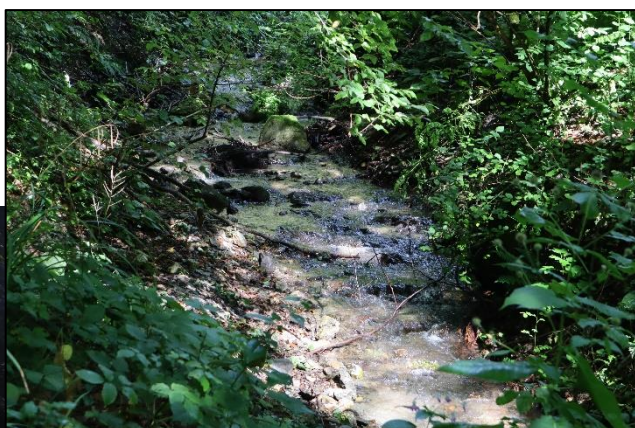









Studija o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu

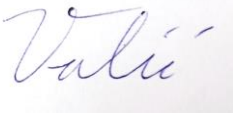

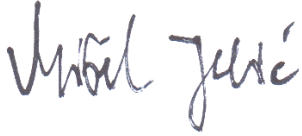


IZGRADNJA AKUMULACIJE „KRUMPIRIŠTE“



ekoINVEST

lipanj, 2023.

Nositelj zahvata	USTANOVA ZA UPRAVLJANJE SPORTSKIM OBJEKTIMA Trg Krešimira Ćosića 11, 10 000 Zagreb OIB: 59365213244	
Ovlaštenik	EKO INVEST d.o.o. Draškovićeve 50, 10000 Zagreb, Hrvatska	
Vrsta dokumentacije	Studija o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu	
Naziv dokumenta	Studija o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu: Izgradnja akumulacije „Krumpirište“, ver. 3	
Voditelj izrade Glavne ocjene za ekološku mrežu	Vesna Marčec Popović, prof. biol. i kem.	
EKO INVEST d.o.o.	Dr.sc. Nenad Mikulić, dipl. ing. kem. teh., dipl. ing. građ.	
	Marina Stenek, dipl.ing.biol., univ.spec.tech.	
	Martina Cvitković, mag. geog.	
	Vesna Marčec Popović, prof. biol. i kem.	
	Danijela Đaković, dipl.ing.silv.	
	Margareta Androić, mag.ing.prosp.arch.	

SURADNICI:	
Institut Ruđer Bošković	Dr.sc. Damir Valić 
	Tomislav Kralj, mag. oecol. et prot. nat. 
ADIPA: DRUŠTVO ZA ISTRAŽIVANJE I OČUVANJE PRIRODOSLOVNE RAZNOLIKOSTI HRVATSKE	Dr. sc. Mišel Jelić, dipl. inž. biol. 
	Dr. sc. Andreja Lucić, dipl. inž. biol. 
	Mag. sc. Roman Ozimec 

Direktorica:

Bojana Nardi



SADRŽAJ:

1. UVOD.....	3
2. PODACI O ZAHVATU I MOGUĆEM DJELOVANJU ZAHVATA	15
2.1. OPIS ZAHVATA.....	15
2.1.1. TEHNIČKI OPIS.....	18
2.1.2. TEHNOLOGIJA RADA	20
3. PODACI O PODRUČJU EKOLOŠKE MREŽE I NJIHOVIM CILJNIM STANIŠNIM TIPOVIMA I CILJNIM VRSTAMA	25
3.1. Ekološke značajke ciljeva očuvanja i karakteristike područja ekološke mreže na koje zahvat može imati utjecaj.....	26
3.2. Metodologija predviđanja utjecaja te provedenih terenska istraživanja	46
3.3. Rezultati provedenih terenskih istraživanja.....	48
3.3.1. Hidrogeološka istraživanja vodocrpilišta Tisova peč i Hornjak	48
3.3.2. Istraživanja potočnog raka (<i>Austropotamobius torrentium</i>).....	56
3.3.3. Istraživanja ciljnih vrsta vodozemaca - žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>) i veliki alpski vodenjak (<i>Triturus carnifex</i>).....	69
3.3.4. Istraživanje utvrđivanja rasprostranjenosti potočne mreže (<i>Barbus balcanicus</i>) u vodotocima Trnava, Stari potok i Novi potok	77
4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU	88
4.1. Opis i ocjena mogućih samostalnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (POVS) HR2000583 Medvednica.....	88
4.1.1. Pregled mogućih pojedinačnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže	88
4.1.2. Opis i procjena značajnosti mogućih pojedinačnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (POVS) HR2000583 Medvednica.....	88
4.2. Opis i ocjena mogućih kumulativnih utjecaja zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.....	116
4.3. Prekogranični utjecaji.....	118
5. MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE TE PROGRAM PRAĆENJA I IZVJEŠĆIVANJA O STANJU CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE.	118
5.1. Prijedlog mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže	118
5.2. Prijedlog programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže	119
6. ZAKLJUČAK	120
7. IZVORI PODATAKA.....	123

1. UVOD

Planirani zahvat za koji se provodi Glavna ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu je izgradnja akumulacije „Krumpirište“ za potrebe osiguranja dostatnih količina vode za opskrbu sustava zasnježenja na skijaškom kompleksu Medvednica.

Zahvat je planiran u vršnom području Medvednice koje u predmetnom dijelu administrativno pripada Općini Bistra, Zagrebačka županija.

Nositelj zahvata je Ustanova upravljanje sportskim objektima, Trg Krešimira Ćosića 11, 10 000 Zagreb, OIB: 59365213244, Hrvatska.

Na skijaškom kompleksu Medvednica, trenutno je u funkciji sustav zasnježivanja koji se sastoji od akumulacijskog jezera „Bistra“ volumena 4.500 m³, postrojenja za opskrbu snježnih topova vodom kapaciteta 70 l/s, postrojenja za hlađenje vode za zasnježivanje kapaciteta 120 l/s te pripadajućih tlačnih i gravitacijskih cjevovoda.

Ovakav opisani sustav je dostatan za zasnježenje skijaških staza za 12-14 dana u optimalnim uvjetima. Punjenje postojeće akumulacije se vrši iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice, koja se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova Peć, kapaciteta 22 l/s.

Također, dno akumulacijskog jezera „Bistra“ je propusno i potrebna je sanacija radi osiguranja vodonepropusnosti.

Planiranim proširenjem postojećih skijaških staza, odnosno stavljanjem u funkciju svih postojećih skijaških staza, biti će potrebno osigurati 19.500 m³ vode za zasnježivanje, kako bi se moglo zasnježiti 86.000 m² u roku od 45 sati u debljini snijega 0,5 m, dok će se ostatak koristiti za popravke staza i izrade dodatnih količina snijega tokom čitave skijaške sezone.

Kako bi se osigurala dovoljna količina snijega za zasnježenje skijaških staza za 40 dana optimalnih uvjeta, predviđa se izgradnja novog akumulacijskog jezera „Krumpirište“ kapaciteta oko 35.000 m³.

Opskrba vodom će se i dalje vršiti iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice koja se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova Peć, kapaciteta 22 l/s.

Također, moguće je dodatno punjenje akumulacije ukoliko potrebe za snijegom premaše količine vode od 35.000 m³ tokom čitave skijaške sezone.

Omogućit će se i punjenje akumulacije „Bistra“ s vodom iz nove akumulacije „Krumpirište“ izvedbom spojnog cjevovoda, te će se ista također i dalje koristiti za opskrbu snježnih topova u obuhvaćenom području.

Glavna ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu provodi se slijedom provedenog postupka ocjene o potrebi procjene, a temeljem Rješenja Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Zagrebačke županije (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-20-29, od 11. svibnja 2020.) da za planirani zahvat – izgradnju akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu u općini Bistra, Zagrebačka županija, nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš, no potrebno je provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

(Prilog 2).

Obuhvat zahvata prema područjima definiranim u *Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)* nalazi se unutar područja ekološke mreže - Područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000583 Medvednica.

Cilj provedbe predmetne Glavne ocjene jest utvrditi razinu značajnosti utjecaja prijedloga zahvata izgradnje i korištenja akumulacije „Krumpirište“ na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, a koji mogu biti posljedica provođenja pojedinih aktivnosti unutar njegova obuhvata za vrijeme pripreme i izgradnje te korištenja zahvata.

Predmetnu Studiju o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu izradila je tvrtka Eko Invest d.o.o., Draškovićeve 50, Zagreb, koja je sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike (KLASA: UP/I 351-02/15-08/82, URBROJ: 517-03-1-2-20-14, od 08. svibnja 2020. godine) ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode: Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana i programa ili zahvata za ekološku mrežu. Navedeno Rješenje Ministarstva priloženo je u nastavku **(Prilog 1).**

Prilog 1. Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: UP/I 351-02/23-08/19, URBROJ: 517-05-1-1-23-2, od 27. ožujka 2023. godine) temeljem kojeg je tvrtka Eko Invest d.o.o. ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode: Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana i programa ili zahvata za ekološku mrežu



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I 351-02/23-08/19
URBROJ: 517-05-1-1-23-2
Zagreb, 27. ožujka 2023.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB 19370100881, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13, 153/13 78/15 i 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), a u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09 i 110/21), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika EKO INVEST d.o.o., Draškovićeve 50, Zagreb, OIB:71819246783, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku EKO INVEST d.o.o., Draškovićeve 50, Zagreb, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode:
 1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. Ukida se rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: UP/I-351-02/15-08/82, URBROJ: 517-03-1-2-20-14 od 8. svibnja 2020. godine).
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik EKO INVEST d.o.o., iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju (KLASA: UP/I-351-02/15-08/82, URBROJ: 517-03-1-2-20-14 od 8. svibnja 2020. godine) te je tražio da se sa popisa zaposlenih voditelja briše Marina Stenek, dipl.ing.biol. obzirom da ista više nije zaposlenik ovlaštenika.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, te je brisalo Marinu Stenek dipl.ing. biol. s popisa zaposlenih voditelja ovlaštenika.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, Zagreb, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki V. izreke rješenja.

DOSTAVITI:

1. EKO INVEST d.o.o., Draškovićevo 50, Zagreb, (R!, s povratnicom!)
2. Državni inspektorat, Inspekcija zaštite okoliša, Šubićeva 29, Zagreb
3. očevidnik, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: EKO-INVEST d.o.o., Draškovićeva 50, Zagreb, za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode sukladno rješenju Ministarstva (KLASA: UP/I-351-02/23-08/19; URBROJ: 517-05-1-1-23-2 od 27. ožujka 2023. godine)		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA PREMA ČLANKU 40. STAVKU 2. ZAKONA</i>	<i>VODITELJ STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>STRUČNJACI</i>
1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	Vesna Marčec Popović, prof.biol. i kem.	dr.sc. Nenad Mikulić, dipl.ing.kem.teh. i dipl.ing.grad. Martina Cvitković, mag.geogr.

Prilog 2. Rješenje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Zagrebačke županije (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-20-29, od 11. svibnja 2020.) da za planirani zahvat – izgradnju akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu u Općini Bistra, Zagrebačka županija, nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš, no potrebno je provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu



Zagrebačka županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Odsjek za zaštitu okoliša na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) te članka 27. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) i odredbe članka 6. stavka 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14 i 3/17), na zahtjev nositelja zahvata pravne osobe Ustanova Upravljanje sportskim objektima (OIB: 59365213244), Trg Krešimira Čosića 11, Zagreb, putem opunomoćenika FIDON d.o.o. (OIB: 61198189867), Trpinjska 5, Zagreb, nakon provedenog postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i prethodne ocjene utjecaja na ekološku mrežu za zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu, Općina Bistra, Zagrebačka županija, donosi

RJEŠENJE

- I. Za namjeravani zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu u Općini Bistra, Zagrebačka županija, nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.
- II. Za namjeravani zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu u Općini Bistra, Zagrebačka županija, potrebno je provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu.
- III. Ovo rješenje važi dvije godine, a ako nositelj zahvata, Ustanova Upravljanje sportskim objektima (OIB: 59365213244), Trg Krešimira Čosića 11, Zagreb, u roku od dvije godine od dana izvršnosti rješenja ne podnese zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole, odnosno drugog akta sukladno posebnom zakonu, rješenje prestaje važiti.
- IV. Važenje ovog rješenja, na zahtjev nositelja zahvata Ustanova Upravljanje sportskim objektima (OIB: 59365213244), Trg Krešimira Čosića 11, Zagreb, može se jednom produžiti na još dvije godine uz uvjet da se nisu promijenili uvjeti utvrđeni u skladu sa zakonom i drugi uvjeti u skladu s kojima je izdano rješenje.
- V. Ovo rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Zagrebačke županije.

Obrazloženje

Nositelj zahvata Ustanova Upravljanje sportskim objektima (OIB: 59365213244), Trg Krešimira Ćosića 11, Zagreb, sukladno odredbama članka 82. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18; u daljnjem tekstu Zakon) i članka 25. stavaka 1. i 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14 i 3/17; u daljnjem tekstu: Uredba), 14. studenog 2019. godine, putem opunomoćenika FIDON d.o.o. (OIB: 61198189867), Trpinjska 5, Zagreb, podnio je Zagrebačkoj županiji zahtjev za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu, Općina Bistra, Zagrebačka županija. Uz zahtjev je priložen Elaborat zaštite okoliša kojeg je u studenom 2019. godine izradila ovlaštena pravna osoba FIDON d.o.o. (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), Trpinjska 5, Zagreb, koja je ovlaštena sukladno rješenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša uključujući i izradu dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (KLASA: UP/I-351-02/18-08/16, URBROJ: 517-06-2-1-1-18-2 od 23. srpnja 2018.).

Pravni temelj za vođenje postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš su odredbe članka 78. stavka 1. Zakona i odredbe članaka 24., 25., 26. i 27. Uredbe. Za zahvate u točki 4.1. Priloga III. Uredbe (*Skijaške staze, liftovi i žičare i slične konstrukcije s pratećim građevinama površine 1 ha i veće*) i točki 5. Priloga III. Uredbe (*Izmjena zahvata s ovoga Priloga koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje nadležno upravno tijelo u županiji, odnosno u Gradu Zagrebu mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš*) ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi nadležno upravno tijelo u županiji. Osim navedenog, člankom 27. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) utvrđeno je da se za zahvate za koje je određena provedba ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, provodi prethodna ocjena prihvatljivosti za područje ekološke mreže u okviru postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.

O zahtjevu nositelja zahvata za pokretanjem postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, sukladno članku 7. stavku 2. točki 1. te članku 8. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 64/08), na mrežnoj stranici Zagrebačke županije (u razdoblju od 20. studenog do 20. prosinca 2019.) objavljena je Informacija o zahtjevu za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu, Općina Bistra, Zagrebačka županija (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-19-2 od 20.11.2019.).

