sa ukupnom gustinom, brojem detektovanih porodica i Shannon-Wienerovim indeksom raznolikosti.

U makrobentoskoj zajednici stanice Jabušnice 01 dominiraju Ephemeroptera i Trichoptera, koji čine 50% odnosno 18% od ukupno uzorkovanih jedinki. Dobro je zastupljen i red Plecoptera (14%). Stanicu odlikuje to da je domaćin najvećeg broja porodica (24) u poređenju sa svim drugim lokacijama koje su istraživane. Indeks diverziteta je veoma visok i iznosi 2.49, što pokazuje da zajednicu karakteriše prisustvo velikog broja dobro zastupljenih vrsta. Ukupna gustina jedinki bentosa najveća je od svih razmatranih lokacija i iznosi 11980 ind m<sup>-2</sup>.

Analiza makrozoobentosa obavljena u najstrmijem planinskom dijelu rijeke Sutjeske (stanica Sutjeska 01) otkriva dominaciju reda Ephemeroptera, koji predstavlja 55% zajednice. Ukupan broj porodica je 17, dok je indeks diverziteta prilično visok i poprima vrijednost od 1.95.

Lokalitet koji se nalazi na srednjem položaju uz rijeku Sutjesku (stanica Sutjeska 02) karakteriše prevalencija Trichoptera, koji predstavljaju 46% zajednice. Broj porodica pronađenih na ovoj lokaciji je 19, dok je indeks raznolikosti 2.02. Ovu lokaciju odlikuje i nekonzistentna vrijednost gustine (2040 ind m<sup>-2</sup>) u poređenju sa drugim istraživanim riječnim dionicama.

Makrobentosku zajednicu, koja se odnosi na stanicu lociranu nizvodno uz rijeku Sutjesku (stanica Sutjeska 03) karakteriše jasna dominacija Ephemeroptera, koji predstavljaju 63% zajednice. Lokalitet odlikuje prilično veliki broj porodica (20) i visok indeks raznolikosti (1.95), čije su vrijednosti u skladu s rezultatima ostalih analiziranih dijelova. U ovom slučaju ukupna gustina je umjerena i iznosi 4660 ind m<sup>-2</sup>. Jedini parametar među svim analiziranim za koji se čini da predstavlja pravilan trend duž uzdužnog gradijenta, je Šenonov indeks za koji se čini da se progresivno smanjuje idući nizvodno. Prisustvo Plecoptera na svim uzorkovanim lokalitetima pokazuje dobar ekološki kvalitet riječnih tokova prisutnih u Nacionalnom parku Sutjeska, a što potvrđuje rezultat fizičko-hemijskih analiza. Stadiji vodenih nimfa ovog reda insekata, naime, traže hladnu i dobro oksigeniziranu vodu i vrlo su osjetljivi na degradaciju kvaliteta vode zbog antropogene kontaminacije. Zagađenje vode, koje dovodi do smanjenja kisika ili povećanja temperature vode, može dovesti do nestanka ovih insekata iz njihovog staništa. Zbog toga se Plecopteri smatraju odličnim pokazateljima stanja kvaliteta vode u potocima i rijekama. Istovremeno, prisustvo velike raznolikosti i bogatstva taksona u bentoskoj zajednici, zajedno sa značajnim obiljem jedinki, garantuje široku mogućnost ishrane za riblju komponentu.

Makrobentoskom zajednicom analiziranom za rijeku Hrčavku dominira Ephemeroptera, koji čini 59% zajednice; red Plecoptera je također dobro zastupljen, jer čini dio od 16% od ukupnog broja. Broj porodica je prilično velik (22), a indeks raznolikosti poprima visoku vrijednost (2.17). U pogledu ukupne gustine, izračunata vrijednost (6860 ind m<sup>-2</sup>) je veća od prosjeka svih istraženih lokaliteta u slivu rijeke Sutjeske (5992 ind m<sup>-2</sup>).

Lokalitet makrobentoske zajednice u Borilovačkom jezeru karakteriše dominacija makrobeskičmenjaka koji pripadaju redu Ephemeroptera, koji čine većinu u cijeloj zajednici (56%); druga najzastupljenija grupa su Dipteri (dvokrilci) (38% od ukupnog broja). Broj porodica otkrivenih u Borilovačkom jezeru je 8, a indeks diverziteta iznosi 1.21, što pokazuje manju raznolikost spram svih drugih istraživanih lokaliteta. Čak i za ukupnu gustinu zabilježena je niža vrijednost od onih izračunatih na ostalim stanicama i iznosi 940 ind m<sup>-2</sup>.

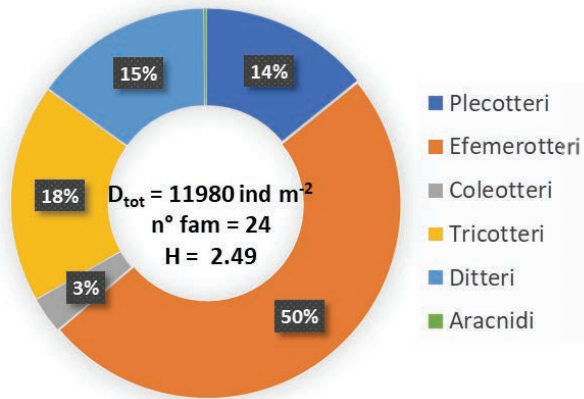
Rezultati analize makrobentoske zajednice nalazišta na potoku Mušnica pokazuju jasnu dominaciju Ephemeroptera, koje čine 87% zajednice; drugi najzastupljeniji red čine Diptera (9%). Prema ukupnoj gustoći (25260 ind m<sup>-2</sup>) i broju porodica (26) čine najveće vrijednosti među svim istraživanim lokalitetima. Vrijednost indeksa raznolikosti je dosta niska u usporedbi s vrijednostima drugih lokaliteta i iznosi 1.49.



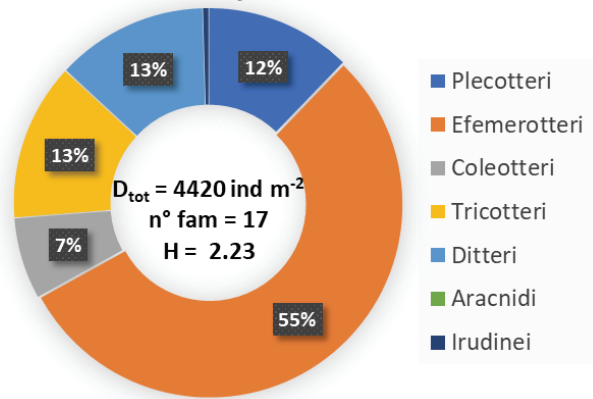
Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Genere	
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Ameletidae		
			Baetidae	<i>Acentrella</i> <i>Baetis</i> <i>Centroptilium</i> <i>Cleon</i>	
			Caenidae		
			Ephemerelellidae	<i>Serratella</i>	
			Ephemeridae	<i>Ephemera</i>	
			Heptagenidae	<i>Rhitrogena</i> <i>Ecdyonurus</i>	
			Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i> <i>Habrophlebia</i> <i>Paraleptophlebia</i>	
			Diptera	Athericidae	
				Blephariceridae	
				Ceratopogonidae	
		Chironomidae		<i>Tanytopdinae</i> <i>Tanytarsini</i> <i>Chironominae</i> <i>Corynoneurinae</i>	
		Dixidae			
		Empididae			
		Limonidae			
		Simulidae			
		Tabanidae			
		Psychodidae			
		Hemiptera	Gerridae		
			Micronectidae		
		Plecoptera	Notonectidae		
Leuctridae					
Trichoptera	Nemouridae	<i>Protonemoura</i>			
	Perlidae				
	Perlidae	<i>Perla</i> <i>Glossosoma</i>			
Coleoptera	Glossosomatidae				
	Hydropsichidae				
	Lepidostomatidae				
	Limnephilidae				
	Beraeidae				
	Brachicentridae				
	Polycentropodidae				
	Rhyacophilidae				
	Sericostomatidae				
	Dytiscidae				
Hydraenidae					
Elminthidae					
Malacostraca	Neuroptera	Sialidae			
	Amphipoda	Gammaridae			
	Acarina	Hydrachnidae			
Hexapoda	Collembola				
	Turbellaria	Tricladida	Planariidae		
Anellida	Clitellata	Arhynchobdellida	Erpobdellidae		
		Oligochaeta			

Tabela 9. Spisak otkrivenih makrobentoskih taksona

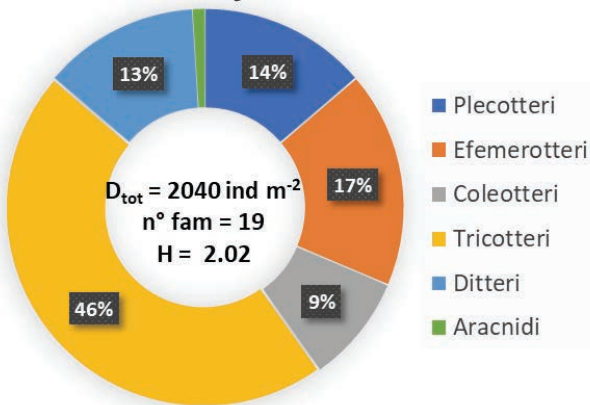
a) Fiume Jabučnica 01



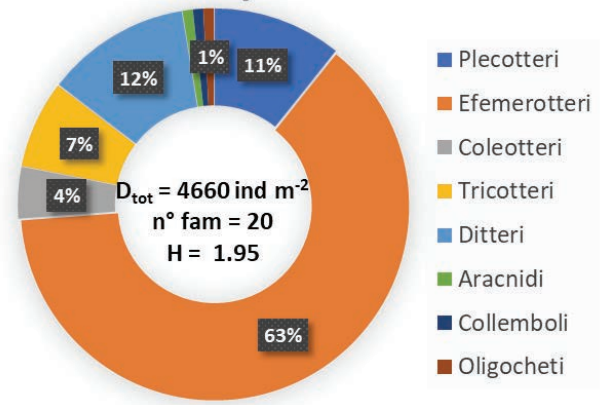
b) Fiume Sutjeska 01



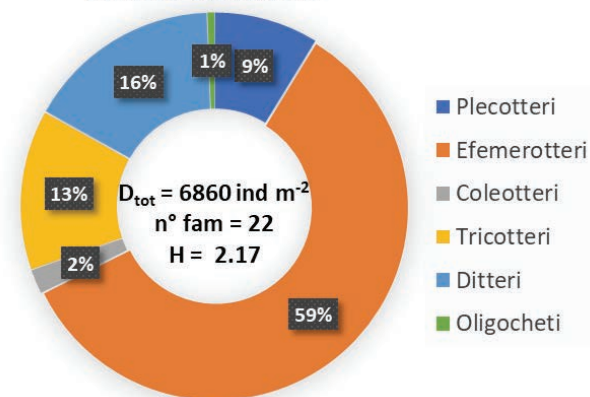
c) Fiume Sutjeska 02



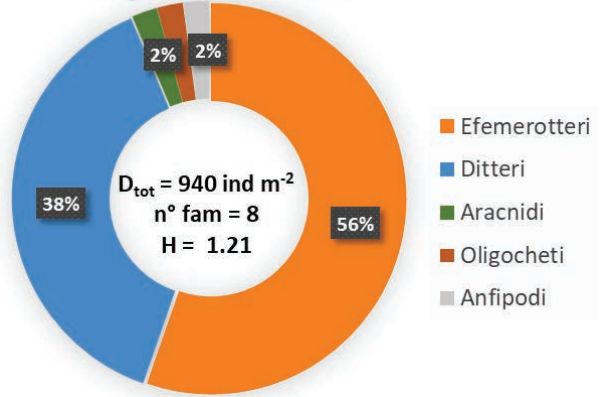
d) Fiume Sutjeska 03

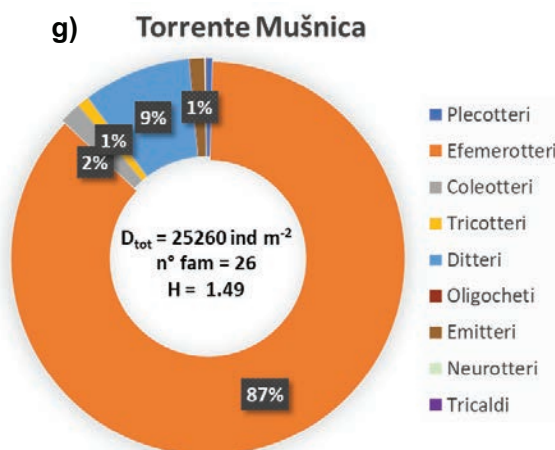


e) Fiume Hrčavka



f) Lago Borilovačko





Analiza makrozoobentske zajednice. Za svaku uzorkovanu stanicu izvještavaju se procenti koji se odnose na svaki pronađeni red, ukupnu gustinu, ukupan broj prisutnih porodica i vrijednost Shannon-Wienerovog indeksa raznolikosti.

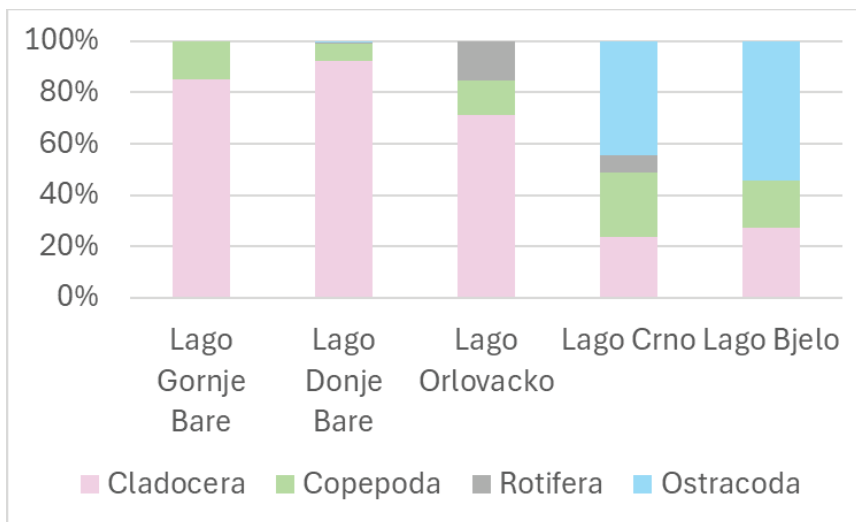
### Analiza zooplanktonskih zajednica

Kompletna lista sistematskih jedinica pronađenih tokom istraživanja prikazana je u tabeli 10, u kojoj smo pokušali da odredimo sve bentoske organizme sa maksimalnim nivoom detalja, dostižući nivo vrste kada je to moguće. Ukupno je pronađeno 16 taksona: red Cladocera je najzastupljeniji (7 taksona); među njima, porodica najbogatija sistematskim jedinicama je porodica Chydoridae (5 vrsta), a zatim Rotifere (4 vrste).

Pleme	Klasa	Red	Porodica	Rod/Vrsta
Arthropoda	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae	<i>Alona rectangulare</i> <i>Alona quadrangularis</i> <i>Chydorus sphaericus</i> <i>Graptoleberis testudinaria</i> <i>Kurzia latissima</i>
			Daphniidae	<i>Daphnia longispina</i> <i>Simocephalus vetulus</i>
		Calanoida	Temoridae	<i>Heterocope</i>
	Maxillopoda	Calanoida sp.		
		Cyclopoida sp		
		Harpacticoida sp.		
		Ostracoda sp.		
Rotifera	Monogononta	Ploima	Asplanchnidae Brachionidae Lecanidae Synchaetidae	<i>Asplanchna sp.</i> <i>Brachionus sp.</i> <i>Lecane sp.</i> <i>Polyarthra sp.</i>

Tabela 10. Spisak otkrivenih taksona zooplanktona

Na narednoj slici su prikazani za svaku razmatranu stanicu, procenti relativnog obilja glavnih sistematskih jedinica koje čine zajednicu zooplanktona. Analizom grafika može se uočiti da je u jezerima Gornje bare, Donje Bare i Orlovačko jezero zajednica uglavnom sastavljena od Cladocera, dok u Crnom i Bijelom jezeru prevladavaju nad ostalim sistematskim grupama, a slijede ih Copepodi.



% učestalosti ulova za različite taksone zooplanktona

## **Hemija životne sredine**

U ovom dijelu prikazani su rezultati hemijskih analiza izvršenih na uzorcima životne sredine (voda i sedimenti) i biološkim uzorcima (biljnom tkivu), uzetim iz Nacionalnog parka Sutjeska tokom studijskih misija u julu 2022. godine, te u maju 2023. i julu 2023. godine. Postupci predtretmana i analiza uzoraka opisani su u tehničkom dijelu koji se odnosi na laboratorijske aktivnosti za dio hemijske analize, pa stoga prenosimo kratak sadržaj tog odrađenog posla.

Mjesta za uzorkovanje u Nacionalnom parku Sutjeska su: rijeke Sutjeska, Hrčavka, Vrba, Perućica, Jabušnica, Suški Potok, Prijevorski potok i jezera Gornje Bare, Donje Bare, Bijelo, Crno, Orlovačko, Borilovačko, Kotlaničko, Stirinško, Jagodino i Klinje.

Studijska misija u julu 2022. godine dala je uzorke zakiseljene vode i sedimenata koji su podvrgnuti određivanju elemenata u tragovima, pomoću kvantitativne analize masene spektrometrije induktivno spregnute spektrometrije plazme (ICP-MS). Tokom misije u maju 2023. godine, pored vode i sedimenata koji su se koristili za ICP-MS analizu, sačuvan je i dio nezakiseljene vode, za kvantifikaciju glavnih jona u jonskoj hromatografiji (IC). Dvostruko uzorkovanje za IC i ICP-MS analizu

je također ponovljeno u julu 2023. godine, a tkiva biljaka trske, *Phragmites australis*, su tada također uzorkovana na nekim jezerima na velikim nadmorskim visinama.

U nastavku se daju svi do sada dobijeni rezultati, razmatrani na osnovu tipa matrice, a zatim diskutovani u cjelini.

## **Vode**

Cilj ovog istraživanja je ocijeniti status kvaliteta visinskih rijeka i jezera Nacionalnog parka Sutjeska kvantificiranjem esencijalnih (Mn, Zn, Cu), potencijalno toksičnih (Ni, Co) i toksičnih elemenata (V, Cr, Pb, As, Cd).

Koncentracije glavnih esencijalnih, toksičnih i potencijalno toksičnih elemenata određene masenom spektrometrijom induktivno spregnute plazme (ICP-MS) u uzorcima vode prikazane su u tabeli 11. Element žive nije prikazan u ovoj tabeli, jer su sve otkrivene koncentracije pale ispod granice za njegovu detekciju (LOD = 0,02 µg/L).

Rijeka Sutjeska pokazuje najveće koncentracije nikla, bakra, cinka i olova (Sutjeska 2). Koncentracije otkrivene u jezerima na velikim nadmorskim visinama su, međutim, prilično slične na svim lokacijama, dok Jagodinsko jezero pokazuje najveće koncentracije vanadijuma, arsena, olova i uranijuma.

Dobijeni podaci su upoređeni sa graničnim vrijednostima utvrđenim EU Direktivom 2008/105/CE u vezi sa standardima kvaliteta okoliša u sektoru voda (Evropska komisija, 2008). Referentne vrijednosti koje se odnose na maksimalno dozvoljene koncentracije u internim površinskim vodama prikazane su u tabeli 11. kao maksimalno dozvoljena vrijednost (CMA) i godišnja prosječna vrijednost (AA). Granična vrijednost za kadmij je klasifikovana na osnovu tvrdoće vode u skali od 5 vrijednosti, raspona od 0,45 do 1,5 za fenomen rasta vrijednosti tvrdoće. Uočene vrijednosti za regulisane elemente (nikl, kadmijum i olovo) su sve u skladu sa evropskim propisima i ukazuju na dobar kvalitet voda, kao i na sigurnost za život vodenog ekosistema.

	V [µg/L]	Cr [µg/L]	Mn [µg/L]	Co [µg/L]	Ni [µg/L]	Cu [µg/L]	Zn [µg/L]	As [µg/L]	Cd [µg/L]	Pb [µg/L]	U [µg/L]
Sutjeska 1	0.3±0.1	0.6±0.3	2±2	0.04±0.03	0.9±0.3	0.5±0.2	2.92	0.14±0.04	0.05	0.03±0.01	0.09±0.01
Sutjeska 2	0.53±0.04	0.5±0.1	2±2	0.03±0.02	0.9±1	10.3	162.5	0.27±0.03	0.14	1±2	0.09±0.01
Sutjeska 3	0.32	0.4±0.1	1.5±1.0	0.04±0.02	0.37±0.07	0.5±0.3	6±7	0.21±0.01	0.01	0.05±0.03	0.1±0.01
Hrčavka	0.57	0.48	0.68	0.01	0.12	<LOQ	<LOQ	0.28	<LOQ	0.02	0.09
Vrba	0.37	0.45	5.83	0.05	0.34	0.33	<LOQ	0.19	<LOQ	0.04	0.14
Perucica	0.31	0.22	5.21	0.05	0.10	<LOQ	<LOQ	0.22	<LOQ	0.09	0.07
Jabušnica	0.17±0.04	0.32±0.04	0.8±0.6	0.02±0.01	0.22±0.04	0.4±0.1	2.84	0.11±0.01	0.01	0.02±0.01	0.08±0.02
Suski Potor	0.16	0.08	0.37	0.01	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.15	<LOQ	0.01	0.04
Prijivorski	0.33	0.20	3.08	0.02	<LOQ	0.29	<LOQ	0.68	<LOQ	0.06	0.24
Gornje Bare	0.32±0.05	0.1±0.1	13±15	0.2±0.2	0.39±0.02	0.5±0.2	9±10	0.2±0.1	0.01±0.01	0.2±0.1	0.03±0.03
Gornje Bare (temporary)	0.22	0.21	3.28	0.06	0.33	0.30	1.66	0.21	0.01	0.06	0.01
Donje Bare	0.32±0.01	0.09±0.01	12±11	0.06±0.04	0.18±0.01	0.4±0.1	9±7	0.29±0.01	0.02	0.1±0.1	0.04±0.01
Crno Jezero	0.15±0.04	0.14±0.04	3±1	0.02±0.01	0.19	0.64	10±14	0.19±0.01	0.3±0.5	0.1±0.1	0.03±0.02
Crno J. Effluent	0.22	0.11	10.9	0.02	0.11	<LOQ	<LOQ	0.27	<LOQ	0.02	0.02
Bijelo Jezero	0.16±0.01	0.2±0.1	5.1±0.1	0.04±0.02	0.15±0.01	0.48	6.79	0.40±0.01	0.02	0.2±0.2	0.02
Orlovačko J.	0.32	0.17	10.3	0.04	0.21	1.91	0.69	0.30	0.06	0.24	0.10
Borilovačko J.	0.18	0.12	14.9	0.02	0.10	0.19	<LOQ	0.17	0.004	0.03	0.03
Kotlaničko J.	0.15	0.06	3.80	0.01	<LOQ	<LOQ	0.52	0.37	<LOQ	0.03	0.04
Stirinško J.	0.31	0.09	16.1	0.05	0.18	0.38	0.64	0.47	0.01	0.10	0.02
Jagodino J.	1.29	0.16	9.86	0.06	0.28	0.63	5.27	0.63	0.01	0.30	0.15
Klinje J.	0.20	0.28	<LOQ	0.01	0.21	0.35	<LOQ	0.14	<LOQ	<LOQ	0.15
LOQ	0.01	0.03	0.02	0.002	0.09	0.03	0.5	0.03	0.004	0.01	0.0001
Granična vrijednost (CMA)					n.a.				0.45-1.5	n.a.	
Granična vrijednost (AA)					20				0.08-0.25	7.2	

Tabela 11. Koncentracije metala u ppb [µg/L] u uzorcima vode iz akumulacija Nacionalnog parka Sutjeska.

U maju 2023. godine, vode su analizirane i jonskom hromatografijom, za kvantitativno određivanje glavnih anjona i katjona. Mnogi od izmjerenih analitičkih elemenata bili su ispod granice detekcije, a samo oni zajednički za većinu uzoraka prikazani su u Tabeli 12.

	<b>K<sup>2+</sup></b> <b>[mg/L]</b>	<b>Mg<sup>2+</sup></b> <b>[mg/L]</b>	<b>Ca<sup>2+</sup></b> <b>[mg/L]</b>	<b>Cl<sup>-</sup></b> <b>[mg/L]</b>	<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b> <b>[mg/L]</b>
<b>Gornje Bare</b>	<LOD	1.71	18.9	0.50	1.59
<b>Gornje Bare (temporary)</b>	<LOD	7.36	23.8	0.37	0.70
<b>Donje Bare</b>	0.76	3.42	17.2	0.91	2.26
<b>Orlovačko J.</b>	<LOD	1.47	33.6	0.33	2.36
<b>Borilovačko J.</b>	<LOD	6.33	32.5	0.33	2.83
<b>Klinje J.</b>	1.12	1.65	65	2.52	3.72
<b>LOD</b>	0.68	0.89	0.90	0.06	0.12

Tabela 12. Koncentracije glavnih jona detektiranih u uzorcima vode iz akumulacija Nacionalnog parka Sutjeska. Podaci su izraženi u ppm [mg/L].

Može se primijetiti da je kalcijum najzastupljeniji jon, prisutan u različitim koncentracijama na različitim mjestima uzorkovanja, sa maksimumom svog prisustva u jezeru Klinje, a zatim i u Orlovačkom i Borilovačkom jezeru. Klinjsko jezero je ono koje pokazuje najveći salinitet; u stvari, bilo je moguće kvantifikovati veći broj jona, uključujući jone kalijuma i natrijuma (2,11 mg/L). Također se može uočiti razlika između glavnog jezera Gornje Bare i susjedne privremene akumulacije koja ima veće koncentracije magnezija i kalcija.

## Sedimenti

Koncentracije glavnih esencijalnih, toksičnih i potencijalno toksičnih elemenata u uzorcima sedimenta u prosjeku za svaki proučavani bazen, prikazane su u Tabeli 13. Kadmij i živa nisu navedeni u tabeli jer su uvijek niži od LOQ granice kvantifikacije.

	<b>V</b> <b>[µg/L]</b>	<b>Cr</b> <b>[µg/L]</b>	<b>Mn</b> <b>[µg/L]</b>	<b>Co</b> <b>[µg/L]</b>	<b>Ni</b> <b>[µg/L]</b>	<b>Cu</b> <b>[µg/L]</b>	<b>Zn</b> <b>[µg/L]</b>	<b>As</b> <b>[µg/L]</b>	<b>Pb</b> <b>[µg/L]</b>	<b>U</b> <b>[µg/L]</b>
<b>Gornje Bare</b>	11.3	12.2	82.5	3.8	17.2	5.7	63.1	1.6	16.8	0.5
<b>Donje Bare</b>	18±2	15±5	212±158	5±1	17±5	9±4	69±9	4±1	17±4	1±1
<b>Crno Jezero</b>	17.3	12.4	258.5	4.3	5.8	4.0	37.6	1.6	9.5	0.3
<b>Bijelo Jezero</b>	22.0	22.4	452.6	16.2	24.5	26.6	145.5	16.8	112.1	0.4
<b>Orlovačko J.</b>	8.4	6.8	605.2	4.2	7.7	15.3	54.6	2.3	17.6	0.8
<b>Borilovačko J.</b>	49.7	52.8	550.1	14.0	39.7	23.4	201.5	6.1	49.0	1.2
<b>Najniža koncentracija (LoQ)</b>	0.01	0.03	0.02	0.002	0.09	0.03	0.5	0.03	0.01	0.0001
<b>Vrijednosti gornje kore</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>1000</b>	<b>230</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>132</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>Vodeće vrijednosti ISQG ISQGs (Interim sediment quality guidelines) (nizak-visok)</b>		<b>80-370</b>			<b>21-52</b>	<b>65-270</b>	<b>200-410</b>	<b>20-70</b>	<b>50-220</b>	
<b>Plant et al. (2003)</b>										<b>&lt;1-59</b>

Tabela 13. Koncentracije metala u uzorcima sedimenta sa sliva Nacionalnog parka Sutjeska. Poređenje je sa vrijednostima obilja u gornjoj zemljanoj kori, australijskim i novozelandskim referentnim vrijednostima (ISQG) i naučnim vrijednostima navedenim u radu *Plant et al.* (2003). Svi podaci su izraženi u ppm [mg/kg]. Standardna devijacija je navedena za lokacije na kojima je bilo dostupno više od jedne replike.

Uočeno je da je mangan najzastupljeniji element u svim istraživanim jezerima, sa koncentracijom koja varira od minimalne u jezeru Gornje Bare do one maksimalne u Orlovačkom jezeru. Cink je, pak, u većim koncentracijama prisutan u Bijelom i Borilovačkom jezeru. Bijelo jezero također pokazuje najveću koncentraciju olova (112 ppm), a slijedi Borilovačko jezero sa oko 50 ppm. I element arsen ima mnogo veće koncentracije u Bijelom jezeru na drugim nalazištima, dok kobalt ima najveće koncentracije u Borilovačkom i Bijelom jezeru. Borilovačko jezero ima i najveću koncentraciju hroma i nikla.

Koncentracije iznad prosječne zastupljenosti u gornjoj kori, uočene su za cink i arsen u Borilovačkom i Bijelom jezeru, a one za olovo - na gotovo svim lokalitetima, osim Crnog jezera. Pronalaženje u sedimentima koncentracija većih od prosjeka gornje kore nije neobično; zapravo, sedimenti obavljaju funkciju akumulacije unutar voda, zbog pH vrijednosti karakterističnih za vodu (pH=5-9) i zbog vrijednosti koncentracije liganada i anionskih vrsta prisutnih u vodenoj fazi, koji preferiraju formacije jedinjenja metala nerastvorljivih u vodi, koja se talože i zadržavaju u sedimentima.

Dobijeni podaci su zatim procijenjeni na osnovu australskih i novozelandskih smjernica, koje ukazuju na dvije vrijednosti koje naizmjenično identifikuju tri raspona koncentracije zagađivača povezanih s rijetkim štetnim efektima (< ISQG-low), povremenim štetnim efektima (ISQG- nizak < konc < ISQG-visok) i čestim štetnim efektima (>ISQG-visok) za vodeni ekosistem.

Iz ove prve analize proizilazi da se česti negativni efekti mogu pretpostaviti samo za nikl u rijekama Sutjeska 1, Hračavka, Mušnica i Jabušnica. Što se tiče povremenih štetnih efekata, mogu se pretpostaviti za hrom u rijekama Sutjeska 1, Mušnica i Jabušnica, za nikl u svim rijekama i jezerima Bijelo i Borilovačko, za cink u Borilovačkom jezeru i za olovo u Bijelom jezeru.

Konačno, koncentracije uranijuma uočene na istraživanim lokacijama spadaju u onu osnovnu liniju njegovog prisustva, krećući se oko donje granice iste.

## DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Kao što se i očekivalo u slučaju planinskog zaštićenog područja, uspostavljenog prije mnogo godina na slabo nastanjenom području, tokom istraživanja nisu se pojavila posebna kritična pitanja sa ekološkog aspekta istraživanih vodenih sredina, dok je bilo moguće istaknuti prisustvo voda i srodnih biocenoza od visokog naturalističkog značaja i stoga posebno vrijednih očuvanja. Sliv rijeke Sutjeske, posebno, predstavlja "hot-spot" /žarište ribljeg biodiverziteta, s obzirom na prisustvo autohtonih populacija pastrmke podunavske loze i ribe peš, vrste ribe koja se smatra posebnom naturalističkom vrijednošću jer je uključena u Aneks II. EU Direktive o staništima 1992/43/CE, koja uključuje vrste od interesa za Evropsku uniju čije očuvanje zahtijeva određivanje posebnih područja zaštite.



Primjerak *Cottus gobio* ulovljen iz rijeke Sutjeske. Fotografija snimljena 22. jula 2023. godine

### Tekuće vode

U odnosu na tekuće vode, sa ekološkog stanovišta, na osnovu ekoloških karakteristika i na osnovu sastava prisutnih ribljih zajednica, analizirani vodotokovi se mogu svrstati u salmonidnu zonu, koju karakterišu slatke, bistre i dobro oksigenirane vode; vrlo brza struja, uz prisustvo brzaka, dno sa kamenjem, krupnim šljunkom ili kamenčićima; oskudno prisustvo vodene vegetacije.

Što se tiče fizičko-hemijskih karakteristika, poređenje sa referentnim standardima objavljenim u italijanskom zakonodavstvu (Zakonodavna uredba br. 152/2006) ističe usklađenost okruženja sa zahtjevima prikladnosti za život salmonida, za većinu analiziranih parametara (temperatura vode, pH, amonijak, nitrati). Izuzetak je rastvoreni kiseonik čije su se vrijednosti pokazale optimalnim ( $\geq 9 \text{ mg L}^{-1}$ ) u srednje-završnom dijelu rijeke Sutjeske, dok je u strmijem planinskom području nivo oksigenacije vode niži od očekivanog, što ukazuje na manjak koji bi mogao biti povezan s visokim temperaturama u ljetnom periodu u kojem se vršilo uzorkovanje, a što je moglo uticati na rastvorljivost ovog elementa, ali i pogoršati stanje stvari mogućim epizodama organskog zagađenja (npr. prisustvom gradskog otpada). U prilog ovoj hipotezi je visoka koncentracija amonijaka otkrivena na istom dijelu rijeke. Za električnu provodljivost, ukupne otopljene čvrste materije i fosfor-ortofofat, zakonska regulativa ne propisuje referentne vrijednosti ali vrijednosti niskog praga pronađene u analizama čine se kompatibilne s uslovima oligotrofije koji generalno odlikuju planinske sredine, siromašne otopljenim solima i hranjivim materijama.



Međutim, treba imati na umu da prikupljeni podaci imaju tačkastu formu i nisu reprezentativni za sezonske varijacije fizičko-hemijskih parametara, kao što su to temperatura vode i rastvoreni kiseonik, kao ni za varijacije koje se takođe mogu otkriti tokom jednog istog dana, pa stoga sve to treba uzeti u obzir u evaluaciji kao pregled karakteristika okoliša prisutnih u trenutku uzorkovanja. Kako bi se spriječilo pogoršanje ove situacije, koja predstavlja prijetnju biodiverzitetu u vodi zbog intenziviranja navedenih pojava, a i nakon određenih sušnih perioda uzrokovanih intenziviranjem klimatskih promjena, preporučljivo je ponoviti fizikalno-hemijski monitoring u vodotokovima sliva rijeke Sutjeske, posebno tokom oskudnih ljetnih faza, kada je manja razrjeđenost garantovana količinama vode koja prolazi kroz rijeke niže.

Što se tiče teških metala, uočene vrijednosti za propisane elemente (nikl, kadmijum i olovo) su u skladu sa evropskim normama i ukazuju na dobar kvalitete voda, kao i da ne izazivaju zabrinutost za vodene biocenoze.

Analizom hidroloških parametara utvrđeno je da vodotokove odlikuju visoke prosječne vrijednosti brzine protoka vode i vodozahvata, sa prirodnim hidrološkim režimom (koji nije pod uticajem značajnih skretanja i prekida riječnog toka u kontinuitetu), koji se čini usko vezan za količinu zimskih snježnih padavina koja pogađa riječni sliv: veliki protoci vode koji se očituju ljeti nakon posebno vlažne zimske sezone, zapravo se mogu pripisati topljenju snijega i bogatom osnovnom protoku koji je njime zagarantovan.

Sa aspekta očuvanja, vrijedno pažnje je prisustvo *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) u rijeci Vrbi, tog autohtonog desetonožnog raka uvrštenog na IUCN-Crvenu listu među ugroženim vrstama (VU) s obzirom na rizik od izumiranja, uključenog u Aneks V EU Direktive o staništima 1992/43/CE, koja obuhvata životinjske i biljne vrste od značaja za Evropsku uniju, čiji ulov u divljini i čija konzumacija može biti predmetom mjera pravilnog upravljanja prirodom, kao u Aneksu III Konvencije o očuvanju divlje faune i prirodnih staništa Evrope (Bernska konvencija). Ova vrsta je bila vrlo rasprostranjena u cijeloj Evropi, ali je sada u brzom opadanju nakon uvoza inostranih rakova američkog porijekla, nosiocima patogena *Aphanomyces astaci*, uzročnik takozvane kuge rakova, na koje su autohtoni rakovi posebno osjetljivi. Drugi uzroci opadanja ove populacije proističu iz činjenice da je *Astacus astacus* također vrlo osjetljiv na zagađenje vode i da ga ljudi love za vlastitu ishranu. Vrsta je sigurno nativna u Bosni i Hercegovini (Souty-Grosset et al., 2006; Kouba et al., 2014), ali nikada ranije nije prijavljena za sliv rijeke Mušnice: prema autorima Trožić-Borovac (2011), *Astacus astacus* rasprostranjen je u slivovima rijeka Bosne, Drine i Cetine.

Za autora Danilovića i dr. (2022) plemeniti rak je izvorno rasprostranjen u Dunavu i drugim riječnim slivovima koji se ulivaju u Crno more; neke populacije poznate su i uz jadransku obalu (kao što je sliv rijeke Cetina) (Maguire et al., 2018.), ali su vjerovatno rezultat unošenja od strane ljudi (Mrugała et al., 2017.; Maguire et al., 2018.). Autohtono ili ne, porijeklo populacije u rijeci Vrba, stoga, najvjerovatnije treba biti utvrđeno daljim analizama, ali upravljanje vodama koje su u stanju da održe neku vrstu u povoljnom stanju očuvanosti svakako zahtijeva oblike kontrole unošenja koje se vrši čovjek, održavanje adekvatnog nivoa netaknute prirode staništa i, najvažnije od svega, sprječavanje unošenja inostranih vrsta rakova koje bi mogle, kao što se već dogodilo u drugim evropskim prostorima, razorno djelovati na domaću populaciju rakova prenoseći im bolest kuge raka.

U vodotokovima sliva rijeke Sutjeske utvrđeno je prisustvo tri autohtone vrste riba: dvije vrste iz porodice salmonida (*Salmo labrax* i *Thymallus thymallus*) i jedne vrste iz porodice Cottidae (*Cottus gobio*). *L'Huncheon Hucho hucho* (Linnaeus, 1758), koja je naznačena kao prisutna u slivu rijeke Sutjeske (Freyhof et al., 2015.), nije uhvaćena tokom istraživanja. Ta je vrsta u znatnom opadanju broja jedinki u cijelom svom rasponu, uključujući i areal bosanskohercegovačke populacije prisutne u rijekama Drini, Pivi i Sutjesci (Freyhof et al., 2015.). Vrsta je obuhvaćena u Aneksima II i V EU Direktive o staništu 1992/43/CE i u Aneksima I i III Konvencije o očuvanju evropske divlje faune i prirodnih staništa Evrope (Bernska konvencija). IUCN (2023.) je smatra kritično ugroženom vrstom (EN). Treba podržati veće napore da se poradi na opstanku ovog važnog podunavskog endema u rijeci Sutjesci.

Što se tiče *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758), ulovljenih primjeraka je vrlo malo i nije moguće dati posebne naznake o karakteristikama populacije ove vrste prisutne u Nacionalnom parku Sutjeska. Vrsta je uključena u Aneks V EU Direktive o staništima 1992/43/CE, koji se odnosi na životinjske i biljne vrste od značaja za Evropsku uniju, čiji lov u divljini i konzumiranje može biti predmetom mjera pravilnog

gospodarenja prirodom, te u Aneks III Konvencije o očuvanju divljih životinja i prirodnih staništa Evrope (Bernska konvencija). IUCN smatra da je vrsta pod niskim rizikom od izumiranja (2023.).

Peš, *Cottus gobio* Linnaeus, 1758. uključena je u Aneks II EU Direktive o staništima 1992/43/CE, koji uključuje vrste od značaja za Evropsku uniju, čije očuvanje zahtijeva određivanje posebnih područja zaštite, te u Aneks I Konvencije o očuvanju divlje faune i prirodnih staništa Evrope (Bernska konvencija). IUCN (2023) smatra da je ova vrsta pod niskim rizikom od izumiranja, i svakako se smatra autohtonom u istraživanom području.



Populacije pastrmke prisutne u rijeci Sutjesci, pripisane su vrsti *Salmo labrax* Pallas, 1814 na osnovu uočenih genetskih podataka i s obzirom na ono što su nedavno predložili autori Kalayci et al. (2018) i Segherloo et al. (2021). IUCN (2023.) smatra da je vrsta pod niskim rizikom od izumiranja. Što se nje tiče, rezultati genetskih analiza urađenih na pastrmkama djeluju posebno utješno, jer sugerišu prisustvo genetskog integriteta populacija pastrmke koje žive u slivu rijeke Sutjeske, a koje stoga izgleda da su oslobođene intenzivnih pojava genetskog onečišćenja zbog introgresivne hibridizacije sa genom inostranog porijekla. Nažalost, isti zaključci se ne mogu izvući za riječicu Vrba (koja se nalazi van teritorije Parka) i za Crno jezero gdje su genetske analize ukazale na visok stepen introgresivne hibridizacije sa inostranim genomom, zbog unošenja atlantske pastrmke domaćeg porijekla. Za pravilno upravljanje populacijom ovog jezera, bilo bi neophodno zaustaviti uvoz inostranih primjeraka, i pokušati promijeniti pristup za budućnost. Moguće rješenje za obnavljanje integriteta populacije pastrmke Crnog Jezera bilo bi uvođenje juvenilnih primjeraka proizvedenih u malom lokalnom mrijestilištu, korištenjem čistog divljeg matičnjaka dobijenog iz divljih populacija, genetski što sličnije onome što je izvorno bilo u jezeru. Bilo bi korisno u buduću provjeravati postojanje čistih jedinki, koje se mogu koristiti u tu svrhu duž vodotoka u slivu Crnog jezera, Vrbničke rijeke gdje je vjerovatnije pronaći jedinke sa genetskim karakteristikama najbližijim populaciji pastrmke porijeklom iz jezera. Prvo uzorkovanje obavljeno u julu 2022. godine, u blizini Crnog jezera, nije dovelo do hvatanja riblje faune, ali bi se trebalo nastaviti pokušavati to ponovo, progresivno se premještajući dalje nizvodno.