U dostavljenoj dokumentaciji (Elaborat zaštite okoliša) navedeno je slijedeće: Ustanova Upravljanje sportskim objektima namjeravanim zahvatom planira izgradnju akumulacije Krumpirište za potrebe osiguranja dostatnih količina vode za opskrbu sustava zasnježenja na skijaškom kompleksu

Medvednica, gdje je trenutno u funkciji sustav zasnježivanja koji se sastoji od akumulacijskog jezera Bistra volumena 4.500 m³. Planirana akumulacija spada u prateće građevine postojećeg skijaškog kompleksa Medvednica i zauzimat će ukupnu površinu od oko 1,3 ha. Područje na kojem je planirana akumulacija Krumpirište određeno je Urbanističkim planom uređenja državnog značaja „Skijaški kompleks“ Medvednica („Narodne novine“, broj 103/17) i ima površinu od oko 12.883 m². Skijaški kompleks Medvednica nalazi se unutar Parka prirode Medvednica i zauzima površinu od oko 104,3 ha, s najvišim vrhom Sljemenom (1.033 m.n.m.). Zahvat je planiran u vršnom području Medvednice, koje u predmetnom dijelu administrativno pripada općini Bistra u Zagrebačkoj županiji. Akumulacija Krumpirište je projektirana kao otvorena akumulacija dobivena iskopom i izvedbom nasipa. Akumulacija se formira iskopom u prirodnom terenu i izvedbom nasipa, širine krune 5,5 m, od materijala dobivenog iz iskopa. Nagibi unutarnjih pokosa akumulacije su 1:1,5, kako u iskopu tako i nasipu, dok su vanjski nagibi pokosa 1:1 za iskop te 2:1 na nasip. Dno iskopa za akumulaciju je na koti 822 m.n.m., a minimalna razina vode je na koti 823 m.n.m. Voda koja se nalazi ispod kote 823 m.n.m. je mrtvi volumen akumulacije koji služi za taloženje krupnih čestica (lišća i sl.). Maksimalno vodno lice je predviđeno na koti od 831 m.n.m., tlocrtne površine oko 5.990 m², što daje korisni volumen akumulacije od oko 33.763 m³. Vodonepropusnost akumulacije se postiže pomoću EPDM1 geomembrane položene na izravnavajući sloj i zaštitni geotekstil. Geomembrana je vodonepropusna, trajno UV otporna (minimalno 25 godina) od vulkaniziranog sintetičkog gumenog materijala. Akumulacija je nepravilnog oblika orijentirana sjeverozapad-jugoistok, a omeđena je servisnom cestom po čitavom svom obodu. Servisnoj cesti se pristupa preko uređenog platoa površine oko 615 m². Akumulacija će u potpunosti biti omeđena sigurnosnom ogradom koja će se smjestiti po rubu bankine servisne ceste. Unutar akumulacije nalaze se ulazno-izlazno okno, temeljni ispušni i sigurnosni preliv. Osim akumulacije, zahvatom su predviđeni i sljedeći prateći objekti: zasunsko okno, crpna stanica, sustav za rashlađivanje i pomoćni objekt, koji su smješteni na sjeverozapadnom dijelu građevne čestice. Pristup objektima je predviđen pristupnom cestom širine 5 m s obostranim bankinama 0,5 m, koja se pored samih objekata proširuje na 8 m. Pristupnom cestom omogućit će se lagan i siguran pristup vozilima do objekata, kako za vrijeme izgradnje, tako i za vrijeme korištenja za potrebe održavanja. Akumulacija Krumpirište opskrbljivat će se vodom iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice koji se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova peč kapaciteta 22 l/s. Ukupne potrebe konačnog sustava za zasnježivanje iznose 300 l/s. Konačni sustav obuhvaća postojeće akumulacijsko jezero Bistra i novo akumulacijsko jezero Krumpirište, pri čemu svako pojedino jezero ima potrebna postrojenja za hlađenje vode te opskrbu topova.

Zagrebačka županija je u postupku ocjene o potrebi procjene dopisom od 20. studenog 2019. (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-19-3) zatražila mišljenje od:

1. Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Uprave vodnoga gospodarstva i zaštite mora, Radnička cesta 80, 10000 Zagreb,
2. Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Uprava za klimatske aktivnosti, održivi razvoj i zaštitu zraka, tla i od svjetlosnog onečišćenja, Radnička cesta 80, 10000 Zagreb

3. Ministarstvo poljoprivrede, Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije, Planinska 2a, 10000 Zagreb,
4. Hrvatske šume, Uprava šuma Zagreb, Lazinska 41, 10000 Zagreb,
5. Park prirode Medvednica Bliznec 70, 10000 Zagreb,
6. Općina Bistra, Bistranska ulica 98, Poljanica Bistranska, 10298 Bistra

Također, dana 20. studenog 2019. godine dopisom (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-19-4) je zatraženo mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Zavoda za zaštitu okoliša i prirode za prethodnom ocjenom utjecaja na ekološku mrežu za zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu.

U daljnjem tijeku postupka zaprimljena su slijedeća mišljenja:

1. Hrvatske šume (KLASA: ZG/19-01/1161, URBROJ: 07-00-06/03-19-02 od 28.11.2019.) navode da s obzirom na to da se radi o maloj površini u odnosu na zastupljenost odgovarajućeg prirodnog staništa unutar navedenog područja, utjecaj zahvata nije značajan. Analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja navedenog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost šume i šumskog zemljišta uz primjenu odgovarajućih mjera zaštite, može se isključiti mogući negativan utjecaj.
2. Ministarstvo poljoprivrede (KLASA: 350-05/19-01/1287, URBROJ: 525-11/0596-19-2 od 6.12.2019.), nakon uvida u predmetni elaborat zaštite okoliša i nakon utvrđenih relevantnih činjenica za donošenje mišljenja, utvrđeno je da iz nadležnosti upravnog područja šumarstva, lovstva i drvne industrije može očekivati značajni negativni utjecaj na šume i divljač te da je potrebno provesti postupak procjene utjecaja predmetnog zahvata na okoliš.
3. Park prirode Medvednica (KLASA: 612-07/19-01/245, URBROJ: 251-510-02-19-02 od 20.12.2019.) navodi da je, uz poštivanje propisa iz područja zaštite okoliša, prirode i posebnih uvjeta drugih nadležnih tijela te s obzirom na obilježja zahvata, ocijenjeno da zahvat može imati značajan negativan utjecaj na sastavnice bioraznolikosti, georaznolikosti, krajobraznu raznolikost i okoliš te da je potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš za zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu.
4. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora (KLASA: 325-11/19-05/295, URBROJ: 517-07-1-1-3-20-4 od 14.1.2020.), nakon pregleda i uvida u predmetnu studijsko-plansku dokumentaciju vodnoga gospodarstva, navodi da je predmetni elaborat potrebno dopuniti u dijelu točke 5. Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša, razradom mjera i vremenskim rokovima za uspostavu kontinuiranog mjerenja sa svrhom utvrđivanja stvarne izdašnosti izvora Hornjak i Tisova Peć.

Nakon što su pristigla prethodno navedena mišljenja, 22. siječnja 2020. godine održan je sastanak na traženje opunomoćenika nositelja zahvata i izrađivača elaborata zaštite okoliša (FIDON d.o.o., Trpinjska 5, Zagreb). Radni sastanak je održan u prostorijama Zagrebačke županije (Ulica Ivana Lučića 2a, Zagreb) između predstavnika nadležnog tijela koje vodi postupak, izrađivača studije i predstavnika javnopravnih tijela koja sudjeluju u upravnom postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu.

Na sastanku su iznesena stajališta i mišljenja javnopravnih tijela u vezi elaborata zaštite okoliša te što je potrebno ispraviti u elaboratu prije donošenja rješenja. Dogovoreno je da će izrađivač studije s predstavnicima javnopravnih tijela iskomunicirati izmjene te ih staviti u elaborat zaštite okoliša i dostaviti nadležnom tijelu koje će nakon toga ponovno zatražiti mišljenje javnopravnih tijela. Ovo upravno tijelo je dopisom od 28. siječnja 2020. (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-20-11) zatražilo od Ovlaštenika da dopuni elaborat zaštite okoliša kako su tražili predstavnici javnopravnih tijela na sastanku održanog 22. siječnja 2020. godine.

Dana 11. veljače 2020. godine zaprimljeno je mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Zavoda za zaštitu okoliša i prirode (KLASA: 612-07/19-38/543, URBROJ: 517-20-3 od 7.2.2020.) u kojem se navodi da je potrebno dopuniti elaborat zaštite okoliša te je isti dopisom od 12. veljače 2020. godine (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-20-13) prosljeđen Ovlašteniku, koji je ovom upravnom tijelu 21. veljače 2020. dostavio dopunjeni elaborat zaštite okoliša.

Zagrebačka županija je u postupku ocjene o potrebi procjene dopisom od 25. veljače 2020. (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-20-15) ponovno zatražila mišljenja od:

1. Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Zavoda za zaštitu okoliša i prirode, Radnička cesta 80, 10000 Zagreb,
2. Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Uprave vodnoga gospodarstva i zaštite mora, Radnička cesta 80, 10000 Zagreb,
3. Ministarstvo poljoprivrede, Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije, Planinska 2a, 10000 Zagreb,
4. Park prirode Medvednica Bliznec 70, 10000 Zagreb.

U tijeku postupka 26. veljače 2020. godine zaprimljeno je mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Uprave za klimatske aktivnosti, održivi razvoj i zaštitu zraka, tla i od svjetlosnog onečišćenja (KLASA:351-01/20-02/370, URBROJ: 517-04-2-20-3 od 19.2.2020.) u kojem se navodi da za planirani zahvat u opsegu i granicama, kako je navedeno u predmetnom elaboratu zaštite okoliša, nije potrebno provoditi postupak procjene utjecaja na okoliš, s komentarom da bi trebalo preformulirati rečenicu u poglavlju 4.2.1. Ovo upravno tijelo je dopisom od 26. veljače 2020. (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-20-17) Ovlašteniku prosljedilo zahtjev za dopunom elaborata zaštite okoliša sukladno traženju Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Uprave za klimatske aktivnosti, održivi razvoj i zaštitu zraka, tla i od svjetlosnog onečišćenja. Ovlaštenik je ovom upravnom tijelu 13. ožujka 2020. dostavio dopunjeni Elaborat zaštite okoliša kako je traženo.

U daljnjem tijeku postupka zaprimljena su sva ponovno zatražena mišljenja javnopravnih tijela:

1. Ministarstvo poljoprivrede (KLASA: 350-05/19-01/1287, URBROJ: 525-11/0596-20-4 od 4.3.2020.) nakon uvida u ispravljeni predmetni elaborat zaštite okoliša je utvrdilo je da je isti ispravljen sukladno mišljenju Ministarstva poljoprivrede, Uprave šumarstva, lovstva i drvne industrije (KLASA: 350-05/19-01/1287, URBROJ: 525-11/0596-19-2) od 6.12.2019., te slijedom navedenog nije

potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš za zahvat izgradnje akumulacije Krumpirište za potrebe zasnježenja skijaških staza na Sljemenu.

2. Park prirode Medvednica (KLASA: 612-07/19-01/245, URBROJ: 251-510-02-20-05 od 10.3.2020.) navodi da je uvidom u dopunjeni elaborat zaštite okoliša utvrđeno da je isti dopunjen sukladno primjedbama navedenim u mišljenju od 20.12.2019. godine (KLASA: 612-07/19-01/245, URBROJ: 251-510-02-19-02) te da za predmetni zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.
3. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora (KLASA: 325-11/19-05/295, URBROJ: 517-07-1-1-3-20-8 od 3.4.2020.), nakon pregleda i uvida u predmetnu studijsko-plansku dokumentaciju vodnoga gospodarstva, navodi da s vodnogospodarskog stajališta, za predmetni zahvat, nije potrebno provesti procjenu utjecaja na okoliš, ali je predmetni elaborat zaštite okoliša potrebno dopuniti točkama 1. – 4. navedenih u mišljenju.
4. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zavod za zaštitu okoliša i prirode (KLASA: 612-07/19-38/543, URBROJ: 517-20-5 od 30.4.2020.) dostavio je mišljenje u kojem navodi da se, s obzirom na lokaciju i značajke zahvata, prethodnom ocjenom ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i stoga je potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu.

Ovo upravno tijelo je dopisom od 21. travnja 2020. (KLASA: UP/I-351-03/19-03/08, URBROJ: 238/1-18-02/4-20-23) Ovlašteniku prosljedilo zahtjev za dopunom elaborata zaštite okoliša sukladno mišljenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Uprave vodnoga gospodarstva i zaštite mora (KLASA: 325-11/19-05/295, URBROJ: 517-07-1-1-3-20-8 od 3.4.2020.). Ovlaštenik je ovom upravnom tijelu 23. travnja 2020. dostavio dopunjeni elaborat zaštite okoliša kako je traženo.

Za javnopravna tijela, koja se nisu očitovala u utvrđenom roku u predmetnom postupku, pretpostavlja se da je njihovo mišljenje da se ne očekuje značajan negativan utjecaj predmetnog zahvata na sastavnice okoliša te da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.

Na predmetni zahvat obrađen elaboratom zaštite okoliša, koji je objavljen uz Informaciju o zahtjevu za provedbom postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i prethodne ocjene utjecaja na ekološku mrežu na mrežnim stranicama Zagrebačke županije, nisu zaprimljene primjedbe, prijedlozi i mišljenja javnosti niti zainteresirane javnosti.

Razlozi zbog kojih nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš su slijedeći:
Utjecaji na sastavnice okoliša tijekom pripreme, izgradnje i korištenja predmetnog zahvata su lokalnog karaktera, a potencijalne negativne utjecaje moguće je spriječiti pravilnom organizacijom i kontrolom gradilišta. U skladu s navedenim, uzimajući u obzir sve prepoznate utjecaje, može se zaključiti da uz poštivanje i primjenu propisa iz područja zaštite okoliša, prirode i gospodarenja otpadom, uz pridržavanje uvjeta i mjera zaštite okoliša tijekom pripreme, izgradnje i korištenja predmetnog zahvata

navedenih u elaboratu zaštite okoliša te uz kontinuirani nadzor, zahvat neće imati nepovoljan utjecaj na okoliš. Osim navedenoga, tijela određena prema posebnim propisima, od kojih je zatraženo mišljenje o potrebi provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš za predmetni zahvat, nedvojbeno su se očitovala da se može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na okoliš te da nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš za predmetni zahvat.

Planirani zahvat nalazi unutar područja ekološke mreže (Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže; „Narodne novine“, broj 80/19) i unutar Parka prirode Medvednica, odnosno zaštićenog područja temeljem Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19). Područje očuvanja značajno je za vrste i stanišne tipove POVS HR2000583 Medvednica. Postupak Glavne ocjene zahvata je potrebno provesti, jer će zahvat imati utjecaja na sljedeće ciljne vrste: potočni rak *Austropotamobius torrentium*, potočna mrena *Barbus balcanicus*, žuti mukač i veliki alpski vodenjak. Navedene vrste koriste i nastanjuju vodena staništa, a zahvatom dolazi do crpljenja vode iz izvora Hornjak i Tisova peč koji snabdijevaju vodotoke te će zahvat imati negativan utjecaj na njih. Ekološki prihvatljiv protok od 17 l/s, naveden u elaboratu zaštite okoliša, za izvore Hornjak i Tisova peč nije određen temeljem ekoloških zahtjeva navedenih vrsta, odnosno u ovom trenutku nije poznato kako primjena ovog protoka utječe na nizvodna slatkovodna staništa i u kojoj mjeri. S obzirom na sve navedeno, bez dodatnih hidroloških analiza utjecaja crpljenja na nizvodna slatkovodna staništa ciljnih vrsta i utjecaja na ekološke zahtjeve, nije moguće isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljne vrste POVS HR2000583 Medvednica koje žive u vodenim staništima ili su o njima ovisne.

Točka I. ovog rješenja temelji se na tome da je Zagrebačka županija, sukladno članku 78. stavku 2. Zakona i članku 24. stavku 1. Uredbe, ocijenila na temelju dostavljene dokumentacije i mišljenja nadležnih tijela, a prema kriterijima iz Priloga V. Uredbe, da predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na okoliš, te stoga nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.

Točka II. ovog rješenja temelji se na tome da je ovo upravno tijelo, sukladno odredbama članka 90. stavka 3. Zakona i članka 30. stavka 9. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19), u okviru postupka ocjene o potrebi procjene, provelo prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu kojom se ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i stoga je potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu.

Točka III. ovog rješenja, rok važenja rješenja, propisana je u skladu s člankom 92. stavkom 3. Zakona.

Točka IV. ovog rješenja, mogućnost produljenja važenja rješenja, propisana je sukladno članku 92. stavku 4. Zakona.