Dubinske demografske analize i analize rasta koje su rađene za *Salmo labrax* i *Cottus gobio* dobijaju posebnu važnost s obzirom na činjenicu da su rast jedinki populacije i njihova brojčana ravnoteža dva neophodna faktora za očuvanje razmatrane vrste. Ovi faktori su, pak uslovljeni drugim varijablama, prije svega uslovima prirodnog okoliša i odnosima s drugim vrstama prisutnim u zajednici. Ovisno o uslovima u kojima živi jedinka, ili ovisno o određenim genetskim faktorima, veličina ribe u datoj dobi može značajno varirati, uprkos definisanoj teoretskoj veličini. Pogotovo ono što najviše utiče na život riba jesu zagađivači, dostupnost trofičkih resursa i druge karakteristike okoliša, poput temperature, koje mogu uticati na njihov rast i razvoj. Rezultati dobijeni za *Salmo labrax* ukazuju na to da su sve populacije u dobrom ekološkom statusu, u pogledu strukture populacije i uslova rasta, što navodi na to da su ekološke karakteristike povoljne za reprodukciju vrste i dostupni resursi (hrana, stanište) prisutni u adekvatnoj mjeri u odnosu na brojnost populacije. Međutim, brojnost populacija ne izgleda posebno visoka ( $< 5 \text{ g m}^{-2}$ ) i to, zajedno s određenim distorzijama prisutnim u starosnoj strukturi, sugeriraju prisustvo možda preintenzivne antropijske eksploatacije, zbog lova koji vrše sportski ribolovci. Da bi se racionaliziralo upravljanje populacijama i poboljšao njihov status očuvanosti, bilo bi poželjno, ako već nije učinjeno, sistematski pratiti ribolovni pritisak i ulov, izdavanjem ribolovnih dozvola i dnevnika, u koje je ribar dužan evidentirati dane u godini i lokacije na rijeci na kojima se bavi ribolovom i naznačiti broj ulovljenih jedinki na svakom izlasku na vodu radi ulova. To bi omogućilo da se predloži prikladnija regulativa za racionalniju raspodjelu ribolovnog pritiska i ulova na način da se smanji njegov uticaj na divlje populacije. U tu svrhu, također bi bilo korisno eksperimentalno usvojiti neke propisane dionice korištenjem tehnika hvatanja i puštanja (No Kill), u kojima je ribolov dozvoljen, ali isključujući mogućnost raspolaganja ulovom od strane ribara. Ako bi ovaj način ribolova bio prihvaćen od strane stanovništva, omogućilo bi se bolje usklađivanje potrebe očuvanja riblje faune s pripadajućim socio-ekonomskim dobrobitima, zahvaljujući turizmu koji razvija sportski ribolov. Za sliv Sutjeske koji obiluje kišom, dobijeni rezultati nam omogućavaju da isključimo prisustvo genetskog onečišćenja uzrokovanog repopulacijama inostranim pastrmkama atlantskog porijekla, a koje se najviše koriste u intenzivnom uzgoju (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758 s.s. domaćeg porijekla). Da bi se isključio svaki oblik genetske introgresije, i one uzrokovane unošenjem primjeraka *Salmo labrax* iz slivova stranih rijeci Sutjeski, bilo bi zanimljivo poređenje sa populacijama pastrmki čak i najizolovanijih vodotoka među onim prisutnima na području Nacionalnog Parka, kao na primjer iz najnepristupačnijih planinskih dijelova toka rijeke Hrvavke ili dijela rijeke Perućice uzvodno od vodopada. Izolacija ovih populacija bi možda garantovala održavanje genetskih karakteristika različitih od onih prisutnih u ostatku riječnog sliva.

Iste analize provedene za *Cottus gobio* umjesto toga ističu nedostatak mladih jedinki i neoptimalne uslove sa stanovišta rasta: ovaj rezultat bi mogao biti povezan s nedostatkom prehrambenih resursa ili, vjerovatnije da bi mogao biti posljedica fenomena konkurencije unutar vrste i gramzivo ponašanja pastrmke naspram jedinki ove vrste. U skladu sa svojim ekološkim preferencama, čak i u Nacionalnom parku Sutjeska ova vrsta ima tendenciju smanjenja veličine po uzdužnom gradijentu, a najveća joj je zastupljenost upravo u najstrmijim planinskim dijelovima vodotoka. Ove značajke stoga, dobijaju posebnu važnost u svrhu očuvanja vrste: u tom smislu, posebnu pažnju treba posvetiti radovima na uređenju riječnih korita i izgradnji bilo kakvih radova koji prekidaju riječni kontinuitet toka i koji bi mogli ometati longitudinalni kretanja jedinki. Vrsta je, naime, bentoska i slabo pokretna, posebno osjetljiva na takve antropijske intervencije koje u svakom slučaju, ne utiču očigledno na vodotokove Parka Sutjeska.

Sa izuzetkom srednjeg dijela rijeke Sutjeske, u kojem preovlađuju Trichopteri (46%), na svim ostalim riječnim segmentima, red Ephemeroptera predstavlja većinu zajednice, u procentu koji varira između 50% i 63% makrobentoske zajednice. Plecoptera su također dobro zastupljeni u svim riječnim sektorima, u procentu koji variraju između 11% i 14%. U svim slučajevima to su sistematske grupe koje su vrlo osjetljive na degradaciju životne sredine; stoga, njihova dominacija u zajednici govori u prilog pozitivnog suda o kvalitetu riječnih ekosistema. Pronađene vrijednosti visoke gustoće i visoke vrijednosti izračunate za Shannon-Wienerov indeks raznolikosti, također doprinose stvaranju pozitivne slike o ekološkom stanju analiziranih sredina.

## Jezer

Utvrđeno je da su fizičko-hemijske karakteristike istraživanih jezera kompatibilne sa vodenim životom i klimatskim uslovima koji karakterišu prirodno okruženje na velikim nadmorskim visinama. Nivoi rastvorenog kiseonika nikada ne padaju ispod 5 mg L<sup>-1</sup>, a niska provodljivost i vrijednosti nutrijenata odražavaju oligotrofne uslove, tipične za niskoproduktivna planinska jezera. Izuzetak je pH vrijednost zabilježena u Stirinskom jezeru (koje spada van teritorije Parka) koja prelazi 10 jedinica.

Riblja fauna je bilježena je u dva jezera, Crnom i Orlovačkom jezeru; međutim, prisustvo ribe je uočeno i u drugim slučajevima. Naročito, neki primjerci pastrmke su ulovljeni u Crnom jezeru i genetski su analizirani, čime je utvrđeno prisustvo jedinki *Salmo trutta* atlantskog porijekla, koje potiču iz uzgoja. U Orlovačkom jezeru genetskim analizama utvrđena je koegzistencija dvije vrste riba, *Phoxinus karsticus* i *Phoxinus* sp. 1 (obje vjerovatno stranog porijekla za kontekst ovog jezera). U ovom slučaju, dakle, svjedočimo kvalitativnoj degradaciji riblje zajednice, kao posljedici repopulacijskih aktivnosti provedenih korištenjem stranih jedinki. Kao što je već navedeno za raka *Astacus astacus*, i za vrstu *Salmo labrax*, kontrola unošenja stranih vrsta, posebno invazivnih, predstavlja jedan od prioriteta za očuvanje domaćeg biodiverziteta prisutnog u zaštićenom području.

Vrsta *Phoxinus karsticus* Bianco i De Bonis, 2015 je vjerovatno autohtona za rijeku Mušnica, gdje su je već primijetili autori Palandačić et al. (2017). Vrsta nije procijenjena od strane IUCN-a (2023) i stoga se mora smatrati nedovoljno poznatom, "Data Deficient", niti ona ima bilo kakav pravni status za evropsku zajednicu (Eunis, 2023). Fishbase definiše ovu vrstu kao vjerovatni endemizam za endorejske i kraške riječne sisteme područja Popovo Polje - Trebinje u Bosni i Hercegovini (Bianco i De Bonis, 2015), idući tako daleko da kolonizuje i neke vodotokove koji se ulivaju u Jadransko more (Palandačić i dr., 2017.). Vučić i dr. (2018) potvrđuju validnost *Phoxinus karsticus* i proširuju njegov raspon na sliv rijeke Drine, ali za ove autore određivanje vrste može biti komplikovano fenomenom hibridizacije s drugim vrstama tog roda, uključujući *Phoxinus* sp. 1 (Palandačić i dr. al., 2017). *Phoxinus* sp. 1 sensu Palandačić et al. (2017) ima areal koji se proteže u Bosni i Hercegovini od sliva rijeke Neretve do dijela sliva Dunava, uključujući i neke endorejske kraške vodotokove ili one koji se ulivaju u Jadransko more. Za ovu vrstu, kao i za *Phoxinus karsticus*, postoji vrlo malo podataka, i bi bilo važno detaljnije definisati njihovo područje prisustva, brojnost, porijeklo i status očuvanja za Bosnu i Hercegovinu, kako bi se izradile najpogodnije politike za zaštitu.

U slučaju Borilovačkog jezera (koji se naziva još i Jugovo jezero), moguće je izvršiti poređenje sa pregledom makrobentoske faune navedene u bibliografiji za isti biotop (Miljević i sar., 2018). Za razliku od onoga što su utvrdili Miljević i dr. (2018), u ovoj studiji istraživani lokalitet karakteriše dominacija Ephemeroptera, koji čine većinu u cijeloj zajednici (56%), dok Oligoheti, koji su dominirali u literaturi, u našem slučaju predstavljaju samo 2% makrobentoska zajednica. Slično onome što se navodi u literaturi, druga najzastupljenija grupa je grupa Diptera/dvokrilaca (38% od ukupnog broja).

## Identifikacija antropoloških pritisaka

Glavni antropološki pritisci koji se mogu identifikovati za vodene ekosisteme Nacionalnog parka Sutjeska odnose se na prisustvo gradskih otpadnih voda, koje treba prečistiti prije ispuštanja u vodotokove, zatim na prisustvo atlantske potočne pastrmke u Crnom jezeru i rijeci Mušnici (ali više kao generalno prisustvo stranih vrsta), te na visoki ribolovni pritisak na rijeci Sutjesci.

## Indikacije upravljanja

Ekosistemi kopnenih voda su, nažalost, među najosjetljivijima na smanjenje biodiverziteta, jer ih karakteriše visok stepen geografske izolacije i izloženi su višestrukim faktorima stresa antropogenog porijekla. Među glavnim faktorima opasnosti može se navesti zagađenje vode, unošenje stranih vrsta, prekomjerna eksploatacija riblje faune, povlačenje vode, promjene staništa i efekti klimatskih promjena, u smislu smanjenja protoka vode i povećanja temperature vode. U slučaju Nacionalnog parka Sutjeska, s obzirom na

klimatske modele koji predviđaju porast temperature i smanjenje padavina za cijelo područje Mediterana, kratkoročni faktor rizika mogla bi predstavljati izgradnja brana na obalama rijeka, s ciljem skladištenja vode namijenjene za ljudsku upotrebu ili za proizvodnju hidroelektrične energije. U tom smislu, pretpostavka pravilnog upravljanja mogla bi počivati na pokretanju eksperimenta za procjenu Minimalnog Vitalnog Protoka (DMV), shvaćenog kao minimalne količine vode koja protiče vodotokovima, a koja mora biti osigurana za opstanak vodenih biocenoza, zaštitu voda i, generalno, za višestruku upotrebu za koju je rijeka namijenjena. Posljednjih decenija, DMV kao alat za upravljanje vodnim resursima je integrisan u ekološki odliv, predviđen Okvirnom EU direktivom o vodama 2000/60 EC, što predstavlja proširenje DMV koncepta: ona ne uzima u obzir samo minimalnu količinu vode koja mora biti zagarantovana za opstanak određenih vrsta, nego uzima u obzir i ukupni integritet režima gubitka toka, a samim tim i trajanje, intenzitet, učestalost, sezonalnost i brzinu promjena. Usklađenost sa DMV i ekološkim odlivom jamči korištenje vodnih resursa kompatibilno s održavanjem vodenog biodiverziteta.

Zaštićena područja igraju ključnu ulogu u očuvanju biodiverziteta. U ovim oblastima, radi očuvanja integriteta bioloških, hidroloških i fizičko-hemijskih komponenti, prevencija predstavlja najbolju strategiju upravljanja koju treba preduzeti. Aktiviranje ekoloških edukativnih programa usmjerenih na podizanje svijesti okolnog stanovništva koji živi uz park i na školske obrazovne programe, predstavlja nezamjenjiv alat za očuvanje prirodnosti ovih sredina, ne samo s obzirom na njihovu naturalističku vrijednost po sebi, već i na brojne performanse ekosistema koje one pružaju i koje su od suštinskog značaja za dobrobit ljudi. U tom ekološkom kontekstu od posebnog su značaja takozvane rekreativne i kulturne usluge, koje pružaju mogućnost uživanja u estetskoj vrijednosti nezagađenih jezerskih i riječnih pejzaža.

Nadalje, racionalno upravljanje vodenim ekosistemima ne može zanemariti znanje o njegovim komponentama. Stoga je svakako poželjno pripremiti planove monitoringa za redovno ispitivanje voda parka, s posebnim osvrtom na fizičko-hemijsku karakterizaciju vode i ocjenu ekološkog stanja biološke komponente. Praćenje ribolovne aktivnosti i ulova, mogućnost stvaranja mrijestilišta za podršku populaciji ribe kroz proizvodnju domaćeg reproduktivnog materijala dobijenog od lokalnih uzgajivača - neke su od potencijalno ostvarivih konkretnih akcija očuvanja koje su već opisane u prethodnim poglavljima ove studije.

## **BIBLIOGRAFIJA**

- Anzeca. (2000). Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra, 1, 1-314.
- Arumugam, A., Li, J., Krishnamurthy, P., Jia, Z. X., Leng, Z., Ramasamy, N., & Du, D. (2020). Investigation of toxic elements in *Carassius gibelio* and *Sinanodonta woodiana* and its health risk to humans. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 19955-19969.
- Danilović, M., Maguire, I., & Füreder, L. (2022). Overlooked keystone species in conservation plans of fluvial ecosystems in Southeast Europe: a review of native freshwater crayfish species. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (423), 21.
- Dašić, T., & Vasić, L. (2020). Flood protection and water utilization of karst poljes: example of Gatačko Polje, Eastern Herzegovina. *Environmental Earth Sciences*, 79, 1-11.
- European Commission (2006). Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Off. J. Eur. Union*, 364, 5-24.
- European Commission (2008). On environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176. *EEC*, 83(513), 0084-0097.
- Fleischer, M. (1953). Recent estimates of the abundances of the elements in the earth's crust (Vol. 285). US Department of the Interior, Geological Survey.
- IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on 10/02/2024.
- Kalayci, G., Ozturk, R. C., Capkin, E., & Altinok, I. (2018). Genetic and molecular evidence that brown trout *Salmo trutta* belonging to the Danubian lineage are a single biological species. *Journal of Fish Biology*, 93(5), 792-804.
- Kottelat e Freyhof (2007). Handbook of European freshwater fishes. Kottelat.
- Kouba, A., Petrusek, A., & Kozák, P. (2014). Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, (413), 05.
- Maguire, I., Klobučar, G., Žganec, K., Jelić, M., Lucić, A., & Hudina, S. (2018). Recent changes in distribution pattern of freshwater crayfish in Croatia– threats and perspectives. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (419), 2.
- Miljević I., Kulijer D., JĐuknić J., Marinković N., Paunović M., Anđus S., Tomović J., Tubić B., Marković V., Atanacković A., Raković M., Popović N., Jovanović J., Blagojević A., Milanović Đ., Šćiban M., Crnković N. (2018). Biodiverzitet jezera Nacionalnog parka Sutjeska i preporuke za njihovo održivo upravljanje. Centar za životnu sredinu, Banja Luka: Grafid, 125 pp.
- Mrugała, A., Šanda, R., Shumka, S., & Vukić, J. (2017). Filling the blank spot: first report on the freshwater crayfish distribution in Albania. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (418), 34.
- Palandačić, A., Naseka, A., Ramler, D., & Ahnelt, H. (2017). Contrasting morphology with molecular data: an approach to revision of species complexes based on the example of European *Phoxinus* (Cyprinidae). *BMC evolutionary biology*, 17(1), 1-17.
- Pauly, D. & Munro, J.L., 1984. "Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates," *Fishbyte*, The WorldFish Center, vol. 2(1), pages 1-21.
- Plant, J. A., Reeder, S., Salminen, R., Smith, D. B., Tarvainen, T., De Vivo, B., & Petterson, M. G. (2003). The distribution of uranium over Europe: geological and environmental significance. *Applied Earth Science*,

112(3), 221-238.

Segherloo, I. H., Freyhof, J., Berrebi, P., Ferchaud, A. L., Geiger, M., Laroche, J., ... & Bernatchez, L. (2021). A genomic perspective on an old question: *Salmo* trouts or *Salmo trutta* (Teleostei: Salmonidae)? *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 162, 107204. Kottelat e Freyhof, 2007

Shannon-Wiener (1949). Shannon-Wiener, C. E., Weaver, W., & Weater, W. J. (1949). The mathematical theory of communication. *Math. Theory Commun. EUA Univ.*

Simonović, P., Tošić, A., Škraba Jurlina, D., Nikolić, V., Piria, M., Tomljanović, T., ... & Povž, M. (2017). Diversity of brown trout *Salmo cf. trutta* in the River Danube basin of western Balkans as assessed from the structure of their mitochondrial control region haplotypes. *Journal of Ichthyology*, 57, 603-616.

Souty-Grosset, C., Haffner, P., Reynolds, J. D., Noel, P. Y., & Holdich, D. M. (2006). Atlas of crayfish in Europe (p. 188). Paris: Muséum national d'Histoire naturelle.

Trožić-Borovac, S. (2011). Freshwater crayfish in Bosnia and Herzegovina: the first report on their distribution. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, (401), 26.

Von Bertalanffy, L. (1938). A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human biology*, 10(2), 181-213.

Vucić, M., Jelić, D., Žutinić, P., Grandjean, F., & Jelić, M. (2018). Distribution of Eurasian minnows (*Phoxinus: Cypriniformes*) in the western Balkans. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (419), 11.





# Prilog II

NACIONALNI PARK SUTJESKA

**KONTROLNI POPIS FLORA  
PRAŠUMA PERUĆICA**

## Prilog II: KONTROLNI POPIS FLORA PRAŠUMA PERUĆICA

### Floristički popis lišajeva

Porodica	Vrsta
Physciaceae	<i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) Flot.
Trypetheliaceae	<i>Artopirenia</i> sp.
Parmeliaceae	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach. subsp. <i>islandica</i>
Cladoniaceae	<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.
Cladoniaceae	<i>Cladonia rangiferina</i> (L.) F.H. Wigg.
Parmeliaceae	<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.
Lecanoraceae	<i>Lecanora argentata</i> (Ach.) Malme
Ochrolechiaceae	<i>Lepra albescens</i> (Huds.) Hafellner
Ochrolechiaceae	<i>Lepra amara</i> (Ach.) Hafellner
Lobariaceae	<i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm.
Parmeliaceae	<i>Melanohalea exasperatula</i> (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch
Nephromataceae	<i>Nephroma resupinatum</i> (L.) Ach.
Parmeliaceae	<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.
Parmeliaceae	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor
Parmeliaceae	<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale
Peltigeraceae	<i>Peltigera degenii</i> Gyeln.
Peltigeraceae	<i>Peltigera didactyla</i> (With.) J.R. Laundon
Peltigeraceae	<i>Peltigera leucophlebia</i> (Nyl.) Gyeln.
Peltigeraceae	<i>Peltigera praetextata</i> (Sommerf.) Zopf
Physciaceae	<i>Physconia venusta</i> (Ach.) Poelt
Parmeliaceae	<i>Platismatia glauca</i> (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.
Parmeliaceae	<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf var. <i>furfuracea</i>
Ramalinaceae	<i>Ramalina calicaris</i> (L.) Fr.
Lobariaceae	<i>Ricasolia amplissima</i> (Scop.) De Not. - chloromorph
Lobariaceae	<i>Ricasolia amplissima</i> (Scop.) De Not.

## Floristički popis briofita<sup>10</sup>

Porodica	Vrsta
Thuidiaceae	<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch.
Neckeraceae	<i>Alleniella complanata</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.
Anomodontaceae	<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor
Pelliaceae	<i>Apopellia endiviifolia</i> (Dicks.) Nebel & D.Quandt
Blepharostomataceae	<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (L.) Dumort.
Brachytheciaceae	<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp.
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.
Amblystegiaceae	<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R.S.Chopra
Amblystegiaceae	<i>Campylophyllopsis calcarea</i> (Crundw. & Nyholm) Ochyra
Cephaloziaceae	<i>Cephalozia</i> (Dumort.) Dumort. cfr.
Conocephalaceae	<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Dumort.
Myuriaceae	<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.
Leucobryaceae	<i>Dicranodontium denudatum</i> (Brid.) E.Britton
Dicranaceae	<i>Dicranum fuscescens</i> Sm. cfr.
Dicranaceae	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.
Dicranaceae	<i>Dicranum tauricum</i> Sapjegin
Distichiaceae	<i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.
Encalyptaceae	<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw. cfr.
Brachytheciaceae	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.
Flexitrichaceae	<i>Flexitrichum flexicaule</i> (Schwägr.) Ignatov & Fedosov
Myliaceae	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort. subsp. <i>dilatata</i>
Grimmiaceae	<i>Grimmia anodon</i> Bruch & Schimp.
Plagiotheciaceae	<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z.Iwats.
Brachytheciaceae	<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob.
Brachytheciaceae	<i>Homalothecium philippeanum</i> (Spruce) Schimp.
Pylaisiaceae	<i>Homomallium incurvatum</i> (Schrad. ex Brid.) Loeske
Hylocomiaceae	<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Ochyra & Stebel
Hylocomiaceae	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.
Hymenolomataceae	<i>Hymenoloma crispulum</i> (Hedw.) Ochyra cfr.
Hypnaceae	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.
Hypnaceae	<i>Hypnum jutlandicum</i> Holmen & E.Warncke
Lembophyllaceae	<i>Isothecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.
Lembophyllaceae	<i>Isothecium myosuroides</i> Brid.
Jocheniaceae	<i>Jochenia pallescens</i> (Hedw.) Hedenäs, Schlesak & D.Quandt cfr.
Pseudoleskeaceae	<i>Lescurea incurvata</i> (Hedw.) E.Lawton
Pseudoleskeaceae	<i>Lescurea radicata</i> (Mitt.) Mönk.
Leucodontaceae	<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.

<sup>10</sup> mahovine

<b>Porodica</b>	<b>Vrsta</b>
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Corda
Mniaceae	<i>Mnium spinulosum</i> Bruch & Schimp.
Cephaloziaceae	<i>Nowellia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt.
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium speciosum</i> (Brid.) Warnst.
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium schleicheri</i> (R.Hedw.) Röhl
Amblystegiaceae	<i>Palustriella decipiens</i> (De Not.) Ochyra cfr.
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila porelloides</i> (Torr. ex Nees) Lindenb.
Mniaceae	<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J.Kop.
Mniaceae	<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T.J.Kop.
Mniaceae	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.
Plagiotheciaceae	<i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A.Jaeger
Brachytheciaceae	<i>Plasteurhynchium striatulum</i> (Spruce) M.Fleisch.
Hypnaceae	<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.
Mniaceae	<i>Pohlia cruda</i> (Hedw.) Lindb. cfr.
Porellaceae	<i>Porella cordaeana</i> (Huebener) Moore
Porellaceae	<i>Porella obtusata</i> (Taylor) Trevis.
Neckeraceae	<i>Pseudanomodon attenuatus</i> (Hedw.) Ignatov & Fedosov
Pottiaceae	<i>Pseudocrossidium revolutum</i> (Brid.) R.H.Zander
Pseudoleskeellaceae	<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm
Brachytheciaceae	<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch.
Pterigynandraceae	<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.
Ptilidiaceae	<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (Weber) Vain.
Bryaceae	<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen
Radulaceae	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.
Mniaceae	<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.
Brachytheciaceae	<i>Rhynchostegium riparioides</i> (Hedw.) Cardot
Hylocomiaceae	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.
Rhytidiaceae	<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb.
Scorpidiaceae	<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske
Grimmiaceae	<i>Schistidium rivulare</i> (Brid.) Podp.
Brachytheciaceae	<i>Sciuro-hypnum starkei</i> (Brid.) Ignatov & Huttunen
Pottiaceae	<i>Streblotrichum convolutum</i> (Hedw.) P.Beauv.
Pottiaceae	<i>Streblotrichum enderesii</i> (Garov.) Loeske cfr.
Neckeraceae	<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee
Thuidiaceae	<i>Thuidium assimile</i> (Mitt.) A.Jaeger
Pottiaceae	<i>Tortella nitida</i> (Lindb.) Broth.
Pottiaceae	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.
Lophoziaceae	<i>Tritomaria exsecta</i> (Schmidel) Schiffn. ex Loeske subsp. <i>exsecta</i>
Orthotrichaceae	<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.

## Floristički popis vaskularnih biljaka

Porodica	Vrsta
Pinaceae	<i>Abies alba</i> Mill.
Sapindaceae	<i>Acer campestre</i> L.
Sapindaceae	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>
Poaceae	<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P.Beauv. [cfr.]
Ranunculaceae	<i>Actaea spicata</i> L.
Asteraceae	<i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) Kern. subsp. <i>alliariae</i>
Apiaceae	<i>Aegopodium podagraria</i> L.
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L. subsp. <i>eupatoria</i>
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i> L.
Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i> L.
Rosaceae	<i>Alchemilla</i> gr. " <i>hirsutae</i> " s.l.
Rosaceae	<i>Alchemilla</i> gr. " <i>subglabrae</i> " cfr. sect. <i>Alchemilla</i> & sect. <i>Coriaceae</i> S.E. Fröhner
Rosaceae	<i>Alchemilla</i> sect. <i>Alpinae</i> Buser ex Camus em. S.E. Fröhner series <i>Saxatiles</i> Buser ex Rothm.
Amaryllidaceae	<i>Allium ursinum</i> L.
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.
Brassicaceae	<i>Alyssum montanum</i> L. s.l.
Rosaceae	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik. subsp. <i>ovalis</i>
Ranunculaceae	<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub
Apiaceae	<i>Angelica sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>
Asparagaceae	<i>Anthericum liliago</i> L.
Apiaceae	<i>Anthriscus nitida</i> (Wahlenb.) Hazsl.
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.
Ranunculaceae	<i>Aquilegia nikolicii</i> Niketić & Cikovak [cfr.]
Brassicaceae	<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>
Ericaceae	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.
Rosaceae	<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC. subsp. <i>agrimonioides</i>
Rosaceae	<i>Aria edulis</i> (Willd.) M.Roem.
Plumbaginaceae	<i>Armeria alpina</i> (DC.) Willd. subsp. <i>alpina</i>
Araceae	<i>Arum maculatum</i> L.
Aristolochiaceae	<i>Asarum europaeum</i> L. s.l.
Aspleniaceae	<i>Asplenium ceterach</i> L. s.l.
Aspleniaceae	<i>Asplenium scolopendrium</i> L. subsp. <i>scolopendrium</i>
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.
Fabaceae	<i>Astragalus onobrychis</i> L.
Apiaceae	<i>Astrantia major</i> L. s.l.
Athyriaceae	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth
Poaceae	<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer
Poaceae	<i>Bellardiochloa variegata</i> (Lam.) Kerguélen
Lamiaceae	<i>Betonica alopecuroides</i> L. subsp. <i>alopecuroides</i>
Poaceae	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.

<b>Porodica</b>	<b>Vrsta</b>
Poaceae	<i>Briza media</i> L.
Poaceae	<i>Bromus benekenii</i> (Lange) Trimen
Poaceae	<i>Bromus erectus</i> Huds.
Poaceae	<i>Bromus moellendorffianus</i> (Asch. & Graebn.) Hayek [cfr.]
Apiaceae	<i>Bupleurum exaltatum</i> M.Bieb.
Poaceae	<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host
Ranunculaceae	<i>Caltha palustris</i> L.
Campanulaceae	<i>Campanula glomerata</i> L. s.l.
Campanulaceae	<i>Campanula pichleri</i> Vis.
Brassicaceae	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz
Brassicaceae	<i>Cardamine enneaphyllos</i> (L.) Crantz
Brassicaceae	<i>Cardamine glauca</i> Spreng. ex DC.
Brassicaceae	<i>Cardamine impatiens</i> L.
Brassicaceae	<i>Cardamine pratensis</i> L. [cfr.]
Asteraceae	<i>Carduus personata</i> (L.) Jacq. subsp. <i>albidus</i> (Adamović) Kazmi
Cyperaceae	<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.
Cyperaceae	<i>Carex digitata</i> L.
Cyperaceae	<i>Carex kitaibeliana</i> Degen ex Bech.
Cyperaceae	<i>Carex leporina</i> L.
Cyperaceae	<i>Carex ornithopoda</i> Willd.
Cyperaceae	<i>Carex pallescens</i> L.
Cyperaceae	<i>Carex pendula</i> Huds.
Cyperaceae	<i>Carex sylvatica</i> Huds. subsp. <i>sylvatica</i>
Asteraceae	<i>Carlina acaulis</i> L. s.l.
Betulaceae	<i>Carpinus betulus</i> L.
Orchidaceae	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.
Caryophyllaceae	<i>Cerastium banaticum</i> (Rochel) Heuff. [cfr.]
Caryophyllaceae	<i>Cerastium decalvans</i> Schloss. & Vuk. subsp. <i>decalvans</i>
Caryophyllaceae	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.
Apiaceae	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.
Apiaceae	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.
Apiaceae	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L. subsp. <i>hirsutum</i>
Saxifragaceae	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.
Asteraceae	<i>Cicerbita alpina</i> (L.) Wallr.
Onagraceae	<i>Circaea lutetiana</i> L.
Asteraceae	<i>Cirsium erisithales</i> Scop.
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L.
Lamiaceae	<i>Clinopodium album</i> (Waldst. & Kit.) Bräuchler & Govaerts [cfr.]
Lamiaceae	<i>Clinopodium alpinum</i> (L.) Kuntze subsp. <i>alpinum</i>
Colchicaceae	<i>Colchicum autumnale</i> L.
Asparagaceae	<i>Convallaria majalis</i> L.
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L. s.l.
Fabaceae	<i>Coronilla coronata</i> L.
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i> L.
Rosaceae	<i>Cotoneaster tomentosus</i> (Aiton) Lindl.
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
Asteraceae	<i>Crepis nicaeensis</i> Balb.

<b>Porodica</b>	<b>Vrsta</b>
Iridaceae	<i>Crocus</i> sp.
Rubiaceae	<i>Cynanchica pyrenaica</i> (L.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. <i>cynanchica</i> (L.) P.Caputo & Del Guacchio
Poaceae	<i>Cynosurus cristatus</i> L.
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L. s.l.
Orchidaceae	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó s.l.
Thymelaeaceae	<i>Daphne alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>cespitosa</i>
Caryophyllaceae	<i>Dianthus cruentus</i> Griseb.
Caryophyllaceae	<i>Dianthus deltoides</i> L. subsp. <i>deltoides</i>
Caryophyllaceae	<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen s.l.
Asteraceae	<i>Doronicum columnae</i> Ten.
Rosaceae	<i>Dryas octopetala</i> L.
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris affinis</i> gr.
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott
Campanulaceae	<i>Edraianthus graminifolius</i> (L.) A.DC. ex Meisn. s.l.
Campanulaceae	<i>Edraianthus serpyllifolius</i> (Vis.) A.DC. s.l.
Onagraceae	<i>Epilobium montanum</i> L.
Orchidaceae	<i>Epipactis</i> sp.
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.
Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L.
Celastraceae	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.
Asteraceae	<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. subsp. <i>amygdaloides</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dulcis</i> L.
Orobanchaceae	<i>Euphrasia</i> sp.
Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i> L.
Poaceae	<i>Festuca altissima</i> All.
Poaceae	<i>Festuca bosniaca</i> Kumm. & Sendtn.
Poaceae	<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke
Poaceae	<i>Festuca drymeja</i> Mert. & W.D.J.Koch
Poaceae	<i>Festuca nitida</i> Kit. ex Schult.
Poaceae	<i>Festuca rubra</i> L. s.l.
Poaceae	<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>juncea</i> (Hack.) K.Richt.
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i> L. subsp. <i>vesca</i>
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i>
Oleaceae	<i>Fraxinus ornus</i> L. subsp. <i>ornus</i>
Rubiaceae	<i>Galium anisophyllum</i> Vill.
Rubiaceae	<i>Galium austriacum</i> Jacq. [cfr.]
Rubiaceae	<i>Galium lucidum</i> All.
Rubiaceae	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.
Rubiaceae	<i>Galium rotundifolium</i> L.
Rubiaceae	<i>Galium sylvaticum</i> gr.
Gentianaceae	<i>Gentiana acaulis</i> L.
Gentianaceae	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.
Gentianaceae	<i>Gentiana verna</i> L. subsp. <i>tergestina</i> (Beck) Hayek

<b>Porodica</b>	<b>Vrsta</b>
Geraniaceae	<i>Geranium macrorrhizum</i> L.
Geraniaceae	<i>Geranium phaeum</i> L.
Geraniaceae	<i>Geranium pratense</i> L.
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L.
Rosaceae	<i>Geum urbanum</i> L.
Plantaginaceae	<i>Globularia cordifolia</i> L. subsp. <i>cordifolia</i>
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>
Rosaceae	<i>Hedlundia austriaca</i> (Beck) Sennikov & Kurtto
Cistaceae	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.l.
Cistaceae	<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) Dum.Cours. subsp. <i>alpestre</i> (Jacq.) Ces.
Poaceae	<i>Helictochloa blaui</i> (Asch. & Janka) Romero Zarco
Poaceae	<i>Helictochloa pratensis</i> (L.) Romero Zarco subsp. <i>pratensis</i>
Ranunculaceae	<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit. ex Willd.
Apiaceae	<i>Heracleum sphondylium</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium bifidum</i> s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium lachenalii</i> s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium murorum</i> s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium prenanthoides</i> s.l.
Fabaceae	<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen
Poaceae	<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Jess. ex Harz
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L. s.l.
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L. s.l.
Hypericaceae	<i>Hypericum richeri</i> Vill. subsp. <i>grisebachii</i> (Boiss.) Nyman
Asteraceae	<i>Hypochaeris maculata</i> L.
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>communis</i>
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>saxatilis</i> Pall.
Dipsacaceae	<i>Knautia sarajevensis</i> (Beck) Szabó
Poaceae	<i>Koeleria australis</i> A.Kern.
Asteraceae	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.
Lamiaceae	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. subsp. <i>flavidum</i> (F.Herm.) Á.Löve & D.Löve
Lamiaceae	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. subsp. <i>galeobdolon</i>
Lamiaceae	<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i> L. s.l.
Fabaceae	<i>Lathyrus pratensis</i> L.
Fabaceae	<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.
Asteraceae	<i>Leontodon crispus</i> Vill.
Asteraceae	<i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>hispidus</i>
Asteraceae	<i>Leucanthemum adustum</i> (W.D.J.Koch) Gremler subsp. <i>adustum</i>
Asteraceae	<i>Leucanthemum heterophyllum</i> (Willd.) DC.
Asteraceae	<i>Leucanthemum ircutianum</i> DC. subsp. <i>ircutianum</i>
Liliaceae	<i>Lilium bosniacum</i> (Beck) Fritsch
Liliaceae	<i>Lilium martagon</i> L.
Linaceae	<i>Linum capitatum</i> Kit. ex Schult. subsp. <i>capitatum</i>
Caprifoliaceae	<i>Lonicera alpigena</i> L. s.l.
Fabaceae	<i>Lotus alpinus</i> (Ser.) Schleich. ex Ramond
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>
Fabaceae	<i>Lotus germanicus</i> (Gremler) Peruzzi



<b>Porodica</b>	<b>Vrsta</b>
Brassicaceae	<i>Lunaria rediviva</i> L.
Juncaceae	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.
Juncaceae	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.
Juncaceae	<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilmott subsp. <i>luzuloides</i>
Juncaceae	<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilmott subsp. <i>rubella</i> (Hoppe ex Mert. & W.D.J.Koch)
Juncaceae	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin
Orobanchaceae	<i>Melampyrum</i> sp.
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis perennis</i> L.
Poaceae	<i>Milium effusum</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Moehringia muscosa</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.
Asparagaceae	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.
Boraginaceae	<i>Myosotis alpestris</i> F.W.Schmidt s.l.
Boraginaceae	<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm. subsp. <i>sylvatica</i>
Poaceae	<i>Nardus stricta</i> L.
Orchidaceae	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.
Brassicaceae	<i>Noccaea praecox</i> (Wulfen) F.K.Mey.
Fabaceae	<i>Onobrychis montana</i> DC.
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>
Betulaceae	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.
Oxalidaceae	<i>Oxalis acetosella</i> L.
Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i> L.
Melanthiaceae	<i>Paris quadrifolia</i> L.
Orobanchaceae	<i>Pedicularis leucodon</i> Griseb.
Orobanchaceae	<i>Pedicularis petiolaris</i> Ten.
Asteraceae	<i>Pentanema ensifolium</i> (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort.
Asteraceae	<i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.
Poaceae	<i>Phleum hirsutum</i> Honck.
Poaceae	<i>Phleum pratense</i> L.
Campanulaceae	<i>Phyteuma orbiculare</i> L.
Campanulaceae	<i>Phyteuma spicatum</i> L.
Pinaceae	<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.
Asteraceae	<i>Pilosella officinarum</i> s.l.
Asteraceae	<i>Pilosella ziziana</i> s.l.
Apiaceae	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.
Pinaceae	<i>Pinus mugo</i> Turra
Pinaceae	<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold subsp. <i>nigra</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.
Plantaginaceae	<i>Plantago media</i> L. subsp. <i>media</i>
Poaceae	<i>Poa alpina</i> L.
Poaceae	<i>Poa angustifolia</i> L.
Poaceae	<i>Poa bulbosa</i> L.
Poaceae	<i>Poa cenisia</i> All.
Poaceae	<i>Poa chaixii</i> Vill.
Poaceae	<i>Poa nemoralis</i> L.
Polygalaceae	<i>Polygala alpestris</i> Rchb. subsp. <i>croatica</i> (Chodat) Hayek
Asparagaceae	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce

<b>Porodica</b>	<b>Vrsta</b>
Asparagaceae	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>
Dryopteridaceae	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth
Dryopteridaceae	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T.Moore ex Woynar
Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i>
Rosaceae	<i>Potentilla clusiana</i> Jacq.
Rosaceae	<i>Potentilla verna</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Prenanthes purpurea</i> L.
Primulaceae	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill subsp. <i>elatior</i>
Primulaceae	<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>columnae</i> (Ten.) Maire & Petitm.
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn
Boraginaceae	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>acris</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus montanus</i> Willd. s.l.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus tuberosus</i> Lapeyr.
Orobanchaceae	<i>Rhinanthus major</i> L.
Rosaceae	<i>Rosa pendulina</i> L.
Rosaceae	<i>Rubus caesius</i> L.
Rosaceae	<i>Rubus hirtus</i> gr.
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i> L. subsp. <i>idaeus</i>
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i> L. s.l.
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L. s.l.
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>
Caryophyllaceae	<i>Sabulina verna</i> (L.) Rchb. s.l.
Salicaceae	<i>Salix alba</i> L. subsp. <i>alba</i>
Salicaceae	<i>Salix caprea</i> L.
Salicaceae	<i>Salix retusa</i> L.
Lamiaceae	<i>Salvia glutinosa</i> L.
Viburnaceae	<i>Sambucus ebulus</i> L.
Viburnaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.
Apiaceae	<i>Sanicula europaea</i> L.
Saxifragaceae	<i>Saxifraga adscendens</i> L. subsp. <i>adscendens</i>
Saxifragaceae	<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.
Saxifragaceae	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.
Saxifragaceae	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i> gr.
Asteraceae	<i>Scorzonera rosea</i> Waldst. & Kit.
Lamiaceae	<i>Scutellaria columnae</i> All. subsp. <i>columnae</i>
Crassulaceae	<i>Sedum dasyphyllum</i> L. subsp. <i>dasyphyllum</i>
Crassulaceae	<i>Sedum hispanicum</i> L.
Asteraceae	<i>Senecio ovatus</i> (G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd. subsp. <i>ovatus</i>
Poaceae	<i>Sesleria autumnalis</i> gr.
Poaceae	<i>Sesleria juncifolia</i> Suffren
Poaceae	<i>Sesleria robusta</i> Schott, Nyman & Kotschy
Caryophyllaceae	<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq. s.l.