Točka V. ovog rješenja, o obvezi objave ovoga rješenja na internet stranicama Zagrebačke županije, utvrđena je člankom 91. stavkom 2. Zakona.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog Rješenja moguće je izjaviti žalbu Ministarstvu zaštite okoliša i energetike u Zagrebu, Radnička cesta 80, u roku od 15 dana po njegovom primitku.

Žalba se predaje neposredno ovom Upravnom odjelu ili se šalje poštom putem ovog Upravnog odjela, a može se izjaviti i usmeno na zapisnik, s upravnom pristojbom u iznosu od 35,00 kn sukladno članku 4. stavku 1. i članku 5. stavku 1. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16), a prema Tar. br. 3. Uredbe o tarifama upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17 i 18/19).

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna, sukladno članku 5. stavku 1. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Tar. br. 1. i 2. točke 2. Uredbe o tarifama upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17 i 18/19).



DOSTAVITI:

1. Hrvatske vode, putem opunomoćenika:
FIDON d.o.o., Trpinjska 5, 10000 Zagreb,
2. Pismohrana, ovdje,
3. Evidencija, ovdje.

O TOME OBAVIJEST:

1. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike,
Radnička cesta 80, 10000 Zagreb,
2. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike,
Zavod za zaštitu okoliša i prirode,
Radnička cesta 80, 10000 Zagreb,

2. PODACI O ZAHVATU I MOGUĆEM DJELOVANJU ZAHVATA

2.1. OPIS ZAHVATA

Predmet ove glavne ocjene je izgradnja akumulacije „Krumpirište“ za potrebe osiguranja dostatnih količina vode za opskrbu sustava zasnježivanja na skijaškom kompleksu Medvednica.

Na skijaškom kompleksu Medvednica, trenutno je u funkciji sustav zasnježivanja koji se sastoji od akumulacijskog jezera „Bistra“ volumena 4.500 m³, postrojenja za opskrbu snježnih topova vodom kapaciteta 70 l/s, postrojenja za hlađenje vode za zasnježivanje kapaciteta 120 l/s te pripadajućih tlačnih i gravitacijskih cjevovoda. Ovakav opisani sustav je dostatan za zasnježenje skijaških staza za 12-14 dana u optimalnim uvjetima. Također, dno akumulacijskog jezera „Bistra“ je propusno i potrebna je sanacija radi osiguranja vodonepropusnosti.

Punjenje postojeće akumulacije se vrši iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice, koja se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova Peć, kapaciteta 22 l/s.

Sezona skijanja na skijaškom kompleksu Medvednica traje od prosinca do travnja, a skijaške staze, Bijela livada, Bijeli spust, Plavi spust, Zeleni spust, Crveni spust i Panjevina (trenutno izvan funkcije) se nalaze na sjevernim obroncima Medvednice te započinju na vršnom dijelu Sljemena. Navedene staze su različitih skijaških zahtjevnosti, ovisno u konfiguraciji terena, te su duljine od 400 do 700 m i visinskih razlika od 80 do 300 m. Vrh sljemena se nalazi na 1033 m n.m. dok je najniža točka na 755 m n.m. , u dnu Crvenog spusta.

Prema godišnjoj razdiobi učestalosti broja dana sa snježnim padalinama iznosi između 13 i 80 dana u vršnom području, s najvećom vjerojatnošću trajanja od 41 do 50 dana. Snježni pokrivač viši od 30 cm može se očekivati 15% dana, a viši od 50 cm 8% dana.

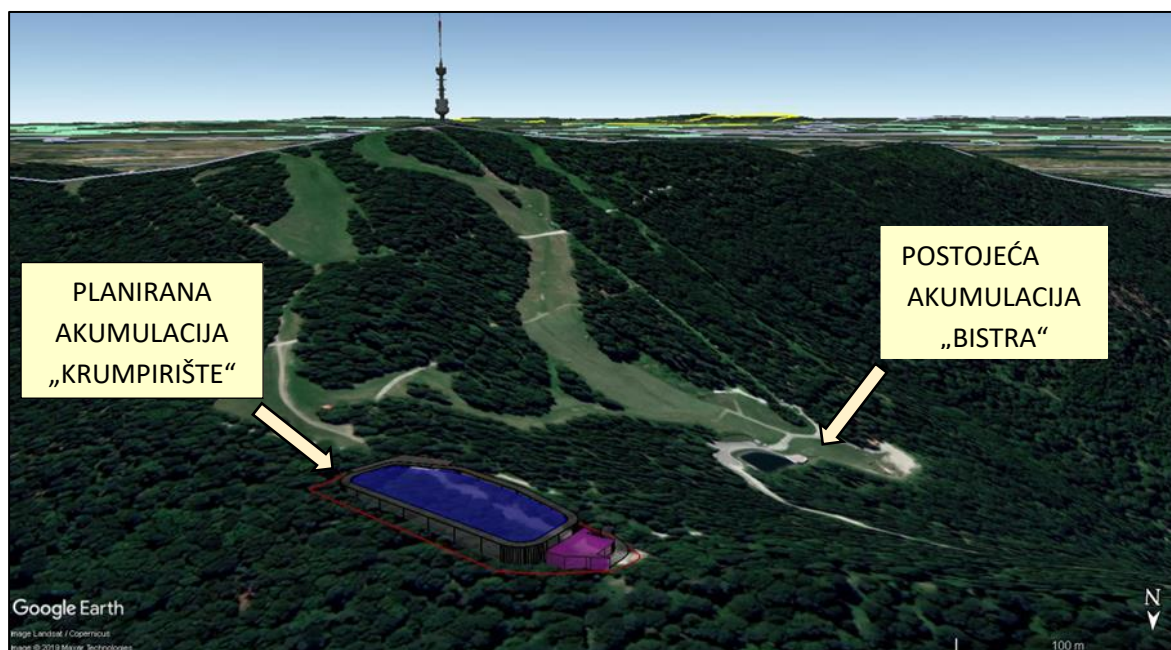
Kako se izvrsnim sportskim prilikama smatraju uvjeti s visinom snježnog pokrivača većim od 40 cm, dostatan sustav zasnježivanja je neizbježan za normalno funkcioniranje skijaškog kompleksa Medvednica.

Planiranim proširenjem postojećih skijaških staza, odnosno stavljanja u funkciju svih ranije navedenih skijaških staza, biti će potrebno osigurati 19.500 m³ vode za zasnježivanje, kako bi se moglo zasniježiti 86.000 m² u roku od 45 sati u debljini snijega 0,5 m.

Kako bi se osigurala dovoljna količina snijega za zasnježenje skijaških staza sa sadašnjih 12-14 dana na 40 dana optimalnih uvjeta, predviđa se izgradnja novog akumulacijskog jezera „Krumpirište“ kapaciteta 35.000 m³.

Opskrba vodom će se i dalje vršiti iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice koja se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova Peć, kapaciteta 22 l/s.

Ukupne planirane potrebe sustava za zasnježivanje iznositi će 300 l/s. Planirani sustav obuhvaćat će postojeće akumulacijsko jezero „Bistra“ i novo akumulacijsko jezero „Krumpirište“, a svako pojedino jezero imat će potrebna postrojenja za hlađenje vode te opskrbu topova.



Slika 1. 3D prikaz budućeg stanja

Planirano stanje:

Krumpirište (nova akumulacija)	Bistra (postojeća akumulacija)
V = 35 000 m ³ Q = 180 l/s, 50 bar Tpunjenja = 442 h (18,42 dana) Tpražnjenja = 54 h (2,25 dana)	V = 4 500 m ³ Q = 120 l/s, 63 bar Tpunjenja = 56,8 h (2,35 dana) Tpražnjenja = 10,4 h (0,45 dana)
Obuhvaćeno područje: Bijela livada, Bijeli spust, Plavi spust, Zeleni spust, Crveni spust, Panjevina	Obuhvaćeno područje: Bijela livada, Bijeli spust, Plavi spust, Zeleni spust, Crveni spust

Omogućit će se punjenje akumulacije „Bistra“ s vodom iz nove akumulacije „Krumpirište“ izvedbom spojnog cjevovoda. Vodom iz obiju akumulacija će se opskrbljivati snježni topovi u obuhvaćenom području.

Snježni topovi, ukupno 66 komada, će se postaviti na sveukupno 119 pozicija te će se repositionirati sukladno potrebama skijališta u datom trenutku.

Skijaški kompleks Medvednica se nalazi unutar Parka prirode Medvednica, obuhvaća površinu oko 104,3 ha te se nalazi sjeverno od grada Zagreba, a najviši vrh je Sljeme (1033 m n.m.).

Pripada jugozapadnom dijelu Panonskog bazena, s vrlo složenom tektonskom strukturom. Biljni pokrov Medvednice najvećim dijelom predstavljaju dobro očuvane prirodne šume i šumske zajednice te obiluje potocima i izvorima. Na vapnenačkim i dolomitnim stijenama koje su vodonepropusne, površinska voda ne prolazi te nastaju tipični krški oblici. Prema godišnjoj prosječnoj stopi precipitacije, Medvednica spada pod kontinentalni oborinski režim, s maksimalnim oborinama u toplijem dijelu godine (lipanj-rujan).

Skijaškom kompleksu se može pristupiti iz smjera sjevera, Sljemenskom ulicom koja vodi od mjesta Gornja Bistra do Parka prirode Medvednica. Cesta je duga oko 6,5 km, a svojim najvećim dijelom je širine 4,0 m te su na pojedinim dijelovima vidljivi rasjedi u kolniku.

Prema upravno–teritorijalnom ustroju RH lokacija zahvata nalazi se na području Zagrebačke županije, Općine Bistra i Parka prirode Medvednica. Planirani zahvat u skladu je s prostornim planovima:

- Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije 08/05, 08/07, 04/10, 10/11, 14/12-pročišćeni tekst, 27/15, 31/15-pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispr. i 2/21-pročišćeni tekst),
- Prostorni plan Parka prirode Medvednica (NN 89/14),
- Prostorni plan uređenja Općine Bistra (Službeni glasnik Općine Bistra 02/05, 01/08, 02/09, 07/09, 02/10, 03/10, 02/12, 01/15, 01/15, 07/17, 02/18 i 10/18),
- Urbanistički plan uređenja državnog značaja “Skijaški kompleks”, Medvednica (NN 103/17).

Za Urbanistički plan uređenja državnog značaja “Skijaški kompleks”, Medvednica (NN 103/17) proveden je postupak strateške procjene tj. izrađena *Strateška studija utjecaja na okoliš Urbanističkog plana uređenja državne razine “Skijaški kompleks”, Medvednica (Oikon, 2016.)*.

2.1.1. TEHNIČKI OPIS

AKUMULACIJA

Akumulacija „Krumpirište“ je projektirana kao otvorena akumulacija dobivena iskopom i izvedbom nasipa. Akumulacija će se formirati iskopom u prirodnom terenu i izvedbom nasipa, širine krune 5,5 m, od materijala dobivenog iz iskopa. Nagibi unutarnjih pokosa akumulacije biti će 1:1,5, kako u iskopu tako i nasipu, dok će vanjski nagibi biti pokosa 1:1 za iskop te 2:1 na nasip. Pošto će vanjski pokos nasipa biti vrlo strm, spomenutih 2:1, on će se postići izvedbom gabiona te ojačanjem tla izvedbom geomreže unutar nasipa.

Dno iskopa za akumulaciju biti će na koti 822 m n.m., a minimalna razina vode biti će na koti 823 m n.m.. Voda koja će se nalaziti ispod kote 823 m n.m. je mrtvi volumen akumulacije koji će služiti za taloženje krupnih čestica (lišća i sl.).

Maksimalno vodno lice je predviđeno na koti od 831 m n.m., tlocrtne površine oko 5.990 m², što daje korisni volumen akumulacije od oko 33.763 m³.

Vodonepropusnost akumulacije će se postići pomoću EPDM geomembrane položene na izravnavajući sloj i zaštitni geotekstil. Geomembrana je vodonepropusna, trajno UV otporna (minimalno 25 godina) od vulkaniziranog sintetičkog gumenog materijala (EPDM, eng. ethylene propylene diene monomer).

Oblik akumulacije bit će nepravilnog oblika koji prati granice čestice te orijentiran SZ-JI. Akumulacija će biti omeđena servisnom cestom po čitavom svom obodu, čija će se niveleta kretati od 832,0 m n.m. do 833,5 m.n.m., te se većinom nalaziti u kruni nasipa i djelomično u iskopu. Širina servisne ceste iznositi će 4,0 m, s bankinama širine 0,5 m i 1,0 m, a duljine oko 370 m.

Servisnoj cesti će se pristupati preko uređenog platoa površine oko 615 m². Akumulacija će u potpunosti biti omeđena sigurnosnom ogradom koja će se smjestiti po rubu bankine servisne ceste.

Oprema unutar akumulacije

Oprema koja će se nalaziti unutar akumulacije je:

- Ulazno - izlazno okno
- Temeljni ispust
- Sigurnosni preljev

Ulazno – izlazno okno će se nalaziti u dnu akumulacijskog jezera, uz rub koji je najbliži zasunskom oknu i crpnoj stanici. Ulazno-izlazno okno služiti će za spoj sa zasunskim oknom te punjenje akumulacije, spoj s crpnom stanicom pomoću izlaznog cjevovoda s prostornom košarom te izvedbu priključka za potrebe čišćenja akumulacije. Izlazni cjevovod je predviđen od dvije cijevi, DN300, PN10 s kotom izlaza na visini 823 m n.m..

Temeljni ispust služiti će za pražnjenje akumulacije radi čišćenja i održavanja. Temeljni ispust je predviđen od PE cijevi te vodnih armatura.

Temeljni ispust će se izvesti u kombinaciji s muljnom pumpom, koja služi za uklanjanje nečistoća (prvenstveno mulja i lišća) nakon potpunog pražnjenja akumulacije.

Sigurnosni preljev služiti će za odvod vode u slučajevima da se razina vode u akumulaciji popne iznad maksimalne u slučajevima izvanrednih padalina. Sigurnosni preljev je predviđen od PE cijevi.

OBJEKTI I OPREMA

Osim akumulacije, zahvatom su predviđeni i slijedeći prateći objekti: zasunsko okno, crpna stanica, sustav za rashlađivanje i pomoćni objekt.

Objekti (zasunsko okno, crpna stanica, sustav za rashlađivanje i pomoćni objekt) s odgovarajućom opremom biti će smješteni na SZ dijelu čestice. Pristup objektima je predviđen pristupnom cestom širine 5,0 m s obostranim bankinama 0,5 m, te se pored samih objekata proširuje na 8,0 m. Ovakvim cestovnim pristupom će se omogućiti lagan i siguran pristup vozilima do objekata kako za vrijeme izgradnje, tako i za vrijeme korištenje odnosno održavanja.

Zasunsko okno

Zasunsko okno je planirano kao armirano betonsko okno, tlocrtne površine oko 25 m² u kojem se nalazi oprema za punjenje akumulacije, kontrolu razine vode u akumulaciji.

Crpna stanica

Crpna stanica je planirana kao armirano betonska građevina dimenzija oko 22,6 m x 7,8 m koja će se sastojati od dvije prostorije, strojarnice i kontrolne sobe.

Unutar strojarnice će se nalaziti oprema za praćenje i slanje informacija o tlaku, protoku i kakvoći vode prema sustavu upravljanja te se osigurava kontinuirani i optimizirani protok ohlađene i tretirane vode prema snježnim topovima. Na ulazu u crpnu stanicu će se nalaziti 2 cjevovoda DN300, PN10 koji će se zatim spajati u 1 cjevovod DN400, PN10. Na cjevovodu DN400 će se nalaziti redom, odvojak prema akumulacija bistra (DN300, PN10), zatim odvojak prema sustavu za rashlađivanje, točnije bazenu za toplu vodu, te priključak iz sustava za rashlađivanje, točnije bazena za hladnu vodu. Cjevovod će se spojiti na niskotlačne pumpe ukupnog kapaciteta 180 l/s i visine dizanja 25 m, 4 paralelne pumpe svaka protoka 45 l/s. Iza niskotlačnih pumpi se nalaze filter finih čestica te UV sterilizacija, nakon kojih će se nalaziti visokotlačne pumpe ukupnog kapaciteta 180 l/s i visine dizanja 485 m, 4 paralelne pumpe svaka protoka 45 l/s, te izlazni cjevovod DN300, PN50 koji ide prema snježnim topovima.