<b>Porodica</b>	<b>Vrsta</b>
Caryophyllaceae	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv. subsp. <i>dioica</i>
Caryophyllaceae	<i>Silene sendtneri</i> Boiss.
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>prostrata</i> (Gaudin) Schinz & Thell.
Apiaceae	<i>Siler montanum</i> Crantz s.l.
Primulaceae	<i>Soldanella alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>
Asteraceae	<i>Solidago virgaurea</i> L. s.l.
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i> L. s.l.
Lamiaceae	<i>Stachys recta</i> L. s.l.
Lamiaceae	<i>Stachys sylvatica</i> L.
Lamiaceae	<i>Stachys tymphaea</i> Hausskn.
Caryophyllaceae	<i>Stellaria graminea</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Stellaria nemorum</i> L. subsp. <i>nemorum</i>
Boraginaceae	<i>Symphytum tuberosum</i> L. subsp. <i>angustifolium</i> (A.Kern.) Nyman
Asteraceae	<i>Tanacetum macrophyllum</i> (Waldst. & Kit.) Sch.Bip.
Asteraceae	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.
Lamiaceae	<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>
Santalaceae	<i>Thesium parnassi</i> A.DC.
Rubiaceae	<i>Thlipthisa purpurea</i> (L.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. <i>purpurea</i>
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>polytrichus</i> (A.Kern ex Borbás) Jalas
Lamiaceae	<i>Thymus pulegioides</i> L. s.l.
Lamiaceae	<i>Thymus striatus</i> Vahl
Malvaceae	<i>Tilia cordata</i> Mill. subsp. <i>cordata</i>
Fabaceae	<i>Trifolium alpestre</i> L.
Fabaceae	<i>Trifolium montanum</i> L. subsp. <i>montanum</i>
Fabaceae	<i>Trifolium noricum</i> Wulfen subsp. <i>noricum</i>
Fabaceae	<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds. [cf.]
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L. subsp. <i>repens</i>
Ulmaceae	<i>Ulmus glabra</i> Huds.
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. subsp. <i>myrtillus</i>
Valerianaceae	<i>Valeriana montana</i> L.
Valerianaceae	<i>Valeriana officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>
Melanthiaceae	<i>Veratrum nigrum</i> L.
Plantaginaceae	<i>Veronica aphylla</i> L.
Plantaginaceae	<i>Veronica chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>
Plantaginaceae	<i>Veronica montana</i> L.
Plantaginaceae	<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.
Fabaceae	<i>Vicia cracca</i> L.
Fabaceae	<i>Vicia sepium</i> L.
Apocynaceae	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik. s.l.
Violaceae	<i>Viola calcarata</i> L. subsp. <i>zoysii</i> (Wulfen) Merxm.
Violaceae	<i>Viola declinata</i> Waldst. & Kit.
Violaceae	<i>Viola riviniana</i> Rchb.



# Prilog III

NACIONALNI PARK SUTJESKA

**PROTOKOL MONITORINGA  
STANIŠTA U PRAŠUMI  
PERUČICA**

## Prilog III :

# PROTOKOL MONITORINGA STANIŠTA U PRAŠUMI PERUČICA

Protokol praćenja uključuje dvije faze:

1. Prikupljanje podataka na terenu
2. Obrada podataka i interpretacija rezultata

Za prikupljanje terenskih podataka korišteni su ad hoc monitoring listovi praćenja u skladu s florističkim, ekološkim i funkcionalnim karakteristikama ciljanih staništa. Kako bi se s jedne strane garantovalo prikupljanje korisnih podataka specifičnih za svako stanište, a s druge strane, što je više moguće optimizirao i standardizirao rad na terenu, listovi su izrađeni za makroskupine staništa sa sličnim ekološkim karakteristikama, iako se neki od prikupljenih podataka mogu odnositi samo na određena staništa kako je navedeno u samim listovima. Listovi su zapravo dizajnirani da omoguće prikupljanje svih parametara korisnih u kasnijoj fazi analize, za definisanje detaljne karakterizacije staništa i interpretacije parametara korisnih za definisanje statusa njegove očuvanosti.

Makroskupine staništa koja su praćena na području istraživanja su sljedeća:

- Vrištine <sup>11</sup>(šifre 4xxx i 5xxx)
- Suhe ili mezofilne livade (šifra 61xx, 62xx, 65xx)
- Hidrofilne livade (šifra 64xx)
- Stijene (šifra 8xxx)
- Šumska (šifra 9xxx)

Modeli svih terenskih listova su priloženi su ovom izvještaju. U nastavku su ukratko opisane glavne karakteristike vrsta prikupljenih podataka.

Unatoč razlikama između listova praćenja različitih makroskupina staništa, postoje neke zajedničke karakteristike navedene u nastavku:

- istraživači, datum istraživanja, šifra lokacije i šifra istraživanja;
- podaci o mjestu: položaj, koordinate, nadmorska visina, nagib, ekspozicija, stjenovitost, kamenitost itd.;
- fitosociološko snimanje (vidjeti posvećeni paragraf);
- pritisci i prijetnje prema službenom europskom kodeksu (član 17., Direktiva o staništima 92/43/EEC) i pripadajući stepen intenziteta (nizak, srednji, visok).

Nadalje, za određene makroskupine staništa zabilježene su sljedeće dodatne informacije:

- ekspeditivan opis vodnog tijela (vodena staništa – šifra 3xxx)
- monitoring orhideja (staništa livada skupine 62xx)
- ekspeditivan opis vrste močvara i intenziteta turbigenih i tufigenih procesa (močvarna staništa – šifra 7xxx)
- fizički opis podloge (staništa stijena – šifra 8xxx);
- ekspeditivno prikupljanje nekih parametara šuma (šumska staništa – šifra 9xxx).

---

<sup>11</sup> Žbunje, šibljaci i makije

Posebno, kada su u pitanju šumski parametri, sljedeći modaliteti se ukratko opisuju:

- Dijametralne<sup>12</sup> klase: mjerenje promjera spajanjem svih stabljika prisutnih u području istraživanja prečnika  $\geq 7,5$  cm. Kako bi se procijenila distribucija prečnika populacije, prikupljeni podaci podijeljeni su u 11 klasa prečnika od po 5 cm, prema sljedećoj ljestvici, računajući primjerke koji spadaju u svaku klasu:

Klasa	Prečnik D (cm)
10	$7.5 \leq D < 12.5$
15	$12.5 \leq D < 17.5$
20	$17.5 \leq D < 22.5$
25	$22.5 \leq D < 27.5$
30	$27.5 \leq D < 32.5$
35	$32.5 \leq D < 37.5$
40	$37.5 \leq D < 42.5$
45	$42.5 \leq D < 47.5$
50	$47.5 \leq D < 52.5$
55	$52.5 \leq D < 57.5$
60	$D \geq 57.5$

- Obnavljanje šumskih vrsta: uzimajući u obzir sadnice, mlade jedinke i vegetativne izdanke i svakom se dodjeljuje sintetička vrijednost brojnosti (0, nema; 1, ima; 2, ima u izobilju).
- Mrtvo drvo na tlu: postotak pokrivenosti područja istraživanja.
- Stelja: postotak pokrivenosti područja istraživanja.
- Suvostojeća mrtva stabla: sumarna procjena brojnosti prema sljedećoj ljestvici: 0, nema; 1, ima; 2, ima u izobilju.
- Broj šupljih stabala.

Na kraju, ističe se da je za neke tipove staništa, za prikupljanje nekih od potrebnih podataka potrebno identifikovati dva područja različitih dimenzija: makroplot, u kome se prikupljaju neki od podataka i unutar kojeg se identifikuje mikroplot, u kojem se provodi fitosociološko snimanje i prikupljaju preostali podaci. To je slučaj, na primjer, sa mnogim livadskim staništima, u kojima se tendencija prema zarastanju u grmlje obično procjenjuje na makroplotu, kao i na mikroplotu, kako bi se dobila općenitija vizija o vrsti evolucije vegetacije.

### **Fitosociološko snimanje**<sup>13</sup>

Fitosociološko snimanje sastoji se od sintetskog opisa biljne populacije koju karakterizira geomorfološka, strukturna i floristička homogenost. Područje istraživanja i njegov oblik variraju ovisno o tipu otkrivenog staništa (područja predložena za svako stanište navedena su u obrascima za praćenje). Na istraženom području utvrđuju se ukupne vrijednosti pokrivenosti vegetacije i pojedinih slojeva, a procjenjuje se i prosječna visina istih. Slojevi koji se razmatraju u kopnenim<sup>14</sup> staništima prikazani su u nastavku:

- arborealni (sloj drveća)
- sloj visokog grmlja
- sloj niskog grmlja
- zeljasti sloj
- mahovine/lišajevi

<sup>12</sup> debljinske

<sup>13</sup> fitocenološko snimanje

<sup>14</sup> terestrijalnim

U slučaju vodenih staništa, sljedeći dodatni slojevi također se razmatraju:

- hidrofitni potopljeni sloj
- hidrofitni plutajući sloj
- hidrofitni izranjajući sloj
- sloj algi

Nakon analize biljnih slojeva u cjelini, sastavlja se potpuni floristički popis svih svojti prisutnih na području istraživanja, pri čemu se svakoj dodjeljuje vrijednost pokrivenosti u svakom sloju.

Sve vrijednosti pokrivenosti koriste postotnu ljestvicu prema klasama od 5, s izuzetkom vrijednosti pokrivenosti jednakih 1% ili manje od 1%, gdje se isti označava simbolom "+".

### **Identifikacija i nomenklatura taksona<sup>15</sup>**

Tačna identifikacija taksona prisutnih u području monitoringa i izrada što potpunijeg florističkog popisa ključni su aspekti u određivanju konačnog kvaliteta prikupljenih podataka i tačne procjene parametara koji doprinose definiciji stanja očuvanja.

Zapravo, iz popisa pronađenih vrsta dobivamo informacije od temeljne važnosti kao što su:

- ukupno specifično bogatstvo;
- brojnost i pokrivenost tipičnih vrsta staništa;
- prisutnost i pokrivenost bilo koje vrste koja ukazuje na degradaciju, poremećaj ili dinamiku;

Stoga se snažno preporučuje da se ne ograničimo na razmatranje samo vaskularnih vrsta, već također da uzmemo u obzir i briofite (mahovine) i lišajevе te, u slučaju vodenih staništa, makroalge Caroficee. Nadalje, preporučuje se prikupljanje primjeraka vrsta dvojbene identifikacije na terenu, kako bi se izvršila njihova tačna determinacija na herbarskim primjercima.

Određivanje taksona provedeno je prema sljedećim referencama:

- Vaskularne biljke: u nedostatku kompletnog i recentnog popisa flore s područja Bosne i Hercegovine ili Balkanskog poluostrva na engleskom jeziku, glavna referenca bila je Flora Europaea (Tutin i sur., 1964 - 1980), uz podršku recentnog popisa flore susjednih zemalja (npr. Albanija – Pils, 2016; Italija – Pignatti et al. 2017 - 2019) za određene taksonomske grupe. Iznimka su Pteridophytes, koji su identificirani u nedavnoj monografiji Prelli & Boudrie (2021). Za pojedine kritične grupe, rodove ili vrste korištene su i posebne monografije ili članci.
- Briofiti: upućivalo se uglavnom na Pedrottija, 2001 - 2005. i Smitha, 2004. za mahovine i Hilla, 2000. i Casasa i sur., 2009. za jetrenjače. Nadalje je konsultiran digitalni fotografski materijal prisutan na:
  - <http://www.bildatlas-moose.de/index.htm>
  - <https://www.britishbryologicalsociety.org.uk/>
  - [https://www.swissbryophytes.ch/index.php/fr/bilder?taxon\\_id=nism-2358](https://www.swissbryophytes.ch/index.php/fr/bilder?taxon_id=nism-2358)
  - <http://bryologia.gallica.free.fr/les-bryophytes-de-france.php>
- Lišajevi: Lišajevi su identificirani pomoću dihotomnih ključeva dostupnih online i objavljenih na web stranici ITALIC, Informacijski sistem italijanskih lišajeva, verzija 07 (vidjeti Nimis & Martellos, 2020). Za rod Cladonia korišten je dihotomni ključ dostupan online Gheza & Nimis (2023), dok je za rod Peltigera korišten dihotomni ključ dostupan online Vitikainen et al (2023).

U slučaju svojti nesigurne identifikacije korištena su sljedeća šifriranja:

- **cfr.** - „uspoređi“: označava da je predložena vrsta vrlo vjerovatna, ali postoji određena nesigurnost u identifikaciji, obično zbog djelimične uočljivosti jednog ili više dijagnostičkih znakova u prikupljenom uzorku.

<sup>15</sup> svojta



- **s.l.** - „širi smisao”: u slučaju vrste s više podvrsta, označava da je identifikacija zaustavljena na rangu vrste (tj. nije bilo moguće identificirati podvrstu na prikupljenom uzorku – npr. *Anthyllis vulneraria* L. s.l.; ili, označava da identifikacija nije omogućila razlikovanje između članova male skupine vrlo sličnih taksona s morfološke i sistemske tačke gledišta (npr. vrste blisko povezane s *Edraianthus graminifolius*).
- **gr.** – „grupa”: označava da identifikacija nije omogućila razlikovanje više ili manje velikog skupa svojti, karakteriziranih morfološkom srodnošću, ali ne nužno sistamatski bliskih (npr. *Leucanthemum* gr. vulgare, *Festuca* gr. *ovina*, itd.) .

U posebno kritičnim grupama, tj. obilježenim vrlo velikim brojem (mikro)taksona koji potiču uglavnom apomiktički (vegetativno, bespolno razmnožavanje) i obično su endemični za vrlo ograničena područja, morfološki su vrlo slični i često nisu determinirani u dihotomnim ključevima osim u posebnim monografijama (ne postoje za područje Bosne i Hercegovina), npr. rodovi *Hieracium* (i slični rodovi kao što su *Pilosella*, *Tolpis* itd.), *Alchemilla*, *Taraxacum*, identifikacija se uvijek zaustavljala na razini grupe ili sekcije (Sect.).

U nekim slučajevima gdje identifikacija nije bila moguća zbog nepotpunosti pronađenih primjeraka, svojte su naznačene na razini roda ili porodice. U svakom slučaju, i ove neidentificirane svojte zadržane su u podacima jer, iako ne doprinose proračunu većine parametara, ipak doprinose definisanju barem ukupnog specifičnog bogatstva detektiranog staništa.

Iako postoje brojne regionalne ili lokalne kontrolne liste, ili one koje se odnose na pojedine botaničke grupe ili porodice, trenutno ne postoji cjelovita i zajednička kontrolna lista flore područja Bosne i Hercegovine. Stoga je nomenklatura svojti, identificiranih s različitih izvora, standardizirana na temelju vrlo pouzdanih međunarodnih referenci. Iako to može imati granicu obezvrjeđivanja nekih lokalnih sorti ili oblika, koje međunarodna nomenklatura možda neće prihvatiti, svakako nudi prednost konsolidirane i stabilne nomenklature. Upotrijebljene nomenklaturne reference navedene su u nastavku (gdje je, iz raznih razloga, nomenklatura korištena za pojedinačne taksona koja je drugačija od one iz navedenih referenci, to je odgovarajuće naznačeno):

- Vaskularne biljke: katalog Plants of the World Online, uredio Kew Gardens (POWO, 2023.).
- Briofiti: Hodgetts et al., 2020
- Lišajevi: Nimis & Martellos, 2020

### **Status očuvanosti staništa: opći pristup**

Definicija statusa očuvanosti staništa, u skladu s namjerama Direktive 92/43/EEZ, predstavlja bitan, ali ujedno i kritičan korak u procesu očuvanja samih staništa. Zapravo, iako postoje opći kriteriji za dodjelu statusa očuvanosti (na primjer, preporuka da se uzmu u obzir parametri koji ocjenjuju raspon, naseljeno područje, strukturu i funkcije, buduće izgleda staništa), trenutno ne postoje zajedničke i standardizirane metodologije koje su dovoljno jednostavne za usvajanje u velikoj mjeri. To podrazumijeva da se procjene provode na nehomogen način među zemljama članicama i da se, u mnogim slučajevima, dodjeljivanje statusa očuvanosti staništa određenog područja temelji na stručnoj prosudbi (kvalifikovanoj, ali još uvijek subjektivnoj) istraživača.

Kako bi se pokušao prevladati ovaj problem, ovdje se predlaže metodologija razvijena ad hoc na temelju iskustava stečenih od strane radne grupe u raznim zemljama članicama (osobito Italiji i Irskoj). Osmišljena je kako bi se postigao što je moguće objektivniji proces evaluacije koji se može preslikati.

Usvojeni logički proces može se sažeti na sljedeći način:

- 1) Sumarna prosudba stanja očuvanosti staništa na lokalitetu prikazana je prema kategorijama Genovesi et al. (2014) koji prepoznaje sljedeće kategorije: Povoljno (FV), Nepovoljno-Neadekvatno (U1), Nepovoljno-Loše (U2) i Nepoznato (XX). Oni se već naširoko koriste u službenim izvještajima Evropske unije i stoga predstavljaju dobru osnovu za zajednički jezik.

- 2) Ocjena stanja očuvanosti temelji se na nizu kvalitativno-kvantitativnih parametara, za koje su postavljene optimalne vrijednosti (tj. granične vrijednosti) koje bi stanište u povoljnom stanju trebalo doseći. Elementi korisni za definisanje parametara proizlaze direktno iz podataka prikupljenih na terenu (fitosociološka istraživanja i srodni podaci) ili iz njihove naknadne obrade i interpretacije. Parametri su specifični za pojedina staništa, no nastojali smo ih, gdje je to moguće, učiniti homogenima za grupe ekološki sličnih staništa, s ciljem pojednostavljenja postupka ocjenjivanja. Svi parametri opisani su u sljedećem paragrafu.
- 3) Na osnovu poređenje vrijednosti praga i vrijednosti promatrane na mjestu praćenja moguće je razumjeti je li parametar 'prekoračen' ili 'neispravan'. Svrstavanje staništa u jednu od kategorija definisanih u tački 1. provodi se na temelju broja i vrste neispravnih parametara (prema specifikacijama navedenim u nastavku u posebnom paragrafu).

### **Status očuvanosti staništa: parametri**

Kao što je spomenuto u prethodnom paragrafu, za svako je stanište definisan niz korisnih parametara za procjenu njegovog statusa očuvanosti. Ovi su parametri osmišljeni za objektivnu procjenu tipičnosti, strukture, funkcija i budućih izgleda staništa na lokaciji. Treba naglasiti da, budući da ne postoji prethodna kvantitativna procjena površine koju zauzima pojedino stanište (i na lokalnoj i na nacionalnom nivou), među parametre nije bilo moguće uključiti varijacije (povećanje, smanjenje, stabilnost) zauzetog područja, što bi takođe bilo od velike važnosti u definisanju stanja očuvanosti.

Odabir parametara (i povezanih graničnih vrijednosti) uveliko je inspirisan parametrima koje je definisalo italijansko Ministarstvo ekološke tranzicije (Ministero della Transizione Ecologica), koje je nedavno definisalo detaljan niz kvalitativnih i kvantitativnih parametara za sva staništa i vrste zaštićene Direktivom 92 /43/EEZ. u Italiji. Očito, skup parametara, njihova definicija kao i granične vrijednosti, su modificirani kako bi se prilagodili situaciji u Bosni i Hercegovini i, konkretnije, istraživanoj lokaciji, stvarajući takođe niz ad hoc parametara za neka staništa istražena u Bosni i Hercegovini, koja nisu prisutna u Italiji.

Za definiciju stanja očuvanosti bilo je korisno podijeliti parametre u dvije grupe, različite važnosti: isti su definisani kao 'temeljni' (F) ili 'dodatni' (A).

Svi razmatrani parametri opisani su u nastavku. Za svaki parametar navedeno je sljedeće:

- Definicija (i akronim)
- Tip (F ili A)
- Metoda proračuna ili dobivanja podataka
- Jedinica mjere
- Optimalna vrijednost praga
- Stanište primjene

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
<b>1 – Ukupna pokrivenost</b>	TOT_COV	A	Ukupna pokrivenost vegetacijom	Brojčani podaci koji se mogu dobiti direktno iz fitosociološkog istraživanja. Podaci izražavaju ukupnu pokrivenost vegetacijom na području istraživanja, izraženu kao postotna vrijednost.	Apsolutna pokrivenost (%)	<p>≥ 50</p> <p>≥ 70</p> <p>≥ 90</p> <p>≥ 90</p> <p>≥ 90</p> <p>10 ≤ x ≤ 50</p> <p>10 ≤ x ≤ 50</p>	<p>6170</p> <p>6210</p> <p>6230</p> <p>6430</p> <p>6520</p> <p>8140</p> <p>8210</p>

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
2 – Tipične vrste	TYP_SPE	F	Pokrivenost tipičnih vrsta	<p>Tipične vrste uključuju dijagnostičke ili karakteristične vrste staništa, koncept koji se ovdje takođe proširuje na neke 'vrlo česte' vrste. Tipične vrste definisane su, za svako stanište, na temelju onih navedenih u glavnim nacionalnim i međunarodnim registrima, kojima su dodane druge vrste prema stručnoj prosudbi istraživača na temelju njihovih preferiranih okruženja za rast ili njihove veze sa posebnom fitosociološke sintaksom.</p> <p>Nakon što je definisan skup tipičnih vrsta određenog staništa, parametar (P) se izračunava sabiranjem njihove pokrivenosti u svakom sloju navedenom u istraživanju vegetacije i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) s ukupnom pokrivenošću vegetacijom u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli:  <math display="block">P = (S*100)/TC</math> </p> <p>(treba napomenuti da, budući da zbir pokrivenosti različitih slojeva može premašiti vrijednost ukupne pokrivenosti, vrijednost parametra može biti veća od 100%).</p>	Relativna pokrivenost (%)	<p>≥ 60</p> <p>≥ 60</p> <p>≥ 60</p> <p>≥ 60</p> <p>≥ 60</p> <p>≥ 60</p> <p>≥ 40</p> <p>≥ 30</p> <p>≥ 70</p> <p>≥ 70</p> <p>≥ 70</p> <p>≥ 70</p>	<p>4070</p> <p>6170</p> <p>6210</p> <p>6230</p> <p>6430</p> <p>6520</p> <p>8140</p> <p>8210</p> <p>9180</p> <p>91E0</p> <p>91K0</p> <p>9530</p>

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
<b>3 – Slojevi vegetacije</b>	VEG_LAYERS	A	Broj slojeva vegetacije na području istraživanja	Brojčani podaci koji se mogu dobiti direktno iz fitosociološkog istraživanja. Podaci izražavaju broj slojeva vegetacije (tj.: A, arborealni; B, visoko grmlje; C, nisko grmlje; D, zeljasti sloj; E, mahovine/lišajevi) koji imaju postotak pokrivenosti $\geq 1\%$	N° slojeva	$\geq 3$	9180 91E0 91K0 9530
<b>4 – Pokrivenost sloja drveća</b>	TREE_LAYER	A	Pokrivenost sloja drveća	Brojčani podaci koji se mogu dobiti direktno iz fitosociološkog istraživanja. Podaci izražavaju pokrivenost vegetacijom sloja drveća (sloj A) na području istraživanja, izraženu kao postotnu vrijednost.	Apsolutna pokrivenost (%)	$\geq 80$ $\geq 90$ $\geq 90$ $\geq 90$	9180 91E0 91K0 9530
<b>5 – Raznolikost sloja drveća</b>	TREE_DIV	A	Raznolikost sloja drveća	Brojčani podaci koji pokazuju broj vrsta drveća prisutnih na području istraživanja. Budući da podaci izražavaju 'potencijalnu' raznolikost sloja drveća, ciljne vrste se definišu na temelju njihovog prevladavajućeg biološkog oblika (Fanerofite scapose - P SCAP), bez obzira na oblik rasta koji predstavljaju unutar područja istraživanja (npr. vrsta drveća koja se u istraživanju pojavljuje u sloju grmlja i dalje je uključena u brojanje parametara)	N° vrsta	$\geq 3$	9180
<b>6 – Pokrivenost sloja grmlja</b>	LAYER_BC	A	Pokrivenost sloja grmlja	Brojčani podaci koji se mogu dobiti direktno iz fitosociološkog istraživanja. Podaci izražavaju sumu vegetacijskog pokrova u slojevima visokog grmlja (sloj B) i niskog grmlja (sloj C) na području istraživanja, izražen kao postotna vrijednost.	Apsolutna pokrivenost (%)	$\geq 2$	91E0

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
7 - Pokrivenost sloja mahovine i lišajeva	LAYER_E	A	Pokrivenost sloja mahovine i lišajeva	Brojčani podaci koji se mogu dobiti direktno iz fitosociološkog istraživanja. Podaci izražavaju pokrivenost vegetacije u sloju mahovine/lišajeva (sloj E) na području istraživanja, izraženu kao postotnu vrijednost.	Apsolutna pokrivenost (%)	≥ 3	6170
6 - Pokrivenost sloja grmlja	LAYER_BC	A	Pokrivenost sloja grmlja	Brojčani podaci koji se mogu dobiti direktno iz fitosociološkog istraživanja. Podaci izražavaju sumu vegetacijskog pokrova u slojevima visokog grmlja (sloj B) i niskog grmlja (sloj C) na području istraživanja, izražen kao postotna vrijednost.	Apsolutna pokrivenost (%)	≥ 70	
7 - Pokrivenost sloja mahovine i lišajeva	LAYER_E	A	Pokrivenost sloja mahovine i lišajeva	Brojčani podaci koji se mogu dobiti direktno iz fitosociološkog istraživanja. Podaci izražavaju pokrivenost vegetacije u sloju mahovine/lišajeva (sloj E) na području istraživanja, izraženu kao postotnu vrijednost.	Apsolutna pokrivenost (%)	≥ 5	6170
8 - Bogatstvo orhideja	ORCH_RIC	A	Bogatstvo orhideja	Podaci se moraju prikupiti na terenu, prebrojavanjem vrsta orhideja prisutnih na makroparceli od 10x10 m <sup>2</sup> (napomena: ovo područje ne podudara se s područjem fitosociološkog istraživanja). Sve vrste koje pripadaju obitelji Orchidaceae su ciljane vrste.	N° vrsta	≥ 2	6230
9 - Bogatstvo i obilje orhideja	ORCH_RIC_ABU	A	Bogatstvo i obilje orhideja	Varijanta prethodnog parametra, u kojoj se osim broja vrsta uzima u obzir i ukupan broj jedinki koje se stoga moraju računati na makroplotu.	N° vrsta i jedinki	≥ 2 vrste i ≥ 5 jedinki ukupno	6210

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
10 - Vrste indikatora progresivne dinamike (vodeni okoliši)	DIN_PROG_ACQ	F	Pokrivenost vrsta ukazuje na progresivnu dinamiku - prijelaz u kopneni okoliš	Vrste koje pokazuju progresivnu dinamiku vodenih okoliša uključuju sve vrste koje ukazuju na prijelaz prema kopnenim okolišima. Stoga su ovdje uključene sve kopnene vrste, čak i kada su tipične za vlažna okruženja (npr. vlažne livade), s izuzetkom helofita. Nakon što je skup indikatorskih vrsta definiran, parametar (P) se izračunava dodavanjem njihove pokrivenosti u svakom sloju navedenom u vegetacijskom istraživanju i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) s ukupnom vegetacijskom pokrivenošću u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli: $P = (S*100)/TC$	Relativna pokrivenost (%)	Ovaj parametar je zadržan radi metodološke potpunosti, ali se ne odnosi ni na jedno od staništa koja su praćena na lokaciji	

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
11 - Vrste indikatora progresivne dinamike (zeljasti okoliši	DIN_PROG_GRAS	F	Pokrivenost vrstama indikatorima progresivne dinamike - prijelaz prema grmolikom ili šumskom okruženju	Vrste koje pokazuju progresivnu dinamiku zeljastih okoliša uključuju sve vrste koje ukazuju na prijelaz prema grmolikim ili nemoralnim okolišima. Ovdje su uključene sve drvenaste vrste, ali i neke zeljaste vrste koje su tipične za šikaru u izrazito šumskim sredinama. Budući da su brojne rubne zeljaste vrste s jedne strane pokazatelji blage dinamike u određenim okolišima (npr. 6210, 6410, 6510, 6520), a s druge strane karakteristične su za druge jednako zeljaste okoliše (osobito stanište 6430), ove vrste nisu bile uključene među ciljne vrste ovog parametra, kako bi se isti set indikatorskih vrsta mogao primijeniti na sva intresantna staništa. Nakon što je skup indikatorskih vrsta definisan, parametar (P) se izračunava sabiranjem njihove pokrivenosti u svakom sloju navedenom u vegetacijskom istraživanju i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) sa ukupnom vegetacijskom pokrivenošću u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli: $P = (S*100)/TC$	Relativna pokrivenost (%)	<p>≤ 10</p> <p>≤ 30</p> <p>≤ 20</p> <p>≤ 20</p> <p>≤ 10</p>	<p>6170</p> <p>6210</p> <p>6230</p> <p>6430</p> <p>6520</p>



Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
<b>12 - Vrste indikatora progresivne dinamike (grmljasti okoliši)</b>	DIN_PROG_ARB	F	Pokrivenost vrstama ukazuje na progresivnu dinamiku - prijelaz prema šumskim sredinama	Vrste koje pokazuju progresivnu dinamiku grmljastih okoliša uključuju sve vrste koje ukazuju na tranziciju prema šumskim okolišima. Stoga su ovdje uključene sve vrste drveća, ali i neke zeljaste vrste koje su tipične za šikaru u izrazito šumskim sredinama. Nakon što je skup indikatorskih vrsta definisan, parametar (P) se izračunava sabiranjem njihove pokrivenosti u svakom sloju navedenom u vegetacijskom istraživanju i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) s ukupnom vegetacijskom pokrivenošću u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli: $P = (S*100)/TC$	Relativna pokrivenost (%)	Ovaj parametar je zadržan radi metodološke potpunosti, ali se ne odnosi ni na jedno od staništa koja su praćena na lokaciji	
<b>13 – Vrste indikatora progresivne dinamike (stjenovita okruženja)</b>	DIN_PROG_RUP	F	Pokrivenost vrstama ukazuje na progresivnu dinamiku - prijelaz prema okolišima bez stijena	Vrste koje ukazuju na progresivnu dinamiku stjenovitih okoliša uključuju sve vrste koje ukazuju na stabilizaciju detritalnih okoliša ili koje nisu tipične ili česte u stjenovitim okolišima. Nakon što je skup indikatorskih vrsta definisan, parametar (P) se izračunava sabiranjem pokrivenosti u svakom sloju navedenom u vegetacijskom istraživanju i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) s ukupnom vegetacijskom pokrivenošću u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli: $P = (S*100)/TC$	Relativna pokrivenost (%)	$\leq 5$ $\leq 10$	8140 8210

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
<b>14 - Vrste indikatora progresivne dinamike (grmljasti okoliši)</b>	DIN_REG_ARB	F	Pokrivenost vrstama koji ukazuju na regresivnu dinamiku - prijelaz prema livadskim okolišima	<p>Vrste koje pokazuju regresivnu dinamiku grmljastih okoliša uključuju sve vrste koje pokazuju regresiju prema strukturno jednostavnijim zajednicama, posebno livadskim. Zbog jednostavnosti, smatralo se prikladnim da se u ovaj parametar ne uključe sve vrste tipične za livadske okoliše, već samo one fizionomski najslabije (i često dominantne) livadskih okoliša (uglavnom Poaceae ili Cyperaceae). Treba napomenuti da se neke od ovih vrsta mogu pojaviti i među karakterističnim vrstama istih ciljanih staništa (na primjer neke trave tipične za <i>Festuco-Brometea</i> na staništu 5130), s obzirom na to da su to pretežno grmljasta staništa, ali sa otvorenim strukturama. To nije problem jer razliku stvaraju pokrovi ovih vrsta (koji su 'problematični', uzrokujući da parametar 'padne' samo kada postanu preobilni).</p> <p>Nakon što je skup indikatorskih vrsta definisan, parametar (P) se izračunava sabiranjem njihove pokrivenosti u svakom sloju navedenom u vegetacijskom istraživanju i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) s ukupnom vegetacijskom pokrivenošću u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli:  <math display="block">P = (S*100)/TC</math></p>	Relativna pokrivenost (%)	≤ 25	4070

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
15 - Vrste indikatora progresivne dinamike (šumski okoliši)	DIN_REG_FOR	F	Pokrivenost vrstama indikatorima regresivne dinamike - prijelaz prema grmlju ili livadama	Vrste koje pokazuju regresivnu dinamiku šumskih okoliša uključuju sve vrste koje pokazuju regresiju prema strukturno jednostavnijim zajednicama, posebice onima u grmlju ili livadi. Zbog jednostavnosti, smatralo se prikladnim da se u ovaj parametar ne uključe sve vrste tipične za livadske okoliše, već samo one fizionomski najslabije (i često dominantne) livadskih okoliša (uglavnom Poaceae ili Cyperaceae). Među vrstama grmlja, međutim, s obzirom da su mnoge od njih česte i u šumskim sredinama, indikatorima su smatrane samo one tipične za otvorena, suncana i/ili pionirska grmlja. Nakon što je skup indikatorskih vrsta definisan, parametar (P) se izračunava sabiranjem njihove pokrivenosti u svakom sloju navedenom u vegetacijskom istraživanju i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) s ukupnom vegetacijskom pokrivenošću u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli: $P = (S*100)/TC$	Relativna pokrivenost (%)	<p>≤ 10</p> <p>≤ 5</p> <p>≤ 10</p> <p>≤ 5</p>	<p>9180</p> <p>91E0</p> <p>91K0</p> <p>9530</p>

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
<b>16 - Vrste indikatora progresivne dinamike (drvni okoliši)</b>	TRASF_CON	A	Pokrivenost vrstama ukazuje na transformaciju sloja drveća	<p>Ovaj parametar uzima u obzir varijacije u specifičnom sastavu sloja drveća, posebno tendenciju rasta lišćara koja se može pojaviti u crnogoričnim šumama. Indikatorske vrste su, dakle, sve listnato drveće, dok su crnogorice isključene.</p> <p>Nakon što je skup indikatorskih vrsta definisan, parametar (P) se izračunava sabiranjem njihove pokrivenosti u svakom sloju navedenom u vegetacijskom istraživanju i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) s ukupnom vegetacijskom pokrivenošću u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli:  <math>P = (S*100)/TC</math></p>	Relativna pokrivenost (%)	≤ 20	9530

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
<b>17 - Vrste indikatora poremećaja</b>	DIST	F	Pokrivenost vrsta indikatora poremećaja	Vrste indikatora ovog parametra su vrste različitih tipova: i) ruderalne, sinantropske vrste, tipične za poremećene okoliše; ii) nitrofilne vrste; iii) egzotične vrste. Nakon što je skup indikatorskih vrsta definisan, parametar (P) se izračunava sabiranjem njihove pokrivenosti u svakom sloju navedenom u vegetacijskom istraživanju i povezivanjem dobivene vrijednosti (S) s ukupnom vegetacijskom pokrivenošću u istraživanju (TC), prema sljedećoj formuli: $P = (S*100)/TC$	Relativna pokrivenost (%)	<p>≤ 5</p> <p>≤ 5</p> <p>≤ 10</p> <p>≤ 10</p> <p>≤ 10</p> <p>≤ 5</p> <p>≤ 5</p> <p>≤ 10</p> <p>≤ 5</p> <p>≤ 10</p> <p>≤ 5</p>	<p>4070</p> <p>6170</p> <p>6210</p> <p>6230</p> <p>6430</p> <p>6520</p> <p>8140</p> <p>8210</p> <p>9180</p> <p>91E0</p> <p>91K0</p> <p>9530</p>

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
18 – Stabilnost podloge	STAB	A	Stabilnost stjenovitih površina	Procjena stabilnosti stjenovitih površina se mora izvršiti na terenu, a može biti dovoljna brza procjena po prosudbi geodetskog tehničara koji će pokazati je li dotična stijena pretežno stabilna ili nestabilna. Promatranje se ne smije ograničiti na površinu obuhvaćenu fitosociološkim istraživanjem, već se treba proširiti na cijelu stijenu ili barem na njene dijelove koji su vidljivi s mjesta posmatranja. Kako bismo utvrdili koju od dvije kategorije pripisati, možemo se temeljiti na prisutnosti dokaza o nedavnim urušavanjima ili drugim jasnim znakovima nestabilnosti.	stabilna/nestabilna	stabile	8210
19 – Stjenovitost	ROCK	A	Postotak izbijanja temeljne stijene	Brojčani podaci koji se mogu dobiti direktno iz fitosociološkog istraživanja. Podaci izražavaju postotak izbijanja kamenite podloge, prekrivene ili ne vegetacijom, na području istraživanja, izraženo kao postotna vrijednost.	Apsolutna pokrivenost (%)	Ovaj parametar je zadržan radi metodološke potpunosti, ali se ne odnosi ni na jedno od staništa koja su praćena na lokaciji	
20 – Površinske vode	WATER_T	A	Prisustvo površinskih voda	Kvalitativni podaci o prisutnosti/odsutnosti površinskih voda unutar područja praćenja u vrijeme istraživanja. Ovisno o slučaju, voda se može sastojati od stajaćih ili tekućih vodotokova (kao u slučaju močvara, mlinova itd.) ili iscijeđene vode iz kapalica i/ili izvora.	Da/Ne	Ovaj parametar je zadržan radi metodološke potpunosti, ali se ne odnosi ni na jedno od staništa koja su praćena na lokaciji	

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište																								
21 - Dijametralne klase	DIAM_TOT	A	Broj dijametralnih klasa sa najmanje tri uzorka	<p>Podaci se mogu dobiti totalnim mjerenjem gustoće stabala unutar područja istraživanja. Preporuča se izmjeriti sva stabla promjera <math>\geq 7,5</math> cm, mjereno na 1,30 m visine. Kako bi se procijenila distribucija promjera populacije, prikupljeni podaci mogu se podijeliti u 11 dijametralnih klasa promjera od po 5 cm, prema sljedećoj ljestvici:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Klasa</th> <th>Prečnik D (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10</td><td><math>7.5 \leq D &lt; 12.5</math></td></tr> <tr><td>15</td><td><math>12.5 \leq D &lt; 17.5</math></td></tr> <tr><td>20</td><td><math>17.5 \leq D &lt; 22.5</math></td></tr> <tr><td>25</td><td><math>22.5 \leq D &lt; 27.5</math></td></tr> <tr><td>30</td><td><math>27.5 \leq D &lt; 32.5</math></td></tr> <tr><td>35</td><td><math>32.5 \leq D &lt; 37.5</math></td></tr> <tr><td>40</td><td><math>37.5 \leq D &lt; 42.5</math></td></tr> <tr><td>45</td><td><math>42.5 \leq D &lt; 47.5</math></td></tr> <tr><td>50</td><td><math>47.5 \leq D &lt; 52.5</math></td></tr> <tr><td>55</td><td><math>52.5 \leq D &lt; 57.5</math></td></tr> <tr><td>60</td><td><math>D \geq 57.5</math></td></tr> </tbody> </table> <p>Primjeri se dakle moraju rasporediti u prethodne klase, a mora se računati broj klasa s najmanje 3 jedinice. Parametar se smatra premašenim ako je broj klasa <math>\geq 3</math>.</p>	Klasa	Prečnik D (cm)	10	$7.5 \leq D < 12.5$	15	$12.5 \leq D < 17.5$	20	$17.5 \leq D < 22.5$	25	$22.5 \leq D < 27.5$	30	$27.5 \leq D < 32.5$	35	$32.5 \leq D < 37.5$	40	$37.5 \leq D < 42.5$	45	$42.5 \leq D < 47.5$	50	$47.5 \leq D < 52.5$	55	$52.5 \leq D < 57.5$	60	$D \geq 57.5$	N° dijametralnih klasa sa najmanje tri uzorka	$\geq 3$	9180 91E0 91K0 9530
Klasa	Prečnik D (cm)																														
10	$7.5 \leq D < 12.5$																														
15	$12.5 \leq D < 17.5$																														
20	$17.5 \leq D < 22.5$																														
25	$22.5 \leq D < 27.5$																														
30	$27.5 \leq D < 32.5$																														
35	$32.5 \leq D < 37.5$																														
40	$37.5 \leq D < 42.5$																														
45	$42.5 \leq D < 47.5$																														
50	$47.5 \leq D < 52.5$																														
55	$52.5 \leq D < 57.5$																														
60	$D \geq 57.5$																														

Parametar	Akronim	Tip	Definicija	Metoda proračuna ili dobivanja podataka	Jedinica mjere	Vrijednost praga	Stanište
22 – Velika stabla	DIAM_MAX	A	Prisutnost uzoraka promjera ≥ 50 cm	Kvalitativni podaci o prisutnosti/odsutnosti koji se mogu dobiti iz mjerenja dijametra izvedenih pomoću mjerenja gustoće stabala. Odnosi se na prisutnost ili odsutnost najmanje jednog uzorka promjera ≥ 50 cm u području istraživanja.	Da / Ne	Da	9180 91E0 91K0 9530
23 – Stojeća nekromasa	DEAD_S	A	Prisutnost stojećih mrtvih stabala	Kvalitativni podaci o prisutnosti/odsutnosti stojećih mrtvih stabala unutar područja istraživanja. Budući da prisutnost stojećih mrtvih stabala može lako izbjeći promatranje u slučaju vrlo gustih sastojina, preporučljivo je detektirati ovaj parametar u isto vrijeme kada se provodi ukupna sastojina, bilježeći prisutnost svih stojećih mrtvih stabala u vrijeme mjerenja. njihov promjer.	Si / No	Si	9180 91E0 91K0 9530
24 – Nekromasa na zemlji	DEAD_C	A	Procentualna pokrivenost nekromase na zemlji	Kvantitativni podaci koji se odnose na vrijednost pokrivenosti drvene nekromase (bilo koje veličine) prisutne na tlu u području istraživanja, izraženi kao postotak.	Apsolutna pokrivenost (%)	≥ 5	9180 91E0 91K0 9530

Napomena: U svim slučajevima gdje je mjerna jedinica relativna pokrivenost %, treba imati na umu da, budući da je suma pokrivenosti različitih slojeva može premašiti vrijednost ukupne pokrivenosti, vrijednost parametra može biti veća od 100 %



Uzimajući u obzir razliku u broju uključenih parametara, smatralo se poželjnijim postaviti različite pragove u broju parametara koje treba premašiti za dodjelu statusa očuvanosti, kako je navedeno u sljedećoj tablici:

Status očuvanosti	Stanište	
	do 6 parametara	Preko 6 parametara
<b>FV</b>	Svi ključni parametri premašeni; maksimalno 1 neuspjeli dodatni parametar.	Svi ključni parametri premašeni; najviše 2 neuspjela dodatna parametra.
<b>U1</b>	Najviše 2 neuspjela parametra ukupno, od čega najviše 1 neuspjeli temeljni parametar.	Najviše 4 neispravna parametra ukupno, od čega najviše 1 neuspjeli temeljni parametar.
<b>U2</b>	Više od 2 neuspjela parametra ukupno ili više od 1 kritičnog neuspjelog parametra	Više od 4 neuspjela parametra ukupno ili više od 1 neuspjalog kritičnog parametra.