Unutar kontrolne sobe će se nalaziti SCADA sustav, PLC uređaj te UPS uređaj za praćenje i upravljanje procesom.

Sustav za rashlađivanje

Sustav za rashlađivanje će se sastojati od dvokomornog bazena za vodu, jedne komore za „toplu“ vodu i jedne komore za „hladnu“ vodu, niskotlačnih pumpi, zasuna, rashladnih tornjeva s međuspremnikom te opreme za mjerenje temperature i vlažnosti.

Bazen je predviđen od armiranog betona, dimenzija oko 10,3 m x 15,6 m koji će se naslanjati na crpnu stanicu. Bazen će biti podijeljen u dvije podjednake komore, komora za „toplu“ te „hladnu“ vodu.

Unutar komore za „toplu“ vodu će se nalaziti pumpe ukupnog protoka 180 l/s i visine dizanja 18 m, 3 pumpe postavljene paralelno, svaka protoka 60 l/s, koje će opskrbljivati rashladne tornjeve ukupnog protoka 180 l/s, 3 paralelna rashladna tornja svaki protoka 60 l/s. Rashladni tornjevi će biti smješteni iznad bazena te imati vlastiti međuspremnik, dimenzija oko 10,6 m x 10,6 m, iz kojeg će se hladna voda prelijevati u bazen za hladnu vodu. U komori za „hladnu“ vodu će se nalaziti izlazni cjevovod DN400, PN10 koji će se spajati na cjevovod unutar crpne stanice.

Pomoćni objekt

Pomoćni objekt će se naslanjati na crpnu stanicu, nepravilnog oblika površine oko 175 m², te je predviđen od armiranog betona. Pomoćni objekt služiti će kao spremište i garaža, priručna radionica te prostorija za čuvara sa sanitarnim čvorom.

Trafo stanica

Opskrba električnom energijom će se vršiti pomoću buduće trafostanice, koja će prema UPU biti smještena na lokaciji akumulacijskog jezera. Snaga predviđene opreme smještene u objektima iznositi će oko 1.400 kW, a točna potrebna snaga će se odrediti u budućim stadijima razrade projektne dokumentacije.

2.1.2. TEHNOLOGIJA RADA

Tehnologija rada zasnježivanja odnosno proizvodnje umjetnog snijega je proces koji se može odvijati kada se steknu zadovoljavajući vremenski uvjeti. Vremenski uvjeti pogodni za proizvodnju snijega se odnose na zadovoljavajuću temperaturu i vlažnost zraka te se procesom proizvodnje snijega može započeti u trenutku kada temperatura padne na -2,5°C vlažnog termometra.

Sustav zasnježivanja se sastoji od više cjelina odnosno dijelova te obuhvaća zasunsko okno, akumulaciju vode, crpnu stanicu, sustav rashlađivanja te snježne topove

Zasunsko okno

Zasunsko okno služiti će za kontrolu punjenja akumulacije. Unutar zasunskog okna se nalaze zasun, odašiljač tlaka te podizni prekidač s plovkom koji omogućuje punjenje akumulacije, mjerenje razine vode u akumulaciji te prekid punjenja pri zapunjenju.

Akumulacija

Akumulacija „Krumpirište“ služiti će za osiguranje dostatnih količina vode za neometanu opskrbu vodom sustava zasnježivanja tokom sezone skijanja na skijaškom kompleksu Medvednica.

Volumen nove akumulacije iznositi će maksimalno 35.000 m³.

Opskrba vodom, kako je već napomenuto, će se vršiti iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice koja se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova Peć, kapaciteta 22 l/s. Vrijeme punjenja akumulacije, uz navedeni kapacitet, iznositi će 442 sata odnosno 18,4 dana.

Predmetnom akumulacijom će se osigurati voda za zasnježivanje 86.000 m² u roku od 45 sati u debljini snijega 0,5 m, za što je potrebno oko 19.500 m³, dok će se ostatak koristiti za popravke staza i izrade dodatnih količina snijega tokom čitave skijaške sezone. Vrijeme pražnjenja akumulacije, uz pretpostavku da se sva voda iskoristi za zasnježivanje u jednom neprekinutom ciklusu, preko crpne stanice protoka 180 l/s, iznositi će 54 sata odnosno 2,25 dana.

Također, zahvaljujući sigurnim izvorima vode, moguće je dodatno punjenje akumulacije ukoliko potrebe za snijegom premaše količine vode od 35.000 m³ tokom čitave skijaške sezone.

Unutar i u neposrednoj blizini akumulacije biti će smješteni i objekti koji omogućuju punjenje i pražnjenje akumulacije kako zbog procesa zasnježivanja tako i procesa održavanja te sigurnosti kao što su ulazno-izlazno okno, temeljni ispust i sigurnosni preljev.

Također, unutar po dnu i pokosima akumulacije biti će razvučene cijevi za aeriranje kojim sprječava površinsko zaleđivanje vode te omogućava brže konvekcijsko hlađenje vode.

Maksimalno vodno lice je predviđeno na koti od 831 m n.m. i zauzima tlocrtnu površinu od oko 5.990 m². Dno akumulacije planirano je na koti 822 m n.m. pri čemu je predviđen tzv. mrtvi volumen akumulacije na koti 823 m n.m. u kojem se taloži organski i sl. otpad koji završi u akumulaciji s okolnih stabala i uopće okolnog područja. Zbog nataloženog materijala procjenjuje se da će akumulaciju biti potrebno u potpunosti isprazniti i očistiti jednom u 3 do 5 godina. Pražnjenje će se odvijati na način da se do razine od oko 1 m od dna akumulacije mobilnim crijevom voda ispušta u najbliže korito potoka (CSRN347_001 (Bistra I) i/ili CSRN0485_001 (Bistra II)).

Akumulaciju će biti potrebno prazniti također i zbog redovnog održavanja uređaja i opreme u samoj akumulaciji (sustav aeriranja, provjera vododrživosti membrane, temeljni ispust, unutarnja osiguranja i dr.) te se predlaže se da se i čišćenje dna predvidi u istim ciklusima. Radi se o ciklusima od 5 godina.

Akumulacija „Krumpirište“ praznit će se kroz postojeću akumulaciju „Bistra“ u najbliže korito potoka, u ovom slučaju CSRN347_001 (Bistra I) i/ili CSRN0485_001 (Bistra II).

Crpna stanica

U crpnu stanicu dotjecati će voda iz akumulacije pomoću tlaka osiguranim geodetskim visinama crpne stanice te vode u akumulaciji. Crpna stanica služiti će za opskrbu vodom sustava za rashlađivanje i snježnih topova kao i tretman vode do zadovoljavajuće kvalitete.

Voda će se preko početnog dijela crpne stanice, odnosno niza zasuna i pneumatskih ventila te motornog ventila, odvoditi u sustav na rashlađivanje. Ukoliko je voda dovoljno hladna sustav za rashlađivanje je moguće zaobići.

Nadalje će se u crpnoj stanici nalaziti sustav koji će se sastojati od niza zasuna, pneumatskih ventila, motornih ventila, ručnih ventila, odašiljača tlaka, manometara, crpki za prijenos temperature, upravljača snage, niskotlačnih i visokotlačnih pumpi, odzračnih ventila, mjerača protoka, presostata, filtera UV sterilizacije i dr.. Ovakvim sustavom se prate i šalju informacije o tlaku, protoku i kakvoći vode prema sustavu upravljanja te se osigurava kontinuirani i optimizirani protok ohlađene i tretirane vode prema snježnim topovima.

Unutar crpne stanice će se nalaziti odvojak cjevovoda za spoj na postojeću akumulaciju „Bistra“ kako bi se omogućilo punjenje akumulacije „Bistra“, zbog njenog relativno malog volumena, direktno iz akumulacije „Krumpirište“.

Također, unutar crpne stanice će se nalaziti i sustav za aeriranje akumulacijskog jezera koji će biti sastavljen od kompresora, protupovratnih ventila, zasuna i dr., koji potiskuje zrak prema cijevima smještenim u tijelu akumulacije.

U sklopu crpne stanice će se nalaziti prostorija za elektro ormare, za upravljanje svim procesima, video nadzorom i sustavom tehničke zaštite.

Sustav za rashlađivanje

Sustav za rashlađivanje služiti će za snižavanje temperature vode na temperaturu pogodnu za proizvodnju snijega, koja iznosi maksimalno 1,9°C. Sustav za rashlađivanje biti će pozicioniran paralelno s crpnom stanicom.

Sustav za rashlađivanje će se sastojati od dvokomornog bazena za vodu, jedne komora za „toplu“ vodu i jedna komore za „hladnu“ vodu, niskotlačnih pumpi, zasuna, rashladnih tornjeva s međuspremnikom te opreme za mjerenje temperature i vlažnosti.

U sustav će ulaziti „topla“ voda, odnosno u komoru za „toplu“ vodu iz koje će se niskotlačnim pumpama pumpati do tornjeva za rashlađivanje s međuspremnikom. Ukoliko, nakon jednog ciklusa hlađenja, temperatura vode ne iznosi maksimalnih 1,9 °C, pomoću sustava pumpi pumpat će se natrag na rashladni toranj te će se proces ponavljati dok se ne dobije zadovoljavajuća temperatura vode.

Nakon što se postigne zadovoljavajuća temperatura vode, voda će se izljevati u komoru za „hladnu vodu“ odakle će se dalje vraćati u crpnu stanicu na daljnji tretman i prema snježnim topovima.

Snježni topovi

Snježni topovi su završni dijelovi sustava za zasnježivanje kojima se iz pripremljene, ohlađene vode, proizvodi umjetni snijeg i izbacuje ga na površinu. Snježni topovi su pomični te je njihov smještaj proizvoljan odnosno određen je potrebama zasnježivanja.

Svi snježni topovi biti će spojeni na sustav cjevovodom, elektrokabelom, optičkim kabelom, kabelom za zrak te podatkovnim kabelom.

Pomoćni objekt

Pomoćni objekt služiti će kao spremište i garaža, priručna radionica te prostorija za čuvara sa sanitarnim čvorom. U pomoćnom objektu nalazit će se alat odnosno oprema za održavanje strojarstva i električne opreme, čišćenje akumulacije, snježni topovi.

Sustav upravljanja

Proces zasnježivanja je složeni proces koji ovisi o vremenskim prilikama. Vremenske prilike utječu na proces zasnježivanja na način da proces može započeti tek kada se dostignu povoljni vremenski uvjeti, no također, utječu i na samu učinkovitost sustava. Što su vremenske prilike povoljnije, to su potrebne manje količine energije, vode ili vremena za proizvodnju određene količine snijega.

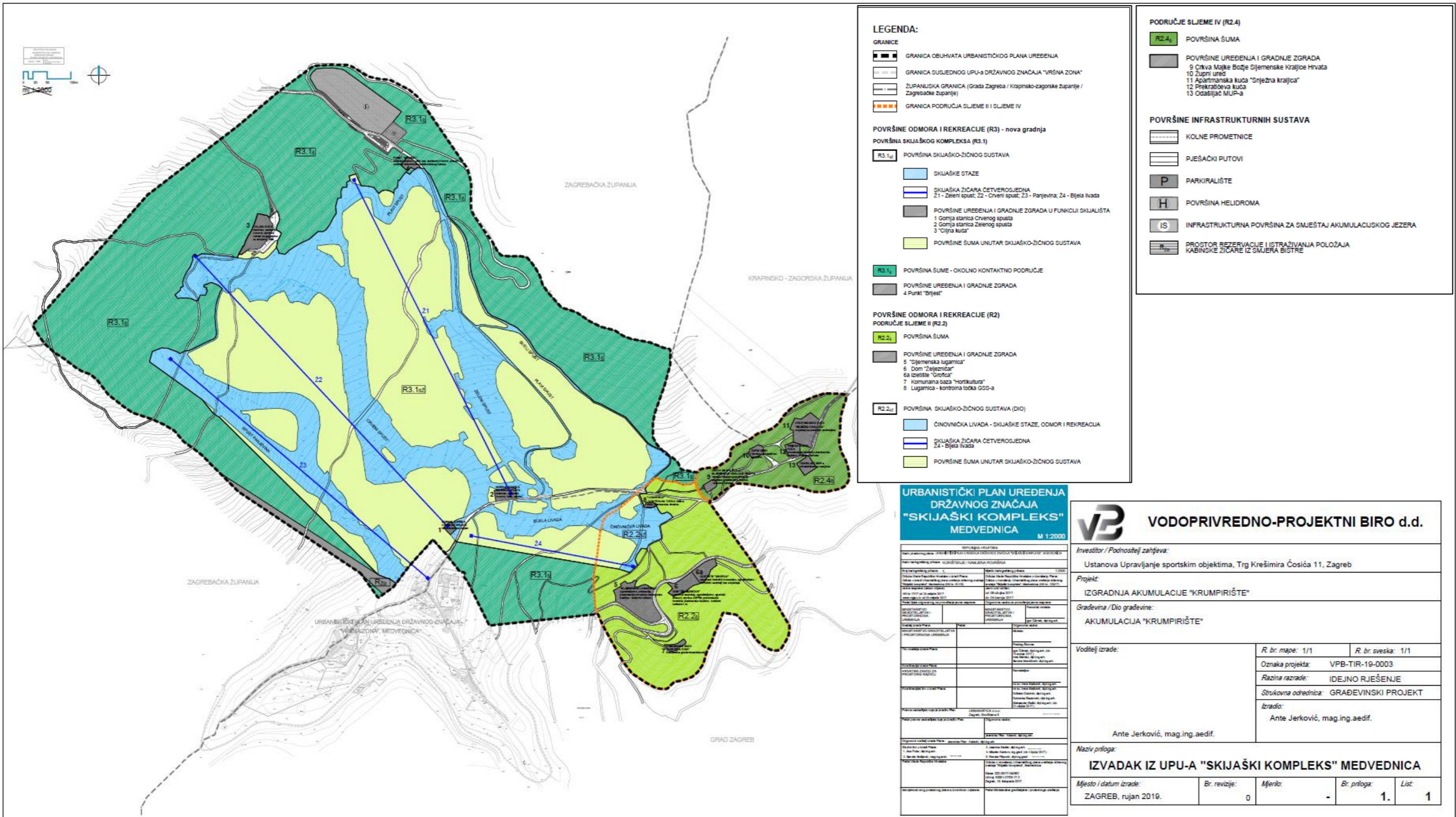
Faktori koji utječu na rad sustava zasnježivanja su okolna temperatura i vlažnost, ali i temperatura vode u akumulaciji. Zbog svega navedenog, sustav zasnježivanja treba biti dimenzioniran na predviđene vremenske uvjete te spojen na automatski sustav upravljanja koji prati sve relevantne faktore te optimizira rad niskotlačnih pumpi, rashladnih tornjeva, visokotlačnih pumpi i snježnih topova.

Sustav upravljanja biti će smješten u kontrolnoj sobi unutar crpne stanice. U procesu zasnježivanja koristit će se SCADA sustav za nadzor temperature, vlage i tlaka, a upravljanje će se vršiti preko PLC uređaja.

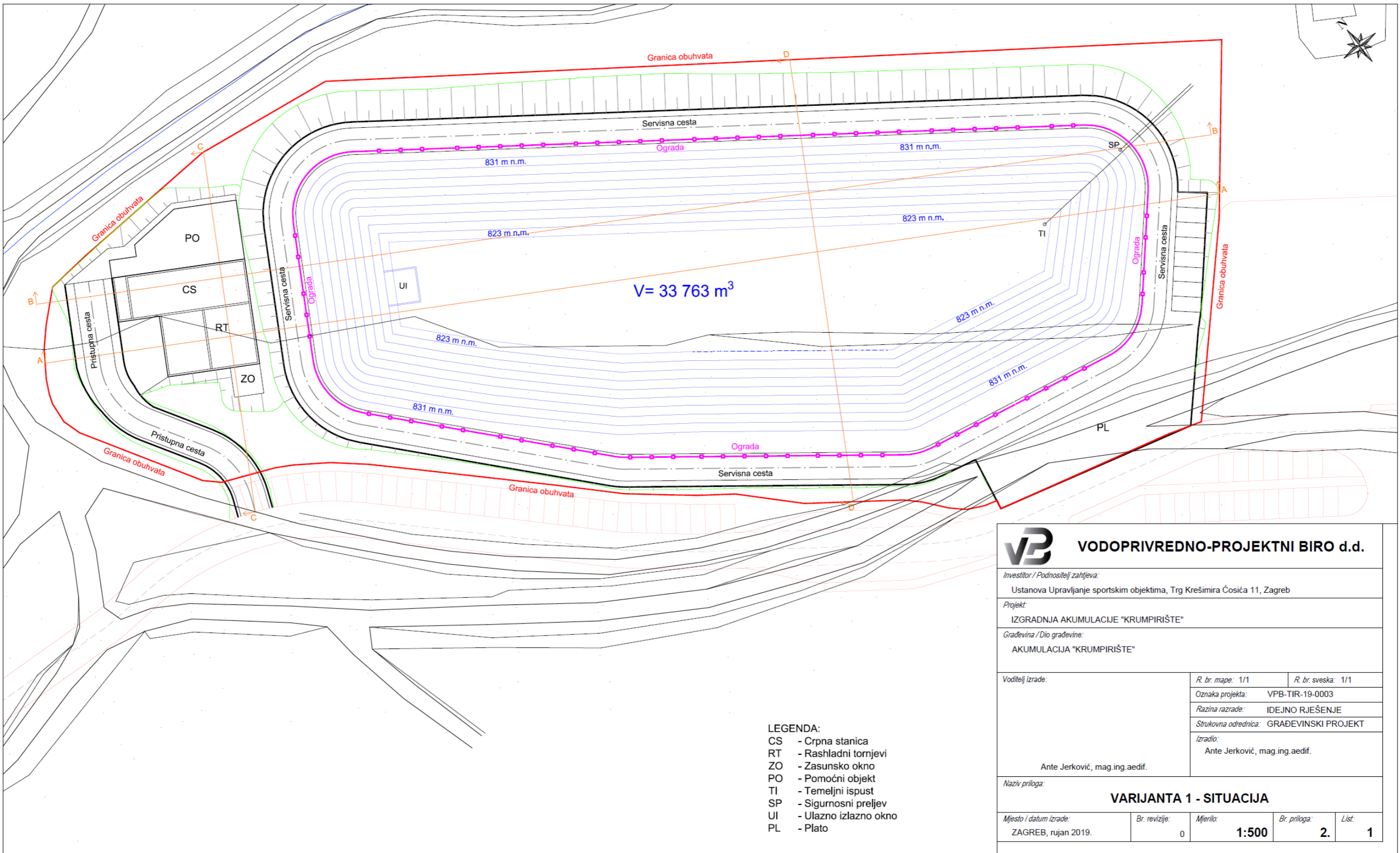
Također, uz navedeni sustav upravljanja, za slučaj nestanka struje, postaviti će se UPS uređaj koji automatski preuzima napajanje instrumenata koji ne smiju biti prekinuti u radu.

Sustav upravljanja će se detaljnije razraditi u budućim stadijima razrade projektne dokumentacije.

Na lokaciji će se postaviti video nadzor i sustav tehničke zaštite.



Slika 2. Izvadak iz UPU-a „Skijaški kompleks,, Medvednica



Slika 3. Akumulacija „Krumpirište“ - situacija

3. PODACI O PODRUČJU EKOLOŠKE MREŽE I NJIHOVIM CILJNIM STANIŠNIM TIPOVIMA I CILJNIM VRSTAMA

Ekološka mreža Natura 2000 je koherentna europska ekološka mreža sastavljena od područja u kojima se nalaze prirodni stanišni tipovi i staništa divljih vrsta od interesa za Europsku uniju, a omogućuje očuvanje ili, kad je to potrebno, povrat u povoljno stanje očuvanja određenih prirodnih stanišnih tipova i staništa vrsta u njihovu prirodnom području rasprostranjenosti. Ekološku mrežu čine područja očuvanja značajna za ptice (POP), područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS), posebna područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (PPOVS) te vjerojatna područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (vPOVS).

Sukladno *Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)* područje očuvanja značajno za ptice (POP) je područje značajno za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju i njihovih staništa, kao i područje značajno za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarno područje od međunarodne važnosti.

Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) je područje koje, u biogeografskoj regiji ili regijama kojima pripada:

- znatno pridonosi održavanju ili povratu u povoljno stanje očuvanosti prirodnog stanišnog tipa od interesa za Europsku uniju koji je prirodno rasprostranjen na teritoriju Republike Hrvatske, a navodi se na popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju Republike Hrvatske (referentna lista stanišnih tipova), ili znatno pridonosi održavanju ili povratu u povoljno stanje očuvanosti neke od vrsta navedenih na popisu divljih vrsta (osim ptica) od interesa za Europsku uniju koje se redovito pojavljuju na teritoriju Republike Hrvatske (referentna lista divljih vrsta),
- znatno pridonosi cjelovitosti ekološke mreže,
- znatno pridonosi održavanju bioraznolikosti unutar pripadajuće biogeografske regije ili regija;

Posebno područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (PPOVS) je područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) za koje se primjenjuju mjere očuvanja u svrhu održavanja ili povrata u povoljno stanje očuvanosti prirodnih staništa i/ili populacija vrsta za koje je to područje određeno.

Vjerojatno područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (vPOVS) je područje koje ispunjava stručne kriterije i koje Republika Hrvatska predlaže Europskoj komisiji na odobrenje, a koje je značajno za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta, osim ptica, i njihovih staništa te prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju. Granice POP-a, POVS-a, PPOVS-a i vPOVS-a utvrđene su kao sloj geografskog informacijskog sustava (GIS) koji je dio Informacijskog sustava zaštite prirode.

Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (80/19) utvrđen je popis vrsta i stanišnih tipova čije očuvanje zahtijeva određivanje područja ekološke mreže (referentna lista vrsta i staništa), uključujući i prioritetne divlje vrste te prioritetne prirodne stanišne tipove, stručni kriteriji za određivanje vjerojatnih područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (vPOVS-a) i područja očuvanja značajna za ptice (POP-a), kriteriji prema kojima Europska komisija vrši procjenu vPOVS-a u smislu značaja za Europsku uniju, način identifikacije te popis vPOVS-a, POVS-a, posebnih područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (PPOVS-a) i POP-a s pripadajućim ciljnim vrstama, odnosno stanišnim tipovima tih područja, način prikaza granica i kartografski prikaz vPOVS-a, POVS-a, PPOVS-a i POP-a, te način prikaza zonacije svih navedenih

područja u odnosu na rasprostranjenost ciljnih vrsta i stanišnih tipova. Također Uredbom su utvrđene i nadležnosti javnih ustanova koje upravljaju zaštićenim područjima i područjima ekološke mreže za upravljanje i donošenje planova upravljanja ekološkom mrežom.

3.1. Ekološke značajke ciljeva očuvanja i karakteristike područja ekološke mreže na koje zahvat može imati utjecaj

Sukladno Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19), akumulacija „Krumpirište“ planirana je unutar očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000583 Medvednica (**Slika 4**).

Osnovni podaci o navedenom području ekološke mreže dani su u tablici niže (**Tablica 1**).

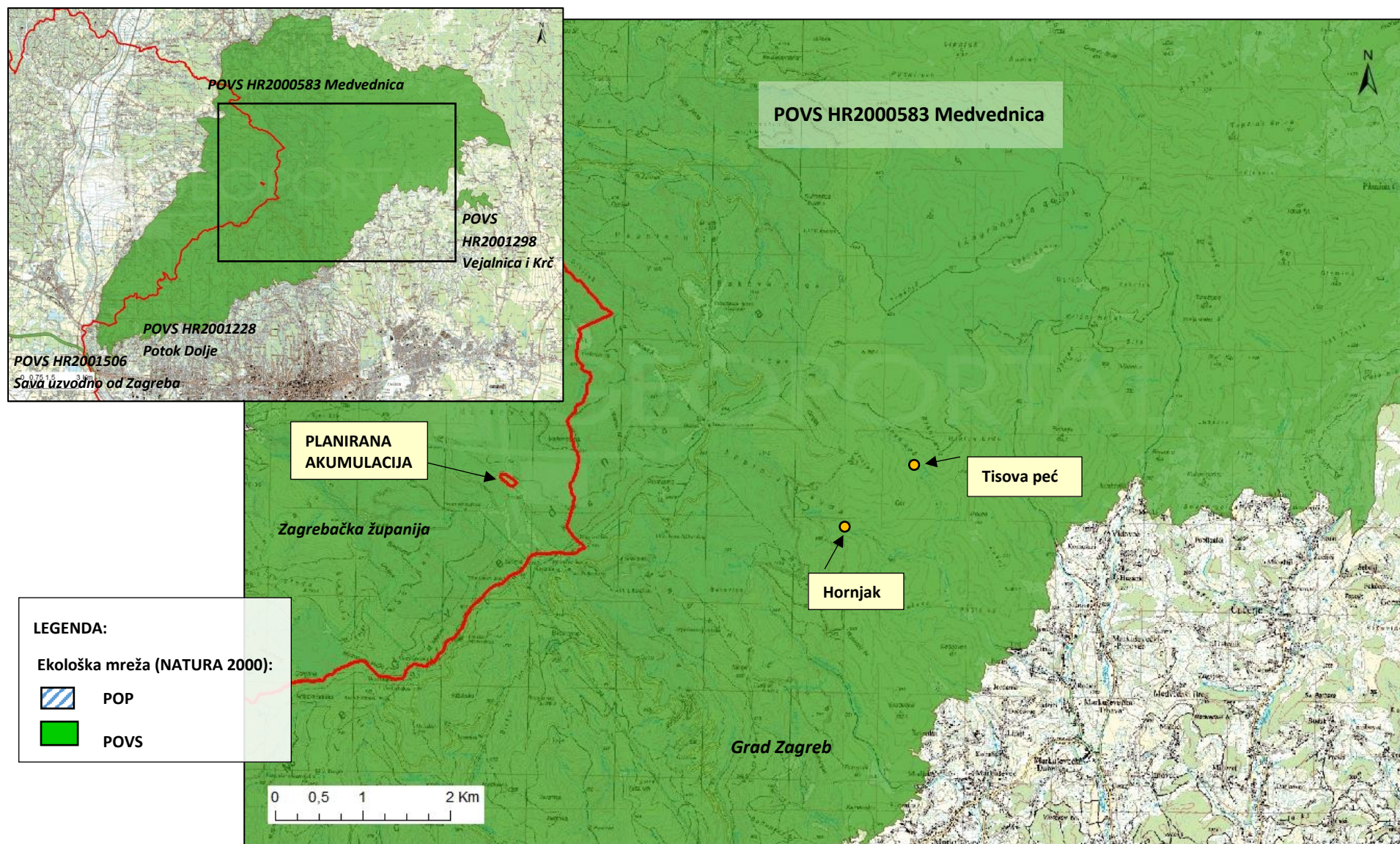
Tablica 1. Područje ekološke mreže unutar kojeg se planira zahvat

NATURA KOD I TIP		NAZIV	POVRŠINA (ha)
1.	POVS HR2000583	Medvednica	18.529,94

Područje Medvednice uglavnom je prekriveno dobro očuvanim šumama i šumskim zajednicama. Medvednica obiluje potocima i izvorima. Oborine se brzo slijevaju, ovisno o padini i sastavu terena. Na vodonepropusnim škriljercima ima više vode te se pojavljuju izvori (npr. dolina potoka Blizneca). Na vapnenačkim i dolomitnim stijenama koje su vodopropusne ne dolazi do odvodnje površinskih voda, već se stvaraju tipični krški oblici.

Područje Medvednice nalazi se u temperaturnom pojasu gdje se temperatura zraka smanjuje za 0,5 ° C na svakih 100 metara nadmorske visine. Medvednicu karakterizira kontinentalni režim oborina s maksimalnim oborinama tijekom toplog dijela godine (IV-IX mjesec).

Mogući razlozi ugroženosti ciljnih vrsta i stanišnih tipova na ovom području su: promjene hidroloških uvjeta uzrokovane ljudskim utjecajima i druge promjene u ekosustavima, antropogeno uznemiravanje, urbanizacija, industrijske ili poslovne zone, potresi, pošumljavanje alohtonim vrstama, požari i sprečavanje požara, klizišta, invazivne alohtone vrste, gospodarske zone, jednogodišnje i višegodišnje nedrvne kulture, hortikulturno uređenje (alohtono drveće), rekreativne i sportske aktivnosti u prirodi, sportski objekti.



Slika 4. Prostorni odnos obuhvata predmetnog zahvata i područja ekološke mreže

Izvor: Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“. Dostupno a: <http://www.bioportal.hr/gis/>. Pristupljeno: 1.09.2021.

Tablica 2. Ciljne vrste i stanišni tipovi te ciljevi očuvanja područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000583 Medvednica