# **Prilog IV**

**NACIONALNI PARK SUTJESKA**

**TERENSKI LISTOVI  
PRAŠUMA PERUČICA**



**TERENSKI LISTOVI ZA PRAĆENJE STANIŠTA SUHE ILI MEZOFILNE LIVADE**

**Cod. 61xx – 62xx – 65xx**

PODACI O LOKACIJI			
Kod lokacije		Datum	Istraživači
Habitat Natura 2000		Tip vegetacije	
Mjesto			
<input type="checkbox"/> Primarno stanište		<input type="checkbox"/> Sekundarno stanište	

PRITISCI I SMETNJE		
Opis	Tip (P – M)	Intenzitet (H – M – L)

MAKROPLOT 10 × 10 m			
Koordinate centroida		Visina centroida	
Pokrivenost % staništa ili tipovi vegetacije		N° primjeraka vrsta grmlja/drveća *	
Napomene:		Napomene:	

\* Ako se smatra da neke drvenaste vrste nisu pokazatelji evolucije vegetacije, moguće ih je ne računati (po potrebi navesti koje se vrste ne broje)

MAKROPLOT: MONTORING ORHIDEJA (samo za 62xx)		
Vrsta	n° jedinki	Napomene:

**Kriteriji prioriteta (samo za 6210)**

- prisutnost bogate lepeze vrsta orhideja
- prisutnost važne populacije barem jedne vrste koja nije baš uobičajena na nacionalnom nivou
- prisutnost jedne ili više rijetkih, vrlo rijetkih ili vrsta od iznimnog interesa na nacionalnom nivou



**TERENSKI LISTOVI ZA PRAĆENJE STANIŠTA HIDROFILNE LIVADE**

Kod. 64xx

PODACI O LOKACIJI					
Kod lokacije		Datum		Istraživači	
Mjesto					
Koordinate centroida				Visina	
Ekspozicija		Stjenovita površina (%)		Istraženo područje *	
Nagib (°)		Kamenitost (%)		Površinske vode:	<input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne
Oblik pločice	<input type="checkbox"/> linearan <input type="checkbox"/> poligonalan				
Porijeklo staništa	<input type="checkbox"/> šumski rub <input type="checkbox"/> vodeni tok <input type="checkbox"/> močvare <input type="checkbox"/> ostalo				

\* Minimalna predložena površina: 6410: 16 m<sup>2</sup>; 6430: 5-10m<sup>2</sup> za linearne pločice, 30-50m<sup>2</sup> za poligonalne pločice

PRITISCI I SMETNJE		
Opis	Tip (P – S)	Intenzitet (V – S N)

FITOSOCIOLOŠKO SNIMANJE											
Kod istraživanja						Ukupna pokrivenost (%)					
Sloj	Pokrivenost (%)			Srednja visina		Napomene					
A – arborealni											
B – visoko grmlje					m						
C – nisko grmlje					m						
D – zeljaste biljke					cm						
E – mahovine					cm						
Takson	A	B	C	D	E	Takson	A	B	C	D	E

**TERENSKI LISTOVI ZA PRAĆENJE STANIŠTA STIJENE**

**Kod. 8xxx**

PODACI O LOKACIJI					
Kod lokacije		Datum		Istraživači	
Habitat Natura 2000		Tip vegetacije			
Mjesto				Litologija:	
Koordinate centroida			Visina	Istraženo područje *	
Ekspozicija		Stjenovita površina (%)		Napomene	
Nagib (°)		Kamenitost (%)			

\* Minimalne preporučene površine: 8120: 16-20 m<sup>2</sup>; 8140: 10 m<sup>2</sup>; 8210: 9-16 m<sup>2</sup>; 8240: 16 m<sup>2</sup>

FIZIČKI OPIS SUBSTRATA		
Opis staništa s geomorfološkog gledišta, odnosi se na cjelokupnu površinu/poligon, a ne samo na područje istraživanja.		
<input type="checkbox"/> stijena	<input type="checkbox"/> sipar	<input type="checkbox"/> krška formacija
Stabilnost: <input type="checkbox"/> pretežno stabilno <input type="checkbox"/> pretežno nestabilno	Veličina zrna koja preovladava: <input type="checkbox"/> srednje – fina <input type="checkbox"/> srednje – gruba <input type="checkbox"/> velika - gruba Mobilnost/nestabilnost: <input type="checkbox"/> veoma visoka <input type="checkbox"/> srednja <input type="checkbox"/> niska	Forme koje preovladavaju: <input type="checkbox"/> vapnenački pod <input type="checkbox"/> kraški putevi <input type="checkbox"/> karren <input type="checkbox"/> rupe i vrtače
Opis faktora stabilnosti i/ili pukotina	<u>Konsolidacija / starost (navesti % svake faze)</u> <input type="checkbox"/> početna – pionirska (neznatna pokrivenost vegetacije ili bez vegetacije) <input type="checkbox"/> zrelo (pokrivenost vaskularne vegetacije ili mahovina < 50 %) <input type="checkbox"/> starost / konsolidovano (pokrivenost vaskularne vegetacije ili mahovina > 50 %) <u>Glavni elementi konsolidacije/starenja:</u>	

PRITISCI I SMETNJE		
Opis	Tip (P – S)	Intenzitet (V – S – N)

FITOSOCIOLOŠKO SNIMANJE			
Kod istraživanja			Ukupna pokrivenost (%)
Sloj	Pokrivenost (%)	Srednja visina	Napomene
A – arborealni		m	
B – visoko grmlje		m	
C – nisko grmlje		m	



D – zeljaste biljke									cm		
E – mahovine									cm		
Takson	A	B	C	D	E	Takson	A	B	C	D	E

**TERENSKI LISTOVI ZA PRAĆENJE ŠUMSKIH STANIŠTA**  
**Kod. 9xxx**

PODACI O LOKACIJI						
Kod lokacije		Datum		Istraživači		
Mjesto						
Habitat Natura 2000		Tip vegetacije				
Koordinate centroida					Visina	
Area *				Napomene		
Ekspozicija		Stjenovita površina (%)				
Nagib (°)		Kamenitost (%)				

\* Minimalna površina: 9180\*: 80-100 m<sup>2</sup>; 91E0\*: 80-100 m<sup>2</sup>; 91K0: 225 m<sup>2</sup>; 91R0: 200-250 m<sup>2</sup>; 9250: 80 m<sup>2</sup>; 9530\*: 200-250 m<sup>2</sup>; 95A0: 100 m<sup>2</sup>.

PRITISCI I SMETNJE		
Opis	Tip (P – S)	Intenzitet (V – S – N)

SNIMANJE ŠUMA			
Obnova glavnih drvenastih vrsta (0 odsutan – 1 oskudan – 2 obilan)			
Vrste	sadnice	mladice	vegetativno razmnožavanje



# Prilog V

NACIONALNI PARK SUTJESKA  
PARAMETRI KORIŠTENI  
ZA PROCJENU STANJA  
OČUVANOSTI



## Prilog V: PARAMETRI KORIŠTENI ZA PROCJENU STANJA OČUVANOSTI

Popis parametara koji se uzimaju u obzir za ocjenu stanja očuvanosti za svako istraživanje.

Legenda:

*Releve:* kod praćenog mjesta

*Param\_name:* naziv parametra

*Param\_code:* kod parametra

*Unit:* mjerna jedinica parametra

*Threshold:* optimalna vrijednost praga za parametar u ciljnem staništu

*Value:* opažena vrijednost za parametar u ciljnem istraživanju

*Details:* neke specifikacije, gdje je relevantne (npr. popis ciljnih vrsta, popis pritisaka, raspodjela stabala u dijametralnim klasama itd.)

*Passed/Failed:* parametar prošao (Passed) ili nije prošao (Failed)

*Param\_type:* tip parametra, tj. osnovni (F) ili pomoćni (A)

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
PER.4070.01	Regresivna dinamika	DIN_REC_ARB	Relativna pokrivenost %	≤ 25	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	1.02	Rubus idaeus L. subsp. idaeus	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 60	153.57	Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng., Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin, Pinus mugo Turra, Sorbus aucuparia L. s.l., Vaccinium myrtillus L. subsp. myrtillus	Prošao	F
	Pokrivenost grmljem	LAYER_BC	Apsolutna pokrivenost %	≥ 70	145	Pokrivenost slojeva: B:95%, C:50%	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
PER.6170.01	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	bez pritiska	.	Prošao	A
	Progresivna dinamika	DIN_PROG_GRAS	Relativna pokrivenost %	≤ 10	6.11	Juniperus communis L. var. saxatilis Pall., Pinus mugo Turra	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	6.11	Poa bulbosa L., Rumex acetosella L. s.l.	Nije prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 60	100	Alchemilla sect. Alpinae Buser ex Camus em. S.E. Fröhner series Saxatiles Buser ex Rothm., Anthyllis vulneraria L. s.l., Armeria alpina (DC.) Willd. subsp. alpina, Carex kitaibeliana Degen ex Bech., Carex ornithopoda Willd., Cerastium banaticum (Rochel) Heuff. [cfr.], Clinopodium alpinum (L.) Kuntze subsp. alpinum, Festuca bosniaca Kumm. & Sendtn., Festuca nitida Kit. ex Schult., Galium anisophyllum Vill., Helianthemum nummularium (L.) Mill. s.l., Helianthemum oelandicum (L.) Dum.Cours.	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						subsp. alpestre (Jacq.) Ces.,Linum capitatum Kit. ex Schult. subsp. capitatum,Lotus alpinus (Ser.) Schleich. ex Ramond,Myosotis alpestris F.W.Schmidt s.l.,Onobrychis montana DC.,Phyteuma orbiculare L.,Polygala alpestris Rchb. subsp. croatica (Chodat) Hayek,Rhinanthus major L.,Thesium parnassi A.DC.,Thymus praecox Opiz subsp. polytrichus (A.Kern ex Borbás) Jalas		
	Pokrivenost mahovina i lišaja	LAYER_E	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	1	.	Nije prošao	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	≥ 50	90	.	Prošao	A
<b>PER.6170.02</b>	Progressivna dinamika	DIN_PROG_GRAS	Relativna pokrivenost %	≤ 10	7.33	Hieracium bifidum s.l.,Salix retusa L.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	0.67	Rumex acetosella L. s.l.	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 60	92	Alchemilla sect. Alpinae Buser ex Camus em. S.E. Fröhner series Saxatiles Buser ex Rothm., Armeria alpina (DC.) Willd. subsp. alpina, Aster bellidiastrum (L.) Scop., Carex kitaibeliana Degen ex Bech., Clinopodium alpinum (L.) Kuntze subsp. alpinum, Galium anisophyllum Vill., Gentiana verna L. subsp. tergestina (Beck) Hayek, Linum capitatum Kit. ex Schult. subsp. capitatum, Myosotis alpestris F.W.Schmidt s.l., Pedicularis petiolaris Ten., Poa alpina L., Ranunculus montanus Willd. s.l., Rhinanthus major L., Salix retusa L., Soldanella alpina L. subsp. alpina, Thymus praecox Opiz subsp. polytrichus (A.Kern ex Borbás) Jalas, Trifolium noricum Wulfen subsp. noricum, Viola calcarata L. subsp. zoysii (Wulfen) Merxm.	Prošao	F



Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Pokrivenost mahovina i lišaja	LAYER_E	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	15	.	Prošao	A
		PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	≥ 50	75	.	Prošao	A
PoPER.6170.03	Progresivna dinamika	DIN_PROG_GRAS	Relativna pokrivenost %	≤ 10	6.88	Hieracium bifidum s.l., Pinus mugo Turra	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	0.62	Streblotrichum convolutum (Hedw.) P.Beauv. cfr.	Prošao	F
						Alchemilla sect. Alpinae Buser ex Camus em. S.E. Fröhner series Saxatiles Buser ex Rothm., Anthyllis vulneraria L. s.l., Aster bellidiastrum (L.) Scop., Carex kitaibeliana Degen ex Bech., Cerastium banaticum (Rochel) Heuff. [cfr.], Dryas octopetala L., Festuca nitida Kit. ex Schult., Galium anisophyllum Vill., Helianthemum	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 60	109.38			

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						oelandicum (L.) Dum.Cours. subsp. alpestre (Jacq.) Ces.,Linum capitatum Kit. ex Schult. subsp. capitatum,Pedicularis leucodon Griseb.,Pedicularis petiolaris Ten.,Phyteuma orbiculare L.,Poa alpina L.,Sesleria juncifolia Suffren,Trifolium noricum Wulfen subsp. noricum,Veronica aphylla L.,Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp.		
	Pokrivenost mahovina i lišaja	LAYER_E	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	10	.	Prošao	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	2 tot Pritisci (0 visok, 2 srednji, 0 nizak)	E01 Ceste, putovi, željezničke pruge i povezana infrastruktura; L02 Prirodna sukcesija koja rezultira promjenom sastava vrste	Nije prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	≥ 50	80	.	Prošao	A
<b>PER.6210.01</b>	Progresivna dinamika	DIN_PROG_GRAS	Relativna pokrivenost %	≤ 30	27.78	Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.,Juniperus communis L. var. saxatilis Pall.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 60	94.44	<p>Anthyllis vulneraria L. s.l., Bromus erectus Huds., Campanula glomerata L. s.l., Carex caryophyllea Latourr., Carlina acaulis L. s.l., Cerastium decalvans Schloss. &amp; Vuk. subsp. decalvans, Dianthus cruentus Griseb., Festuca circummediterranea Patzke, Galium lucidum All., Helianthemum nummularium (L.) Mill. s.l., Koeleria australis A.Kern., Leontodon hispidus L. subsp. hispidus, Luzula campestris (L.) DC., Muscari comosum (L.) Mill., Pimpinella saxifraga L., Plantago lanceolata L., Potentilla verna L. s.l., Primula veris L. subsp. columnae (Ten.) Maire &amp; Petitm., Ranunculus bulbosus L., Thymus striatus Vahl</p>	Prošao	F
	Bogatstvo i obilje orhideja	ORCH_RIC_ABU	n° vrsta i jedinki	≥ 2 vrste & ≥ 5 jedinke	0 vrste i 0 jedinke	.	Nije prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	1 tot Pritisak (0 visok, 0 srednji, 1 nizak)	L02 Prirodna sukcesija koja rezultira promjenom sastava vrsta	Prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	≥ 70	90	.	Prošao	A
	Progresivna dinamika	DIN_PROG_GRAS	Relativna pokrivenost %	≤ 20	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	1	Veratrum nigrum L.	Prošao	F
<b>PER.6230.01</b>	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 60	104.5	Agrostis capillaris L., Avenella flexuosa (L.) Drejer, Carlina acaulis L. s.l., Festuca rubra L. subsp. juncea (Hack.) K.Richt., Gentiana acaulis L., Hypochaeris maculata L., Luzula campestris (L.) DC., Nardus stricta L., Poa angustifolia L., Primula veris L. subsp. columnae (Ten.) Maire & Petitm., Stellaria graminea L., Trifolium montanum L. subsp. montanum	Prošao	F
	Bogatstvo orhideja	ORCH_RIC	n° vrsta	≥ 2	0	.	Nije prošao	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1	Bez pritiska	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
PER.6430.01	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo ≥ 90	100	.	Prošao	A
	Progresivna dinamika	DIN_PROG_GRAS	Relativna pokrivenost %	≤ 20	2.5	Carex sylvatica Huds. subsp. sylvatica, Epilobium montanum L., Euphorbia dulcis L., Gentiana asclepiadea L.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	6.5	Rumex obtusifolius L. subsp. obtusifolius, Urtica dioica L. subsp. dioica, Veratrum nigrum L.	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 60	121	Carduus personata (L.) Jacq. subsp. albidus (Adamovi?) Kazmi, Chaerophyllum hirsutum L. subsp. hirsutum, Epilobium montanum L., Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum, Geranium phaeum L., Heracleum sphondylium L. s.l., Knautia sarajevensis (Beck) Szabó, Lathyrus pratensis L., Myosotis sylvatica Ehrh. ex Hoffm. subsp. sylvatica, Petasites hybridus (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., Poa	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						chaixii Vill.,Silene dioica (L.) Clairv. subsp. dioica,Tanacetum macrophyllum (Waldst. & Kit.) Sch.Bip.,Teledia speciosa (Schreb.) Baumg.,Urtica dioica L. subsp. dioica,Veronica chamaedrys L. subsp. Chamaedrys		
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	2 tot Pritiska (0 visok, 2 srednji, 0 nizak)	E01 Ceste, putovi, željezničke pruge i povezana infrastruktura; L02 Prirodna sukcesija koja rezultira promjenom sastava vrste	Nije prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	100	.	Prošao	A
<b>PER.6520.01</b>	Progresivna dinamika	DIN_PROG_GRAS	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	1	Veratrum nigrum L.	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 60	37	Achillea millefolium L. subsp. millefolium,Agrostis	Nije prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						capillaris L.,Alchemilla gr. \hirsutae\ s.l.,Carex pallescens L.,Festuca rubra L. subsp. juncea (Hack.) K.Richt.,Leucanthemum irtucianum DC. subsp. irtucianum,Lilium bosniacum (Beck) Fritsch,Lotus corniculatus L. subsp. corniculatus,Phleum pratense L.,Rumex acetosa L. s.l.,Scorzonera rosea Waldst. & Kit.,Stellaria graminea L.,Trifolium repens L. subsp. repens,Veratrum nigrum L.,Veronica chamaedrys L. subsp. Chamaedrys	Prošao	
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	1 tot Pritisak (0 visok, 1 srednji, 0 nizak)	A06 Abandonment of grassland management	Prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	100	.	Prošao	A
PER.8140.01	Progresivna dinamika	DIN_PROG_RUP	Relativna pokrivenost %	≤ 5	12.5	Sestertia robusta Schott, Nyman & Kotschy	Nije prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	0	.	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 40	88.75	Geranium macrorrhizum L., Lamium galeobdolon (L.) L. subsp. flavidum (F.Herm.) Á.Löve & D.Löve, Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. prostrata (Gaudin) Schinz & Thell.	Prošao	F
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	10 ≤ x ≤ 50	40	.	Prošao	A
PER:8210.01	Progressivna dinamika	DIN_PROG_RUP	Relativna pokrivenost %	≤ 10	25	Allium sp., Apiaceae, Dryopteris filix-mas (L.) Schott, Hieracium bifidum s.l., Hypericum sp., Lamium maculatum (L.) L., Poa nemoralis L., Ranunculus sp., Vincetoxicum hirundinaria Medik. s.l.	Nije prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	5	Geranium robertianum L.	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 30	72.5	Arabis alpina L. subsp. alpina, Asplenium ceterach L. s.l., Asplenium trichomanes L. s.l., Clinopodium album	Prošao	F



Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						(Waldst. & Kit.) Bräuchler & Govaerts [cfr.], Helictochloa blaii (Asch. & Janka) Romero Zarco, Sedum dasyphyllum L. subsp. dasiphyllum, Sedum hispanicum L., Sesleria juncifolia Suffren		
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A
	Stabilnost	STAB	stabilno/nestabilno	stabilno	uglavnom stabilno	.	Prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	10 ≤ x ≤ 50	20	.	Prošao	A
	Progresivna dinamika	DIN_PROG_RUP	Relativna pokrivenost %	≤ 10	2	Dianthus sp.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	0	.	Prošao	F
<b>PER.8210.02</b>	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 30	48	Edraianthus serpyllifolius (Vis.) A.DC. s.l., Potentilla clusiana Jacq., Saxifraga paniculata Mill., Sesleria juncifolia Suffren	Prošao	F
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji	Bez pritiska	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Stabilnost	STAB	stabilno/nestabilno	nivo & ≤ 2 nizak nivo	uglavnom stabilno	.	Prošao	A
	Ukupna pokrivenost	TOT_COV	Apsolutna pokrivenost %	10 ≤ x ≤ 50	25	.	Prošao	A
	Regresivna dinamika	DIN_REC_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0.62	Rubus idaeus L. subsp. Idaeus	Prošao	F
PER.9180.01	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	127.5	Acer pseudoplatanus L.,Allium ursinum L.,Asplenium scolopendrium L. subsp. scolopendrium,Dryopteris filix-mas (L.) Schott,Fagus sylvatica L.,Moehringia trinervia (L.) Clairv.,Polystichum aculeatum (L.) Roth,Senecio ovatus (G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd. subsp. ovatus,Tilia cordata Mill. subsp. cordata	Prošao	F
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	1	.	Nije prošao	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Ne	.	Nije prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	NA	.	NA	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	NA	.	NA	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A
	Obnova	RECR	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Diverzitet drveća	TREE_DIV	n° vrsta	≥ 3	4	Abies alba Mill., Acer pseudoplatanus L., Fagus sylvatica L., Tilia cordata Mill. subsp. cordata	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 80	75	.	Nije prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:75%, B:5%, C:5%, D:30%, E:1%	Prošao	A
	Regresivna dinamika	DIN_REG_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 5	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	1.88	Geranium robertianum L., Parietaria officinalis L., Urtica dioica L. subsp. Dioica	Prošao	F
<b>PER.91E0.01</b>	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	151.88	Acer pseudoplatanus L., Aegopodium podagraria L., Alnus glutinosa (L.) Gaertn., Athyrium filix-femina (L.) Roth, Caltha palustris L., Cardamine pratensis L. [cfr.], Carduus personata (L.) Jacq. subsp. albidus (Adamovi?)	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						Kazmi, <i>Carex sylvatica</i> Huds. subsp. <i>sylvatica</i> , <i>Chaerophyllum aromaticum</i> L., <i>Chrysosplenium alternifolium</i> L., <i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i> , <i>Geranium robertianum</i> L., <i>Lamium maculatum</i> (L.) L., <i>Parietaria officinalis</i> L., <i>Salvia glutinosa</i> L., <i>Sambucus nigra</i> L., <i>Stachys sylvatica</i> L., <i>Urtica dioica</i> L. subsp. Dioica		
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	30	.	Prošao	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Da	n°1	Prošao	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	8	Dijametarske klasae: klasa 10: n°14, klasa 15: n°8, klasa 20: n°13, klasa 25: n°4, klasa 30: n°7, klasa 35: n°4, klasa 40: n°5, klasa 45: n°3, klasa 50: n°0, klasa 55: n°1, klasa 60+: n°0	Prošao	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1	Bez pritiska	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Obnova	RECR	da/ne	srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Ne	.	Nije prošao	A
	Diverzitet drveća	TREE_DIV	n° vrsta	≥ 2	6	Abies alba Mill., Acer pseudoplatanus L., Alnus glutinosa (L.) Gaertn., Corylus avellana L., Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior, Sambucus nigra L.	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	70	.	Nije prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:70%, B:20%, C:1%, D:40%, E:35%	Prošao	A
	Regresivna dinamika	DIN_REG_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 5	1.02	Rosa sp.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	14.29	Clematis vitalba L., Rubus caesius L., Urtica dioica L. subsp. Dioica	Nije prošao	F
<b>PER.91E0.02</b>	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	132.65	Acer campestre L., Acer pseudoplatanus L., Aegopodium podagraria L., Alnus glutinosa (L.) Gaertn., Angelica sylvestris L. subsp. sylvestris, Carex pendula Huds., Carex sylvatica Huds. subsp. sylvatica, Chaerophyllum aromaticum L., Equisetum arvense L., Eupatorium cannabinum L. subsp.	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						cannabinum,Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior,Petasites hybridus (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.,Populus nigra L. subsp. nigra,Rubus caesius L.,Salix alba L. subsp. alba,Salvia glutinosa L.,Ulmus glabra Huds.,Urtica dioica L. subsp. Dioica		
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	10	.	Prošao	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Ne	.	Nije prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Ne	.	Nije prošao	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	3	Dijametarske klase: klasa 10: n°15, klasa 15: n°7, klasa 20: n°6, klasa 25: n°2, klasa 30: n°0, klasa 35: n°0, klasa 40: n°1, klasa 45: n°0, klasa 50: n°0, klasa 55: n°0, klasa 60+: n°0	Prošao	A
	Pritisaci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	1 tot Pritisaki (0 visok, 1 srednji, 0 nizak)	E01 Ceste, putovi, željeznice i povezana infrastruktura	Prošao	A
	Obnova	RECR	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
PER.91K0.01	Diverzitet drveća	TREE_DIV	n° vrsta	≥ 2	13	Acer campestre L., Acer pseudoplatanus L., Alnus glutinosa (L.) Gaertn., Carpinus betulus L., Corylus avellana L., Fagus sylvatica L., Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior, Populus nigra L. subsp. nigra, Salix alba L. subsp. alba, Salix caprea L., Salix sp., Tilia cordata Mill. subsp. cordata, Ulmus glabra Huds.	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	95	.	Prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:95%, B:20%, C:30%, D:25%, E:10%	Prošao	A
	Regresivna dinamika	DIN_REG_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	1.02	Geranium robertianum L.	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	136.73	Abies alba Mill., Aremonia agrimonoides (L.) DC. subsp. agrimonoides, Cardamine bulbifera (L.) Crantz, Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz, Euphorbia amygdaloides L. subsp. amygdaloides, Fagus	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						sylvatica L., Festuca altissima All., Galium odoratum (L.) Scop., Lunaria rediviva L., Sanicula europaea L.		
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	NA	.	NA	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	NA	.	NA	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	NA	.	NA	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	NA	.	NA	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A
	Obnova	RECR	da/ne	Da	NA	.	NA	A
	Diverzitet drveća	TREE_DIV	n° vrsta	≥ 3	2	Abies alba Mill., Fagus sylvatica L.	Nije prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	95	.	Prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	3	Pokrivenost slojeva: A:95%, B:0%, C:0%, D:70%, E:30%	Prošao	A
	Regresivna dinamika	DIN_REC_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
<b>PER.91K0.02</b>	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0.53	Geranium robertianum L.	Prošao	F



Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	120	Abies alba Mill.,Acer pseudoplatanus L.,Aremonia agrimonoides (L.) DC. subsp. agrimonoides,Asarum europaeum L. s.l.,Cardamine bulbifera (L.) Crantz,Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz,Fagus sylvatica L.,Galium odoratum (L.) Scop.,Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin,Sanicula europaea L.	Prošao	F
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	5	.	Prošao	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Ne	.	Nije prošao	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	5	Dijametarske klase: klasa 10: n°1, klasa 15: n°5, klasa 20: n°12, klasa 25: n°6, klasa 30: n°4, klasa 35: n°2, klasa 40: n°4, klasa 45: n°0, klasa 50: n°1, klasa 55: n°0, klasa 60+: n°0	Prošao	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji	Bez pritiska	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Obnova	RECR	da/ne	nivo & ≤ 2 nizak nivo	Da	.	Prošao	A
	Diverzitet drveća	TREE_DIV	n° vrsta	≥ 3	4	Abies alba Mill., Acer pseudoplatanus L., Fagus sylvatica L., Ulmus glabra Huds.	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	90	.	Prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:90%, B:5%, C:1%, D:50%, E:15%	Prošao	A
	Regresivna dinamika	DIN_REG_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
<b>PER.91K0.03</b>	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	155.79	Abies alba Mill.,Acer pseudoplatanus L.,Aremonia agrimonoides (L.) DC. subsp. agrimonoides,Fagus sylvatica L., Festuca drymeja Mert. & W.D.J.Koch,Galium odoratum (L.) Scop.	Prošao	F
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	30	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
Stojeća mrtva stabla	DEAD_S		da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Da	n°10	Prošao	A
Dijametralne klasa	DIAM_TOT		n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	8	Dijametarske klase: klasa 10: n°8, klasa 15: n°7, klasa 20: n°7, klasa 25: n°5, klasa 30: n°4, klasa 35: n°1, klasa 40: n°2, klasa 45: n°3, klasa 50: n°4, klasa 55: n°2, klasa 60+: n°5	Prošao	A
				≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo				
Pritisci	PRES		N°		Bez pritiska	.	Prošao	A
Obnova	RECR		da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
Diverzitet drveća	TREE_DIV		n° vrsta	≥ 3	3	Abies alba Mill., Acer pseudoplatanus L., Fagus sylvatica L.	Prošao	A
Sloj drveća	TREE_LAYER		Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	90	.	Prošao	A
Sloj vegetacije	VEG_LAYERS		n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	4	Pokrivenost slojeva: A:90%, B:1%, C:0%, D:45%, E:25%	Prošao	A
Regresivna dinamika	DIN_REC_FOR		Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
Poremećaj	DIST		Relativna pokrivenost %	≤ 10	1.53	Geranium robertianum L., Urtica dioica L. subsp. dioica, Veratrum nigrum L.	Prošao	F

PER.91K0.04

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	164.8	Abies alba Mill.,Acer pseudoplatanus L.,Aposeris foetida (L.) Less.,Aremonia agrimonoides (L.) DC. subsp. agrimonoides,Cardamine bulbifera (L.) Crantz,Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz,Euphorbia amygdaloides L. subsp. amygdaloides,Fagus sylvatica L., Festuca altissima All.,Galium odoratum (L.) Scop.,Lonicera alpigena L. s.l.,Lunaria rediviva L.,Paris quadrifolia L.,Sanicula europaea L.,Saxifraga rotundifolia L.	Prošao	F
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	10	.	Prošao	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Da	n°5	Prošao	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	2	Dijametarske klase: klasa 10: n°6, klasa 15: n°0, klasa 20: n°0, klasa 25: n°1, klasa 30: n°1, klasa 35: n°0, klasa 40: n°1, klasa 45: n°1, klasa	Nije prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
				≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo		50: n°2, klasa 55: n°3, klasa 60+: n°1		
	Pritisci	PRES	N°		Bez pritiska	.	Prošao	A
	Obnova	RECR	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Diverzitet drveća	TREE_DIV	n° vrsta	≥ 3	4	Abies alba Mill., Acer pseudoplatanus L., Fagus sylvatica L., Fraxinus excelsior L. subsp. Excelsior	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	90	.	Prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:90%, B:20%, C:10%, D:75%, E:10%	Prošao	A
	Regresivna dinamika	DIN_REG_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
<b>PER.91K0.05</b>	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	117.37	Acer pseudoplatanus L., Fagus sylvatica L., Festuca drymeja Mert. & W.D.J.Koch, Saxifraga rotundifolia L., Sesleria autumnalis gr.	Prošao	F
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	5	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
Stojeća mrtva stabla	DEAD_S		da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Da	n°3	Prošao	A
Dijametralne klasa	DIAM_TOT		n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	3	Dijametarske klase: klasa 10: n°4, klasa 15: n°4, klasa 20: n°2, klasa 25: n°1, klasa 30: n°1, klasa 35: n°0, klasa 40: n°1, klasa 45: n°2, klasa 50: n°3, klasa 55: n°2, klasa 60+: n°0	Prošao	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A
Obnova	RECR		da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
Diverzitet drveća	TREE_DIV		n° vrsta	≥ 3	3	Acer pseudoplatanus L., Fagus sylvatica L., Ulmus glabra Huds.	Prošao	A
Sloj drveća	TREE_LAYER		Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	90	.	Prošao	A
Sloj vegetacije	VEG_LAYERS		n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:90%, B:5%, C:5%, D:25%, E:30%	Prošao	A
PER.91K0.06	Regresivna dinamika	DIN_REC_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0.56	Sorbus aucuparia L. s.l.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	1.11	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn,Rubus hirtus gr.	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	172.78	Abies alba Mill.,Araemia agrimonoides (L.) DC.	Prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
						subsp. agrimoniooides,Asarum europaeum L. s.l., Carex sylvatica Huds. subsp. sylvatica,Euphorbia amygdaloides L. subsp. amygdaloides,Fagus sylvatica L.,Festuca drymeja Mert. & W.D.J.Koch,Galium odoratum (L.) Scop.,Sanicula europaea L.		
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	15	.	Prošao	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Da	n°11	Prošao	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	3	Dijametarske klase: klasa 10: n°5, klasa 15: n°1, klasa 20: n°0, klasa 25: n°3, klasa 30: n°0, klasa 35: n°1, klasa 40: n°1, klasa 45: n°1, klasa 50: n°2, klasa 55: n°1, klasa 60+: n°8	Prošao	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Obnova	RECR	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Diverzitet drveća	TREE_DIV	n° vrsta	≥ 3	3	Abies alba Mill., Fagus sylvatica L., Fraxinus ornus L. subsp. ornus	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	70	.	Nije prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:70%, B:25%, C:15%, D:60%, E:25%	Prošao	A
	Regresivna dinamika	DIN_REG_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 10	0	.	Prošao	F
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 10	1.05	Cirsium erisithales Scop.	Prošao	F
<b>PER.91K0.07</b>	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	103.16	Abies alba Mill.,Acer pseudoplatanus L.,Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz,Cirsium erisithales Scop.,Euphorbia amygdaloides L. subsp. amygdaloides,Fagus sylvatica L.,Festuca altissima All.,Galium odoratum (L.) Scop.,Lilium martagon L.,Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin,Paris quadrifolia L.,Picea abies (L.) H.Karst.,Sanicula europaea L.,Saxifraga rotundifolia L.	Prošao	F
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	20	.	Prošao	A



Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Da	n°14	Prošao	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	6	Dijametarske klasae: klasa 10: n°0, klasa 15: n°0, klasa 20: n°2, klasa 25: n°0, klasa 30: n°3, klasa 35: n°2, klasa 40: n°6, klasa 45: n°3, klasa 50: n°6, klasa 55: n°4, klasa 60+: n°4	Prošao	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A
	Obnova	RECR	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Diverzitet drveća	TREE_DIV	n° vrsta	≥ 3	4	Abies alba Mill., Acer pseudoplatanus L., Fagus sylvatica L., Picea abies (L.) H.Karst.	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	85	.	Nije prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	4	Pokrivenost slojeva: A:85%, B:0%, C:5%, D:60%, E:40%	Prošao	A
<b>PER.9530.01</b>	Regresivna dinamika	DIN_REC_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 5	74.49	Achnatherum calamagrostis (L.) P.Beauv. [cfr.], Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis, Aria edulis (Willd.)	Nije prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	0	M.Roem.,Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.,Bromus erectus Huds.,Hedlundia austriaca (Beck) Sennikov & Kurtto,Sorbus aucuparia L. s.l.	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	105.1	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis,Aria edulis (Willd.) M.Roem.,Calamagrostis varia (Schrad.) Host,Cotoneaster tomentosus (Aiton) Lindl.,Fraxinus ornus L. subsp. ornus,Ostrya carpinifolia Scop.,Pinus nigra J.F.Arnold subsp. nigra,Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M.Fleisch.	Prošao	F
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	1	.	Nije prošao	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Ne	.	Nije prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	Da	n°2	Prošao	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	4	Dijametarske klasaeas: klasa 10: n°9, klasa 15: n°7, klasa 20: n°1, klasa 25: n°3, klasa	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
				≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo		30: n°3, klasa 35: n°2, klasa 40: n°0, klasa 45: n°0, klasa 50: n°0, klasa 55: n°0, klasa 60+: n°2		
	Pritisci	PRES	N°		Bez pritiska	.	Prošao	A
	Obnova	RECR	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Broadleaves dinamic	TRASF_CON	Relativna pokrivenost %	≤ 20	16.33	Acer pseudoplatanus L.,Fraxinus ornus L. subsp. ornus,Ostrya carpinifolia Scop.	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	65	.	Nije prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:65%, B:35%, C:15%, D:80%, E:5%	Prošao	A
<b>PER.9530.02</b>	Regresivna dinamika	DIN_REC_FOR	Relativna pokrivenost %	≤ 5	8.12	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis,Aria edulis (Willd.) M.Roem.,Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.	Nije prošao	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Poremećaj	DIST	Relativna pokrivenost %	≤ 5	0	.	Prošao	F
	Tipična vrsta	TYP_SPE	Relativna pokrivenost %	≥ 70	117.5	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis, Aria edulis (Willd.) M.Roem., Calamagrostis varia (Schrad.) Host, Cotoneaster tomentosus (Aiton) Lindl., Fraxinus ornus L. subsp. ornus, Globularia cordifolia L. subsp. cordifolia, Lotus germanicus (Gremli) Peruzzi, Ostrya carpinifolia Scop., Pinus nigra J.F.Arnold subsp. nigra	Prošao	F
	Oborena mrtva stabla	DEAD_C	Apsolutna pokrivenost %	≥ 5	0.5	.	Nije prošao	A
	Stojeća mrtva stabla	DEAD_S	da/ne	Da	Ne	.	Nije prošao	A
	Stabla sa prečnikom ≥ 50cm	DIAM_MAX	da/ne	Da	NA	.	NA	A
	Dijametralne klasa	DIAM_TOT	n° klasa sa ≥ 3 jedinke	≥ 3	NA	.	NA	A
	Pritisci	PRES	N°	≤ 3 total & 0 visok nivo & ≤ 1 srednji nivo & ≤ 2 nizak nivo	Bez pritiska	.	Prošao	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Prošao.Nije prošao	Param_type
	Obnova	RECR	da/ne	Da	Da	.	Prošao	A
	Širokolisna dinamika	TRASF_CON	Relativna pokrivenost %	≤ 20	15.62	Fagus sylvatica L., Fraxinus ornus L. subsp. ornus, Ostrya carpinifolia Scop.	Prošao	A
	Sloj drveća	TREE_LAYER	Apsolutna pokrivenost %	≥ 90	60	.	Nije prošao	A
	Sloj vegetacije	VEG_LAYERS	n° slojeva sa pokrivenošću ≥ 1%	≥ 3	5	Pokrivenost slojeva: A:60%, B:10%, C:10%, D:50%, E:5%	Prošao	A



# NATUR BOSNIA AND HERZEGOVINA

Ova publikacija nastala je u sklopu projekta AID 012003: NaturBosniaHerzegovina: Zaštićena područja i održivi razvoj u Bosni i Hercegovini (april 2021 - septembar 2024), finansiranog od strane Italijanske agencija za razvojnu saradnju (Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo - AICS), a realizovanog od strane nevladine organizacije Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli (Međunarodni komitet za razvoj naroda - CISP) u saradnji sa Parkom prirode Blidinje i Nacionalnim parkom Sutjeska, i u partnerstvu sa Centrom za bionaturalističke studije (Centro Studi BioNaturalistici - CeSbIN Srl), Odsjekom za hemiju, biologiju i biotehnologiju Univerziteta u Perugi - Sekcija za okoliš, biodiverzitet i kulturno nasljeđe (Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie - sezione Ambiente, Biodiversità e Beni Culturali (UNIPG)), Nacionalnim parkom Abruzzo Lazio e Molise, Višim institutom za zaštitu životne sredine i istraživanje (L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA), Agencijom Agenda 21, Udruženjem LiNK Mostar, Udruženjem Slowfood Trebinje Hercegovina i Udrugom Visit Blidinje.



Autori fotografija: CeSbIN i UNIPG





**CISP glavno sjedište**

Via Germanico 198 - 00192 Roma, Italia

[www.cisp-ngo.org](http://www.cisp-ngo.org)

**CISP sjedište u Bosni i Hercegovini**

Filipa Kljajića 22, 75000 Tuzla, Bosnia ed Erzegovina

[Facebook: CISP Bosnia-Herzegovina](#)