Kategorija za ciljnu vrstu/ stanišni tip	Hrvatski naziv vrste/ hrvatski naziv stanišnog tipa	Znanstveni naziv vrste/šifra stanišnog tipa	Cilj očuvanja
1	močvarna riđa	<i>Euphydryas aurinia</i>	Očuvano 1285 ha pogodnih staništa za vrstu (travnjačkih površina)
1	kiseličin vatreni plavac	<i>Lycaena dispar</i>	Očuvano 1285 ha pogodnih staništa vrste (vlažne livade i vlažni rubovi kanala i potoka)
1	jelenak	<i>Lucanus cervus</i>	Očuvano 15775 ha pogodnih staništa pogodna staništa za vrstu (šumska staništa, uključujući i autohtonu vegetaciju degradiranog tipa, s dovoljno krupnih panjeva, odumirućih ili svježe odumrlih stabala)
1	alpiska strizibuba	<i>Rosalia alpina*</i>	Očuvano 15775 ha pogodnih staništa za vrstu (topla i osunčana šumska staništa s dovoljno svježe odumrlih ili posječenih stabala krupnijih dimenzija)
1	velika četveropjega cvilidreta	<i>Morimus funereus</i>	Očuvano 15775 ha pogodnih staništa za vrstu (šumska staništa s prirodnom strukturom šumskog pokrova, dovoljnim udjelom krupnog drvnog materijala (ostatka od sječe, prirodno odumrlih stabala ili nagomilanih svježe odumrlih stabala) i većim brojem panjeva)
1	hrastova strizibuba	<i>Cerambyx cerdo</i>	Očuvano 6720 ha pogodnih staništa za vrstu (šumska vegetacija s dominacijom hrasta kao drvenaste vrste)
1	žuti mukač	<i>Bombina variegata</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (šume, privremene i stalne stajačice unutar šumskog područja te poplavne ravnice i travnjaci) u zoni od 17675 ha
1	potočni rak	<i>Austropotamobius torrentium*</i>	Očuvano 242 km vodotoka pogodnih za vrstu (vodotoci s prirodnom hidromorfologijom i razvijenom obalnom vegetacijom)
1	veliki vodenjak	<i>Triturus carnifex</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (lokve i ostala vodena tijela) u zoni od 17675 ha
1	mali potkovnjak	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Očuvana zimujuća kolonija u brojnosti od najmanje 500 do 1100 jedinki te očuvana skloništa (podzemni objekti - osobito špilja Veternica) i pogodna lovna staništa vrste u zoni od 18520 ha (vlažna šumska staništa, šumoviti klanci, mozaik staništa s bjelogoričnim drvećem bogat lokvama i potocima, malim travnjacima, šikarama i grmljem te područjima pod tradicionalnom poljoprivredom)
1	veliki potkovnjak	<i>Rhinolophus ferumequinum</i>	Očuvana zimujuća kolonija u brojnosti od najmanje 60 do 170 jedinki i očuvana skloništa (podzemni objekti - osobito špilja Veternica) te lovna staništa u zoni od 18520 ha (mozaici različitih staništa tipova bjelogoričnih šuma, pašnjaka, grmlja, drvoreda, livada s voćnjacima koja su međusobno povezana živicama i drugim linearnim elementima krajobraza)
1	južni potkovnjak	<i>Rhinolophus euryale</i>	Očuvana porodiljna kolonija u brojnosti od najmanje 100 jedinki i skloništa (podzemni objekti - osobito Veternica) te pogodna lovna staništa u zoni od 18520 ha (bjelogorična šuma, mozaična

			staništa šuma, grmolike vegetacije, šikara i livada s voćnjacima povezana linearnim elementima krajobraza (drvoredi, živice))
1	širokouhi mračnjak	<i>Barbastella barbastellus</i>	Očuvana populacija te skloništa i 16055 ha pogodnih staništa (šumska staništa, posebice šumska staništa u kojima je visoka strukturiranost i zastupljenost starijih dobnih razreda drveća te drveća s pukotinama i dupljama, rubovi šuma i šumske čistine te lokve unutar šuma)
1	dugokrili pršnjak	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Očuvana porodiljna kolonija u brojnosti od najmanje 500 do 850 jedinki i migracijska populacija u brojnosti od najmanje 600 jedinki i skloništa (podzemni objekti - osobito Veternica) te lovna staništa u zoni od 18520 ha (bjelogorična šumska staništa bogata strukturama, grmolika vegetacija, šikare)
1	velikouhi šišmiš	<i>Myotis bechsteinii</i>	Očuvana populacija te skloništa i 16055 ha pogodnih staništa (šumska staništa, posebice šumska staništa u kojima je visoka strukturiranost i zastupljenost starijih dobnih razreda drveća te drveća s pukotinama i dupljama, rubovi šuma i šumske čistine te lokve unutar šuma)
1	riđi šišmiš	<i>Myotis emarginatus</i>	Očuvana zimujuća kolonija od najmanje 50 jedinki, skloništa (špilja Veternica) te pogodna lovna staništa u zoni od 18520 ha (bogatno strukturirane bjelogorične šume, područja s ekstenzivnom poljoprivredom, vlažna staništa)
1	veliki šišmiš	<i>Myotis myotis</i>	Očuvana porodiljna kolonija od najmanje 15 do 30 jedinki, skloništa (sklonište u crkvi u Gornjoj Stubici) te lovna staništa u zoni od 18520 ha (bjelogorične i miješane šume s malom količinom listinca, livade košanice, pašnjaci, lokve)
1	Grundov šumski bijelac	<i>Leptidea morsei</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (svijetle termofilne hrastove šume i šumski rubovi) u zoni od 18520 ha
1	gorski potočar	<i>Cordulegaster heros</i>	Očuvano 50 km pogodnih vodotoka za vrstu (gorski potoci)
1	potočna mrena	<i>Barbus balcanicus</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (brzaci, kamenita i šljunkovita dna, prirodne obale) unutar 39 km riječnog toka
1	mirišljivi samotar	<i>Osmoderma eremita*</i>	Očuvano 15775 ha pogodnih staništa za vrstu (šumska staništa s prirodnom strukturom šumskog pokrova i većom količinom starijih stabala s dupljama kao najvažnijim obilježjem, dovoljnim udjelom krupnog drvnog materijala (ostatka od sječe, prirodno odumrlih stabala ili nagomilanih svježe odumrlih stabala) i većim brojem panjeva)
1	jadranska kozonoška	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (livade u različitim stadijima vegetacijske sukcesije) u zoni od 15 ha
1	Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepilii</i> ,	6430	Očuvan stanišni tip u zoni od 45 ha

Studija o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu:
Izgradnja akumulacije „Krumpirište“

	<i>Filipendulion, Senecion fluviatilis</i>		
1	Ilirske hrastovo-grabove šume (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	91L0	Očuvano 5631 ha postojeće površine stanišnog tipa
1	Šume pitomog kestena (<i>Castanea sativa</i>)	9260	Očuvano 1106 ha postojeće površine stanišnog tipa
1	Bukove šume <i>Luzulo-Fagetum</i>	9110	Očuvano 202 ha postojeće površine stanišnog tipa
1	Ilirske bukove šume (<i>Aremonio-Fagion</i>)	91K0	Očuvano 4040 ha postojeće površine stanišnog tipa
1	Šume velikih nagiba i klanaca <i>Tilio-Acerion</i>	9180*	Očuvano 13 ha postojeće površine stanišnog tipa
1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310	Očuvano pet speleoloških objekata koji odgovaraju opisu stanišnog tipa
1	Karbonatne stijene s hazmofitskom vegetacijom	8210	Očuvan stanišni tip u zoni od 44 ha

Legenda: Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1=međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ

* prioriteta divlja vrsta ili prioritetni stanišni tip

Tablica 3. Opis ciljnih vrsta POVS HR2000583 Medvednica

<p>močvarna riđa (<i>Euphydryas aurinia</i>)</p>	<p>Močvarna riđa euroazijski je rasprostranjena vrsta, prisutna u većem dijelu Europe uključujući Veliku Britaniju i južni dio Skandinavije na sjeveru te Španjolsku na jugu. Ne dolazi na velikom djelu Apeninskog poluotoka, kao ni u srednjoj i južnoj Grčkoj. Dolazi i u sjevernoj Africi, a u Aziji areal dopire do područja Koreje. U Hrvatskoj je rasprostranjena lokalno u kontinentalno-nizinskom (Podravina), gorskom (gornji tok rijeke Kupe) i mediteranskom području.</p> <p>Staništa močvarne riđe vlažne su vapnenačke otvorene livade s biljkama hraniteljicama iz rodova <i>Scabiosa</i>, <i>Knautia</i>, <i>Centaurea</i>, <i>Lonicera</i>, <i>Plantago</i>, <i>Teucrium</i>, kao i <i>Succisa pratensis</i> (sjeverna i srednja Europa) te <i>Digitalis</i> spp. (Slovenija). U južnim dijelovima areala zabilježena je i na suhim livadama nastalima nakon sječe mediteranskih šuma. Ženka odjednom polaže od 80 do 350 jajašaca žute boje u nakupinama s donje strane listova, iz kojih krajem srpnja izlaze gusjenice. Gusjenice se u početku razvoja hrane kolonijalno u malim svilenim mrežama. Od pet do pedeset gusjenica hibernira u četvrtom stadiju u zimskim mrežama od sredine ili kraja rujna. Krajem ožujka sljedeće godine, a nakon hibernacije četvrti stadij gusjenice prekida „skupno“ hranjenje tako da se u petom i šestom stadiju gusjenice hrane pojedinačno.</p> <p>Od kraja travnja do početka svibnja vrsta živi u stadiju kukuljice iz koje u prvom ili drugom tjednu svibnja ovisno o klimatskim prilikama izlijeće odrasli leptir. Močvarna riđa ima jednu generaciju godišnje. Visinska je rasprostranjenost močvarne riđe do 1.950 m. Vrsta je ugrožena nestankom „prirodnih“ staništa zbog sukcesije tj. zarašćivanja livada grmovitom vegetacijom, isušivanja livada ili intenziviranja poljoprivredne proizvodnje. Istraživanja su pokazala da je vrsta iznimno osjetljiva i na minimalne promjene stanja u okolišu i da svaka promjena kvalitete staništa utječe na njezine metapopulacije. Na smanjenje brojnosti populacije u velikoj mjeri utječu parazitoide reda opnokrilaca (<i>Hymenoptera</i>). Staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji u kojoj dolazi ova vrsta su: C.2., C.5.1.</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti rijetka vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>
<p>kiseličin vatreni plavac (<i>Lycaena dispar</i>)</p>	<p>Vrsta je rasprostranjena u cijeloj Hrvatskoj osim u priobalju. Staništa kiseličinog crvenka nizinske su vlažne livade i močvarni rubovi rijeka, kanala, potoka i jezera, kao i niži dijelovi gorskih dolina, gdje ih možemo vidjeti od svibnja do listopada.</p> <p>Biljke hraniteljice i ovipozicijske biljke vrste su iz roda kiselica <i>Rumex</i> spp. (velika kiselica <i>R. acetosa</i>, mala kiselica <i>R. acetosella</i>, riječna kiselica <i>R. hydrolapathum</i>, kovrčava kiselica <i>R. crispus</i>, vodena kiselica <i>R. aquaticus</i>) porodice Polygonaceae. Ženka odlaže jaja s gornje strane lista u malim grupama. Mlade se gusjenice prvo hrane s donje strane lista radeći prozore prema gore, dok kasnije jedu cijeli list. Kod ove vrste također postoji određena povezanost s mravima iz roda <i>Lasius</i> i <i>Myrmica</i>. Prezimljuje u stadiju gusjenice u drugom razvojnem stadiju u bazi listova biljke hraniteljica. Kiseličin crvenko rasprostranjen je do 1.000 m nadmorske visine. Podvrsta <i>batavus</i> ima samo jednu generaciju, dok podvrsta <i>rutilus</i> koja dolazi kod nas može imati dvije, pa čak i tri generacije (Lai i Pullin, 2004). Zahvati poput melioracija ili drugih zahvata koji utječu na razinu podzemnih voda na samom staništu kiseličinog crvenka ili u njegovoj blizini dovode do isušivanja tla, odnosno drastičnih poremećaja staništa. Drugi je problem sam zahvat koji će fizički uništiti i biljke hraniteljice i sve razvojne stadije ove vrste. Kao osobit problem u Hrvatskoj zamijećena je preintenzivna košnja i sječa vegetacije uz kanale i u samim kanalima uz vodotoke kontinentalnog dijela zemlje, osobito Slavonije</p>

	<p>i Međimurja, jer se vrsta voli zadržavati na nešto zaraslijim područjima. Jedan je od problema svakako i zarastanje staništa napuštanjem košnje, zapuštanjem polja, ali djelomično i zarasla minska polja.</p> <p>Populacija vrste <i>Lycaena dispar</i> još je uvijek lokalno mnogobrojna, no i njena staništa ubrzano zarastaju od strane invazivnih biljaka. Vrsta je strogo zaštićena Zakonom o zaštiti prirode. Nalazi se na Dodacima II i IV Direktive o staništima, a cilj je očuvanja na 36 područja ekološke mreže.</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti rijetka vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0 \%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao značajna.</p>
<p>jelenak (<i>Lucanus cervus</i>)</p>	<p>Jelenak (<i>Lucanus cervus</i>) je holarktička vrsta široko rasprostranjena diljem Europe, od Iberskog poluotoka do Kavkaza te od južne Fenoskandije do južnog Peloponeza. Najnoviji podaci ukazuju na to da su populacije jelenka u čitavoj Europi u padu i to najvjerojatnije zbog gubitka staništa. Jelenak je saproksilna vrsta koja preferira raspadajuće drvo u tlu na dubini do 50 cm ispod zemlje. Ličinka jelenka naseljava trula debela i panjeve, pretežno u listopadnim šumama (hrastove šume i šikare, veće gradske park šume itd.). Jedinke se mogu pronaći u sklopu razvijenih šumskih zajednica hrasta kitnjaka (<i>Quercus petraea</i>) u kontinentalnoj regiji, termofilnim šumama s hrastom meduncem (<i>Quercus pubescens</i>) u mediteranskoj regiji, degradiranim šumama i šikarama te nizinskim šumama u kojima prevladava hrast lužnjak (<i>Quercus robur</i>). Vrsta se najčešće povezuje s hrastom, ali se može naći i na bukvi kao i na nekim drugim vrstama drveća (poput <i>Fagus</i>, <i>Prunus</i>, <i>Castanea</i>, <i>Salix</i>, <i>Pinus</i> itd.) (Hrašovec 2009., Harvey i sur. 2011.). Jedno od staništa u kojem jelenak obitava su primorske vazdazelene šume i makije koje su važno stanište jelenka u mediteranskoj regiji, sa većim i manjim šumama hrasta crnike (<i>Quercus ilex</i>).</p> <p>Ženke polažu jaja u blizini trulog stabla ispod zemlje, kojim se potom hrane ličinke kroz 3 do 6 godina. Stoga su kvaliteta i tip tla vrlo važni. Zbog dugog razdoblja razvoja ličinke ova je vrsta potencijalno izložena prijetnjama koje donose šumarske aktivnosti (poput uklanjanja mrtvih stabala, koji predstavljaju izvor hrane za ličinke i sl.).</p> <p>Fragmentacija i izolacija zelenih površina u velikim gradskim područjima kao i velike poljoprivredne površine smanjile su broj potencijalnih staništa ove vrste u Hrvatskoj. Visoka komercijalna vrijednost hrasta koja je dovela do intenzivne eksploatacije hrastovih šuma od 18. stoljeća pa nadalje prouzrokovala je gubitak hrastovih prašuma u Panonskoj regiji. Uklanjanje šuma u svrhu stvaranja poljoprivrednih površina, pašnjaka i gradskih područja također je doprinijelo gubitku staništa. Na nizinske hrastove šume (posebno u blizini rijeke Save) negativno utječu hidrološke promjene koje su dovele do spuštanja razine vode i sušenja šumskog tla. Prekomjerna sječa, erozija tla i nekontrolirani požari rezultirali su degradacijom hrastovih šuma u mediteranskoj regiji. U mediteranskoj regiji, sastojine hrasta kao najpovoljnijeg domaćina za jelenka nakon požara su uglavnom zamijenjena manje omiljenim sastojinama bora.</p> <p>Trenutačne prijetnje saproksilnim kornjašima su fragmentacija, izolacija i degradacija prirodnih staništa uslijed intenzivnog gospodarenja šumama s mladim sastojina jednake starosti, uklanjanja starih stabala, uklanjanja mrtvog ili trulog drveća i upotrebe herbicida i pesticida.</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti česta vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2 \%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao izvrsna. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>

<p>alpinska strizibuba (<i>Rosalia alpina</i>*)</p>	<p>Alpinska strizibuba preferira otvorene listopadne šume (progale) te osunčane i tople ekspozicije. Najčešće ju nalazimo na starim polusuhim stablima te mrtvim stajacim ili položenim deblima, debljim granama ili panjevima. Najvažnije stanište za ovu vrstu u Europi je bukova šuma. Važno je da se u šumama nalazi mozaik sastojina ili individualnih stabala koja su različite starosti. Iako može letjeti, raspon širenja odraslih jedinki je ograničen, pa fragmentacija staništa negativno utječe na ovu vrstu.</p> <p>Odrasle jedinke se mogu uočiti ljeti, od lipnja (ponekad i svibnja) do kolovoza. Aktivne su tijekom dana, kada se skupljaju u blizini svježe posječenog drva. Mužjaci su teritorijalni te brane svoj teritorij od drugih mužjaka. Ženke odlažu jajašca u šupljine starih, djelomično suhih i osunčanih stajacih stabala.</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti česta vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao izvrsna. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>velika četveropjega cvilidreta (<i>Morimus funereus</i>)</p>	<p>Vrsta nastanjuje šumska staništa s prirodnom strukturom šumskog pokrova, dovoljnim udjelom krupnog drvnog materijala (ostatka od sječe, prirodno odumrlih stabala ili nagomilanih svježe odumrlih stabala) i većim brojem panjeva te raznolikošću glavnih drvenastih vrsta. Vrsta podjednako učestalo pridolazi u mješovitim bukovo-jelovim šumama kontinentalnog područja, kitnjakovim šumama kolinskog kontinentalnog pojasa, ali i obalnog pojasa međunčevih šuma submediterana. Odrasle jedinke su aktivne od travnja do kolovoza, a zatim ulaze u dijapauzu i estiviraju te čak i hiberniraju do narednog proljeća. Aktivne su noću, ali se mogu uočiti i danju, poglavito na svježe odsječenom drvu. Ličinački stadij odvija se u polusuhim i suhim stablima ili oborenom drvnom materijalu, a za potpuni razvoj potrebno je tri do četiri godine.</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti česta vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao izvrsna. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>hrastova strizibuba (<i>Cerambyx cerdo</i>)</p>	<p>Najveća strizibuba, ako ne i najveći kukac naše entomofaune. Duljina tijela iznosi i do 50 mm, ženka je nešto dulja od mužjaka, a ticala u mužjaka dulja od tijela istog. Ličinka živi najčešće u hrastovom drvetu, ali se može naći i u orahu, brijestu, jasenu, a u primorju bademu i marelici. Ženka odlaže jaja na starije hrastove, uglavnom starije od 80 godina. Ličinke se hrane tkivom drveta u kojem žive duge tri do četiri godine, te nakon zadnjeg stadija ličinke, početkom jeseni, prelaze u stadij kukuljice. Odrasle jedinke izlaze krajem proljeća.</p> <p>U Hrvatskoj je zasada česta vrsta no nestajanje prirodnih hrastovih šuma i nekontrolirano korištenje pesticida ugrožava njene populacije. Vrsta je po brojnosti česta.</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti česta vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao izvrsna. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>
<p>žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>)</p>	<p>Žuti mukač se može naći kroz veći dio srednje i južne Europe, od Francuske preko planinskog područja u središnjoj Njemačkoj i na jug do Grčke. Postoji široka zona preklapanja areala žutog mukača i crvenog mukača (<i>Bombina bombina</i>) koja se proteže od Njemačke preko Balkana do Bugarske (Kwet, 2009). Žuti mukač naseljava područje cijele Hrvatske, osim krajnjeg sjeveroistočnog dijela Podravine i Baranje. Naseljava i</p>

	<p>nizinska i planinska područja te je prisutan na području Gorskog kotara kao i na dalmatinskim planinama poput Lisca i Biokova (Jelić i sur., 2015). U tom području postoje male ali stabilne populacije hibridnih jedinki koje pokazuju obilježja obiju vrsta. Dok se crveni mukač obično nalazi u nizinama, žuti mukač je tipičan za brežuljkasto ili planinsko područje. Na sjevernom dijelu areala žuti mukač se često nalazi na visinama između 300 i 800 metara, dok se u Alpama pojavljuje na visinama do 1900 metara a na Balkanu čak i do 2200 m. To je vrsta koja preferira vodu i toplinu pa se zbog toga može naći u malim, privremenim, plitkim i osunčanim vodenim tijelima s rijetkom vegetacijom. Često se nalazi u blizini šume ali također i na otvorenim mjestima koja je stvorio čovjek kao što su šljunčare ili vojni poligoni. Na južnom dijelu areala vrsta se često pojavljuje u područjima koja su povremeno poplavljena od planinskih potoka. Zimu provodi na zemlji u blizini vode (Kwet, 2009).</p> <p>Žuti mukač malena je žaba veličine do 5,5 cm, a prosječne veličine oko 4 cm (Gasc i sur., 1997). Ženke su u pravilu veće od mužjaka. Tijelo žutog mukača je dorzalno spljošteno i nedostaju parotidne žlijezde. Koža je jako bradavičasta i gruba. U sredini većih bradavica se često može vidjeti nekoliko manjih crnih šiljaka. Zjenica oka je srololikog oblika. Bubnjić nije vidljiv. Gornja strana tijela je žućkasto smeđa, žućkasta ili sivo do maslinasto smeđa. Trbuh je svijetlo žut do svijetlo narančast s tamno sivim ili crnim mrljama. U usporedbi s crvenim mukačem, žuti mukač nema ili su prisutne jako blijede bijele točke na tamnim dijelovima donje strane tijela, vrhovi prstiju su žuti. Obojenost trbuha je jako varijabilna tako da neke jedinke mogu biti gotovo jednolično žute ili rjeđe mogu biti jednolično crne. Suprotno crvenom mukaču kod kojeg obično nema kontaktne zone između obojenih mrlja na udovima i trbuhu, takve zone su kod žutog mukača obično spojene. Uzorak obojenosti donje strane tijela žutog mukača ostaje isti tijekom cijelog života tako da se jedinke mogu prepoznati nakon nekoliko godina. Plivajuća kožica između prstiju na stražnjim nogama je dobro razvijena. Mužjaci nemaju vokalne vrećice ali tijekom sezone parenja imaju na nekoliko prstiju prednjih udova razvijene nuptijalne žuljeve, snažna kožna zadebljanja sa hrapavom površinom koja služe za prihvaćanje ženki tijekom parenja. Zanimljiv je njihov obrambeni položaj u kojem snažno izviju leđa u luk a trbuh im postane izbočen. Prilikom takve obrambene reakcije luči se snažno iritirajući sekret iz kožnih žlijezda koji odbija predatore (Kwet, 2009).</p> <p>Žuti mukač je aktivan danju i noću od travnja do listopada. Hibernaciju započinje u listopadu, a traje sve do ožujka ili travnja. Žuti mukač hibernira u rupama u zemlji te ispod kamenja. Kao i većina žaba, žuti mukač razmnožava se polaganjem jaja, a s razmnožavanjem započinje desetak dana nakon buđenja iz hibernacije (Jelić i sur., 2015). Razmnožavanje se odvija između svibnja i srpnja te se polaganje jaja odvija tijekom razdoblja redovitih padalina. Obično samo nekoliko ženki polaže jaja. Mužjaci hvataju ženke u amplexus oko njihovog donjeg dijela leđa. Ženke polažu ukupno 100-250 jaja, u manjim nakupinama na podvodnoj vegetaciji (Kwet, 2009). Pojedinačna jaja (ukupno i do 60) polaže po dnu vodenog tijela te na grančice i travke u vodi (Barandun i Reyer, 1998). Ličinke se izliježu nakon 2-3 dana i metamorfoza se odvija u idućih 6-9 tjedana. Žuti mukač spolno sazrije nakon 2 godine i može živjeti do 30 godina u zatočeništvu (Kwet, 2009) a više od 10 godina u divljini (EU Wildlife and Sustainable Farming Initiative, 2009).</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti rijetka vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0 \%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>potočni rak (<i>Austropotamobius torentium</i>*)</p>	<p><i>Austropotamobius torrentium</i> (Schrank, 1803) – potočni rak, rak kamenjar, jedna je od četiri zavičajne vrste slatkovodnih deseteronožnih rakova prisutnih u vodotocima Hrvatske, ujedno i najmanja zavičajna europska vrsta iz porodice Astacidae, s ukupnom dužinom do 11 cm (Maguire, 2010). Vrsta potočni rak, kao i ostale zavičajne vrste, pripadaju porodici Astacidae. Rasprostranjena je u centralnoj i jugoistočnoj</p>

	<p>Europi, većinom u manjim vodotocima na višim nadmorskim visinama. Dosada je zabilježena u Austriji, Bosni i Hercegovini, Bugarskoj, Crnoj Gori, Češkoj, Grčkoj, Hrvatskoj, Italiji, Kosovu, Luksemburgu, Mađarskoj, Makedoniji, Njemačkoj, Rumunjskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Srbiji, Švicarskoj, Turskoj i Ukrajini. U Hrvatskoj je ova vrsta rasprostranjena u vodotocima Kontinentalne, Alpinske i Mediteranske biogeografske regije (Maguire i sur., 2011). Rasprostranjeni su u rijekama savskog sliva, ali je utvrđena njihova prisutnost i u nekoliko potoka jadranskog sliva. Potočni rakovi nastanjuju izvorišne i gornje dijelovi potoka s kamenim dnom na višim nadmorskim visinama. Skloništa traže pod kamenjem i u obalama vodotoka gdje je razvijena vegetacija (korijenje drveće i sl.). Ova je vrsta osjetljiva na promjene u staništu, posebice na vodozahvate i onečišćavanje voda (Trichkova i sur., 2013). Potočni rakovi su važni konzumenti u hranidbenim mrežama potočnog ekosustava te mogu dominirati biomasom bentosa potoka. Svejedi su i hrane se vodenom vegetacijom, beskralježnjacima i detritusom, ali mogu biti i plijen različitih vrsta riba i sisavaca. Upravo zato su ključni organizmi hranidbene mreže potoka te važan katalizator obrta organske tvari (Maguire, 2010).</p> <p>Vrsta potočni rak zaštićena je međunarodnim i nacionalnim zakonodavstvom, uvrštena je Crveni popis IUCN kao osjetljiva vrsta (nacionalna razina) te se nalazi na Dodatku II Bernske konvencije, prema kojemu se moraju osigurati posebna područja za njenu zaštitu (Gottstein, 2011). Ova je vrsta prvenstveno ugrožena regulacijom vodenih tokova (uređivanje obala, kanaliziranje, obzidanje obala) te velikim količinama otpadnih tvari u vodenim ekosustavima. Kao i ostale autohtone vrste i ovu vrstu ugrožavaju invazivne alohtone vrste rakova koje su vektori širenja račje kuge, od koje potočni rakovi ugibaju. Staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji u kojoj dolazi ova vrsta su: A.2.1.1. Izvori; A.2.2.1.2. Povremeni vodotoci s bazenčićima; A.2.3.1.1. Gornji i srednji tokovi turbulentnih vodotoka; A.2.3.2.1. Gornji tokovi sporih vodotoka.</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti česta vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0$ %. Vežano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija je (gotovo) izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>veliki vodenjak (<i>Triturus carnifex</i>)</p>	<p>Veliki vodenjak je rasprostranjen od sjeveroistočnih dijelova Alpa u Austriji preko južne Švicarske do Italije. Rasprostranjenost se dalje proteže preko Slovenije, sjeverne i zapadne Hrvatske te krajnjeg sjeverozapadnog dijela Bosne i Hercegovine (Jelić i sur., 2015). U Hrvatskoj ga nalazimo u Istri, Gorskom kotaru, Lici, Kravskom polju, široj okolini Karlovca, na Žumberku i Samoborskom gorju te porječju Krapine i Save u okolini Zaprešića, Zagreba i Velike Gorice. Prostire se još sjeverno od Medvednice u Hrvatskom Zagorju te na istok sve do Bilogore. U središnjoj Hrvatskoj, u nizinskim područjima Save i Drave dolazi u doticaj sa srodnim velikim dunavskim vodenjakom (<i>Triturus dobrogicus</i>) (Jelić i sur., 2015). U tom području te dvije vrste tvore zonu hibridizacije.</p> <p>Tijekom proljetne sezone parenja može se naći u velikim, stalnim stajaćim vodama ili u sporotekućim potocima s bujnom podvodnom vegetacijom (Kwet, 2009). Gledajući staništa i ekologiju velikog vodenjaka, to je najprilagodljivija vrsta u skupini tzv. „velikih vodenjaka“. Tijekom ljeta vrsta izlazi na kopno i živi u listopadnim šumama ili na livadama. U ožujku i travnju migrira s kopnenog staništa u vodu radi razmnožavanja (prvo mužjaci dok ženke dolaze nešto kasnije) gdje ostaje do srpnja kada migrira natrag na kopno (Jelić i sur., 2015). Parenje se odvija od ožujka do lipnja i životinje napuštaju vodu ne kasnije od kolovoza (Kwet, 2009). Oplodnja je unutrašnja i ženka nekoliko dana nakon oplodnje jaja lijepi za vodeno bilje. Lijeganje može potrajati nekoliko tjedana i u tom razdoblju ženka položi oko 200 jaja (Griffiths, 1996). Razvoj ličinki se odvija od svibnja do rujna, kada ličinke gube škrge, prolaze metamorfozu i sele se na kopno (Jelić, 2014).</p>

	<p>Veliki vodenjak može narasti do ukupne dužine od 18 cm iako su češći primjerci do 15 cm (Jelić i sur., 2015). Tijelo mu je robusne građe, sa širokom glavom i relativno glatkom do fino granuliranom kožom. Gornja strana tijela je siva, crno-smeđa ili žuta s jasnim velikim crnim točkama. U terestričkoj fazi, mlade životinje i ženke često imaju crvenkastu dorzalnu liniju. Trbušna strana je narančasto-crvena s velikim crnim točkama, grlo je tamno s malim bijelim točkicama. Mužjaci tijekom sezone parenja imaju izbrazdanu krijestu koja ima jasan prekid između dijela na tijelu i onog na repu. Ženke nemaju krijestu na tijelu već samo slabije razvijenu krijestu na repu. Mužjaci imaju bjelkastu ili plavkastu liniju duž repa. Ženke nemaju takvu liniju na repu ali su narančasto obojene s donje strane repa. Terestrička obojenost je obično tamnija od one tijekom parenja (Kwet, 2009).</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti rijetka vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao značajna.</p>
<p>mali potkovnjak (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)</p>	<p>Vrsta je rasprostranjena od Irske, u čitavoj srednjoj i južnoj Europi, afričkog dijela Sredozemlja, do Sudana i Etiopije, zapadne Azije do Kašmira (Schofield 1999). Ključna lovna staništa su joj listopadne šume i vlažna šumska staništa, kopnene vode (jezera, lokve), manjim dijelom otvorena staništa (livade, pašnjaci).</p> <p>Udaljenost lovnih područja od ljetnih skloništa varira ovisno o veličini kolonije i prisutnim staništima od nekoliko stotina metara do 8 km, ali su uglavnom do 2,5 km.</p> <p>Primarno sklonište su podzemni i nadzemni objekti.</p> <p>Ženke i mužjaci su spolno zreli nakon prve godine života. Formiraju porodiljne kolonije od 10 – 200, maksimalno do 800 ženki. Često dijele skloništa s vrstama poput <i>Miniopterus schreibersii</i>, <i>Myotis myotis</i>, <i>M. blythii</i> i <i>Rhinolophus sp.</i> Kote najčešće jedno mlado u razdoblju od sredine lipnja do sredine srpnja. Roje se u špiljama od sredine kolovoza pa dalje tijekom rujna. Zimska skloništa uglavnom koristi do 100 jedinki (max. zabilježeno 1000 u Sloveniji). Iznimno su spretni letači, što im omogućuje da love u zatvorenom staništu, najčešće u krošnjama listopadnih stabala. Love isključivo u letu i vrlo blizu vegetacije.</p> <p>Rezidentna je vrsta sa sezonskim kretanjima između ljetnih i zimskih skloništa obično između 5 i 20 km (153 km najveća zabilježena udaljenost). Živi u čitavoj Hrvatskoj, u svim toplijim nizinskim i brdskim područjima, uključujući većinu većih jadranskih otoka, samo što je sjeverno od rijeke Save rjeđi.</p> <p>Na globalnom Crvenom popisu IUCN-a mali potkovnjak nalazi se u kategoriji osjetljive vrste (VU), a na Europskom Crvenom popisu i u Crvenoj knjizi sisavaca Republike Hrvatske je u kategoriji gotovo ugrožene vrste (NT). Procijenjeno je da je veličina populacije ove vrste na području od 500 do 1100 jedinki u zimujućoj populaciji. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>veliki potkovnjak (<i>Rhinolophus ferumequinum</i>)</p>	<p>Vrsta je široko rasprostranjena: u umjerenom i mediteransko palearktičkom području od Engleske do Japana, sjeverozapadnoj Africi (Ransome 1999). Ključna lovna staništa su mu mozaici pašnjaka i manjih površina listopadnih šuma, grmolike vegetacije i dr. otvorenih staništa (pašnjaci, livade), kao i vegetacija uz kopnene vode.</p>

	<p>Prosječna lovna udaljenost varira ovisno o reproduktivnom statusu, starosti i strategiji lova prema dobu godine i vremenskim uvjetima. Može loviti u neposrednoj okolici ili do 14 km od skloništa. Prosječna lovna udaljenost od ljetnog skloništa je 1,8 km za mlade, 9,1 km za trudne i do 9,9 km za laktirajuće ženke.</p> <p>Primarno sklonište su podzemni i nadzemni objekti (potkrovlja, građevine). Zimska skloništa u podzemnim objektima (7 – 12°C).</p> <p>Na sjeveru formiraju kolonije veličine 20 – 200 jedinki, na jugu i do 1000 jedinki, često miješano s drugim vrstama (<i>Miniopterus schreibersii</i>, <i>Myotis emarginatus</i>, <i>M. myotis</i>, <i>M. blythii</i> i <i>Rhinolophus</i> sp.). Ženke postaju spolno zrele u 2. ili 3. godini. Kote jedno mlado u razdoblju od kraja lipnja do kraja srpnja. Krajem ljeta mužjaci zauzimaju mjesta u skloništima za parenje, gdje ih onda posjećuju ženke. Najveće zabilježene zimske kolonije čini do 1600 jedinki (Rumunjska, Bugarska). Lete sporo i često nisko pri tlu ili uz vegetaciju te na visinama 4 – 6 m.</p> <p>Rezidentna je vrsta koja povremeno poduzima sezonske migracije veće od 100 km, s najvećom zabilježenom prijeđenom udaljenosti u Mađarskoj (320 km) i Francuskoj (500 km).</p> <p>Pojavljuje se u čitavoj Hrvatskoj, ali češće u mediteranskom području, uključujući i većinu jadranskih otoka.</p> <p>Na globalnom Crvenom popisu IUCN-a veliki potkovnjak nalazi se u kategoriji najmanje zabrinjavajuće vrste (LC), a na Europskom Crvenom popisu i u Crvenoj knjizi sisavaca Republike Hrvatske je u kategoriji gotovo ugrožene vrste (NT).</p> <p>Procijenjeno je da je veličina populacije ove vrste na području od 60 do 170 jedinki u zimskim kolonijama. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $p > 15\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>
<p>južni potkovnjak (<i>Rhinolophus euryale</i>)</p>	<p>Južni potkovnjak ima sredozemnu rasprostranjenost: od Španjolske, Maroka i Tunisa do Turkmenije i Irana; najsjevernije su mu europske kolonije u Slovačkoj. U Hrvatskoj je rasprostranjen uz jadransku obalu, u Lici, na Kordunu i na južnim padinama Medvednice, a nađen je i na većim otocima, Cresu, Krku, Rabu, Hvaru i Braču. Ključna lovna staništa su mu livade s grmljem, grmolika vegetacija šibljaka, gariga i šuma s niskom pokrovnošću drveća. Plije su mu noćni leptiri i drugi kukci. Kolonije su mu u špiljama, ljeti često tvori zajedničke kolonije s velikim potkovnjakom, riđim šišmišem i dugokrilim pršnjakom. U Hrvatskoj su zabilježene i dvije ljetne kolonije veće od 800 jedinki. Zimske kolonije su poznate u hladnijim jamama i špiljama, samostalne ili s velikim potkovnjakom, ali do sad u Hrvatskoj nije nađen u većem broju. U Primorju je često aktivan i zimi.</p> <p>Na globalnom Crvenom popisu IUCN-a veliki potkovnjak nalazi se u kategoriji najmanje zabrinjavajuće vrste (LC), a na Europskom Crvenom popisu i u Crvenoj knjizi sisavaca Republike Hrvatske je u kategoriji gotovo ugrožene vrste (NT).</p> <p>Procijenjeno je da je veličina populacije ove vrste na području oko 100 jedinki u porodiljnim kolonijama. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $p > 15\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>
<p>širokouhi mračnjak (<i>Barbastella barbastellus</i>)</p>	<p>Sukladno Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske Antolović i sur. (2006), širokouhi mračnjak rasprostranjen je od Kanarskih otoka, Maroka, Portugala i Irske do Kavkaza, zatim na području zapadnomediterranskih otoka: Baleari, Korzika i Sardinija (Urbanczyk 1999). U Hrvatskoj područja vjerojatnog naseljavanja su sva brdska i gorska područja u kontinentalnom dijelu Hrvatske (Đulić 1994b), a moguće i nizinska iako dosadašnji nalazi nisu mnogobrojni te nije bilo provedenih sustavnih istraživanja. Dosadašnji nalazi vezani su uz gorska područja: Gorski kotar, Lika,</p>

	<p>Medvednica, a za nizinska područja poznat je nalaz u Turopolju i u Vinkovcima koji nije provjeren. Ova rijetka Europska šumska vrsta najbrojnija je u poplavnim i vlažnim šumama srednje Europe. Širokouhi mračnjak ima porodijske kolonije u nizinskom, podgorskom i gorskom pojasu, a pojedinačni nalazi su poznati i iz pretplaninskog pojasa. Specijaliziran je za lov na sitne noćne leptire iz skupina <i>Pyralidae</i> i <i>Arctidae</i> te sitne dvokrilce. Lovi ih u krošnjama i duž šumskih rubova, ali i iznad vode. Stanuje ispod kore i u dupljama drveća, a kolonije ženki s mladima često su i u griljama na tavanima. Zimuje u podzemnim pukotinama i šupljinama, često uz ulaze u špilje na temperaturi od -3 do $+5^{\circ}\text{C}$, ali i u špiljama. Poznate su velike zimske kolonije od više tisuća jedinka u podrumima i tunelima u Poljskoj i Slovačkoj. Najveća brojnost u Hrvatskoj utvrđena je zasad na području Plitvičkih jezera.</p> <p>Na globalnom Crvenom popisu IUCN-a veliki potkovnjak nalazi se u kategoriji rizične vrste (VU), a na Europskom Crvenom popisu i u Crvenoj knjizi sisavaca Republike Hrvatske je u kategoriji nedovoljno poznate vjerojatno ugrožene vrste (DD).</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca po brojnosti je rijetka vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $p > 15\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>
<p>dugokrili pršnjak (<i>Miniopterus schreibersii</i>)</p>	<p>Dugokrili pršnjak je vrsta s veoma širokim arealom. Nastava sredozemno područje i dio srednje Europe, Aziju, Afriku, Australiju i Solomonsko otočje. Vjerojatno živi u čitavoj Hrvatskoj, od Slavonije (Banovo brdo u Baranji) do Dalmacije, a zabilježen je i na udaljenim otocima, Lastovu i Visu. Vrsta je izrazita selica, zabilježene su migracije od preko 1300 km (Hutson i ost. 2001). Za sjeverne populacije u Hrvatskoj utvrđeno je prstenovanjem da su zajedničke s populacijama iz Slovenije, Austrije, Mađarske, Češke i Slovačke. Još nije potvrđeno da rađa mlade u našim špiljama. Tek nedavno nađena je prva zimska kolonija u Hrvatskoj (Jalžić 1999). To je Vištica jama kod Opuzena, gdje prema procjeni D. Kovačića zimuje između 10.000 i 18.000 jedinka. Novija procjena I. Pavlinića (siječanj 2002.) brojku drži i većom – više od 20.000 jedinka, jer je veća kolonija zapremala površinu od preko 3,5 x 3,5 m na stropu špilje, a manja 0,5 x 0,5 m. Hutson i ost. (2001) procjenjuju da na svaki četvorni metar stane do 2.000 jedinka. Zimi 2003. nađena je još jedna velika zimska kolonija u Gorskom kotaru kraj Vrbovskog, s oko 30.000 jedinka (procjena I. Pavlinić i N. Tvrtković), te zimska kolonija s oko 10.000 jedinka u jednoj jami na Biokovu (procjena R. Ozimec). U svakom slučaju, one pripadaju najvećim poznatim zimskim kolonijama u Europi. Ova vrsta je poglavito špiljska vrsta nađena i u rudnicima te napuštenim podrumima. Često mijenja skloništa, ljeti i zimi. Povremeno se pri migraciji kolonije zadržavaju i na tavanima kuća i krovovima crkava. Lovi visoko u zraku, iznad šuma i polja. Pojedine su jedinke vezane uz lokaciju gdje su rođene (Rodrigues 1999.).</p> <p>Na globalnom Crvenom popisu IUCN-a veliki potkovnjak nalazi se u kategoriji gotovo ugrožene vrste (NT), a na Europskom Crvenom popisu i u Crvenoj knjizi sisavaca Republike Hrvatske je u kategoriji ugrožene vrste (EN).</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca koncentrirana populacija broji oko 600 jedinki, populacija u porodijskim kolonijama je 500-850 jedinki. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $p > 15\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>

<p>velikouhi šišmiš (<i>Myotis bechsteinii</i>)</p>	<p>Velikouhi šišmiš rasprostranjen je od zapadne Europe (Portugal, Engleska) do Kavkaza i Irana. U Hrvatskoj su zabilježeni pojedinačni nalazi u nizinskom dijelu Hrvatske, Istri i Dalmaciji, a veći je broj nalaza sa zapadnog ruba Panonske nizine: Ivančica, brda kraj Varaždina, Medvednica i Papuk, te u Lici. U posljednje vrijeme nađen je i u listopadnom području sredozemnog područja. Velikouhi šišmiš je pretežno šumska vrsta, dolazi samo u prirodnim većinom listopadnim šumama sa starijim stablima, te u starim voćnjacima i parkovima. U srednjoj Europi mu je najveća zabilježena gustoća populacija do 10 primjeraka/km² u starim bukovo-hrastovim šumama (starijim od 150 godina), a često je veoma brojna u starim parkovima i voćnjacima. Lovi na čistinama i rubovima šuma, često sakuplja plijen koji čine uglavnom noćni leptiri i dvokrilci te razni beskrilni člankonošci s grančica i listova, ali i na tlu. Ljeti se zadržava u dupljama drveća, a zimuje u različitim podzemnim prirodnim ili umjetnim staništima, vjerojatno najviše u pukotinama (Meschede & Heller 2000). U Hrvatskoj je dosad nađen samo u području brdskih i podgorskih kontinentalnih listopadnih šuma i listopadnih šuma u primorju.</p> <p>Na globalnom Crvenom popisu IUCN-a veliki potkovnjak nalazi se u kategoriji rizične vrste (VU), a na Europskom Crvenom popisu i u Crvenoj knjizi sisavaca Republike Hrvatske je u kategoriji rizične vrste (VU).</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca po brojnosti je rijetka vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $p > 15\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>
<p>riđi šišmiš (<i>Myotis emarginatus</i>)</p>	<p>Riđi šišmiš rasprostranjen je na Sredozemnom području: južna i srednja Europa od Portugala, zapadna Azija do Kavkaza i Afganistana, sjeverna Afrika. Dolazi u cijeloj Hrvatskoj osim u višim dijelovima gorja. Čest je i na otocima, Rabu, Dugom otoku, Braču, Hvaru, Visu, Korčuli, Lastovu, Mrčari, Mljetu, a na nekima ima i velike kolonije u špiljama često tik nad morskom površinom. Nizinska šumska i grmljem obrasla staništa, a posebno u primorskom krškom području. Ljetne kolonije su mu u špiljama, ali i na tavanima zgrada. U Hrvatskoj je do sada poznato devet špilja s porodijskim kolonijama, svaka s preko 100 jedinki, a u dvjema po procjenama i više od 2000 primjeraka riđeg šišmiša u svakoj i to je zasad najbrojnija populacija ove vrste u Europi (Tvrtković i ost. 2001). Kolonije su mu često uz velikog potkovnjaka ili južnog potkovnjaka, a vrlo rado borave na ulazima u špilje i u polušpiljama. Zabilježena je i zajednička kolonija bređih ženki riđeg šišmiša s ženkama južnog potkovnjaka. Za razliku od drugih vrsta, vrlo rano napušta špilje s već izraslim mladima, još početkom kolovoza. I dalje su rijetki zimski nalazi u špiljama. Prema istraživanjima u drugim državama, u kontinentalnom dijelu areala plijen mu se sastoji se uglavnom od pauka (<i>Araneidae</i>), a manje od noćnih leptira i dvokrilaca, a hvata ga na lišću i grančicama grmlja i drveća.</p> <p>Na globalnom Crvenom popisu IUCN-a veliki potkovnjak nalazi se u kategoriji rizične vrste (VU), a na Europskom Crvenom popisu i u Crvenoj knjizi sisavaca Republike Hrvatske je u kategoriji gotovo ugrožene vrste (NT).</p> <p>Procijenjeno je da je veličina populacije ove vrste na području oko 50 jedinki u zimskim kolonijama. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $p > 15\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>
<p>veliki šišmiš (<i>Myotis myotis</i>)</p>	<p>Veliki šišmiš rasprostranjen je od Portugala do Ukrajine, Turske, Sirije, Libanona, Izraela. Također u sjevernoj Africi, na Balearima te na velikim otocima Sredozemlja: Korzika, Sardinija, Sicilija (Stutz, 1999). Dolazi u čitavoj Hrvatskoj, osim na jadranskim otocima. U jadranskom primorju zabilježen je na svega nekoliko lokaliteta: Markova jama u Istri, sjeverni Velebit, Kusača kraj Zrmanje, Čulumova pećina kod Kijeva, Biokovo</p>

	<p>(Tvrtković i Pavlinić, u pripremi). Zbog morfološke sličnosti s oštrohrim šišmišem identifikacija je amaterima često problematična bez dokaznog materijala i vjerodostojnih vanjskih dimenzija, odnosno osteoloških ostataka (Arlettaz i ost. 1991; Arlettaz i ost. 1997). U južnom dijelu areala skloništa su mu jedino u špiljama i rudnicima, a u sjevernom dijelu areala je sinantropna vrsta: kolonije su mu u crkvenim tornjevima i krovštima zgrada (Stutz 1999). Lovi na šumskim čistinama i travnjacima, a plijen su mu najčešće tvrdokrilci iz skupine trčaka (Carabidae) (Arlettaz 1996).</p> <p>Prema Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske veliki šišmiš je u kategoriji potencijalno ugrožene vrste (NT).</p> <p>Procijenjeno je da je veličina populacije ove vrste na području oko 15 -30 jedinki u porodiljnim kolonijama. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $p > 15 \%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao značajna.</p>
<p>Grundov šumski bijelac (<i>Leptidea morsei</i>)</p>	<p>Vrsta je euroazijski rasprostranjena. Nominalna podvrsta dolazi na području Azije, a područje Europe (Poljska, Slovačka, Austrija, Slovenija, Mađarska, BiH, Rumunjska, Ukrajina) naseljava podvrsta major (Grund, 1905) opisana s primjeraka prikupljenih početkom 20. stoljeća u okolici Zagreba (Lorković, 1927). Grundov šumski bijelac izumrla je vrsta u Srbiji (Jakšić, 2003). U Hrvatskoj dolazi u kontinentalnom području: Podravina, Hrvatsko zagorje, Medvednica, Gorski kotar, Žumberak i Samoborsko gorje. Najjužniji su lokaliteti nalaza u dolini rijeke Kupe i Slunju, a ne dolazi u mediteranskom području Hrvatske. <i>Leptidea morsei major</i> grund ima potpuno bijela krila, osim crnog vršnog apikalnog područja prednjih krila. Postoji razlika u morfološkim značajkama proljetne i ljetne generacije (morfologija i obojenje apikalne pjege prednjeg para krila, veličina imaga), kao i izraženi spolni dimorfizam. Kao i sve vrste potporodice <i>Dimorphisinae</i> oba para krila su izdužena te je to uzrok prepoznatljivog, relativno sporog leta grundovog šumskog bijelca. Tipična su staništa Grundovog šumskog bijelca svijetle termofilne hrastove šume (<i>Quercus-Fagetum</i>) s ovipozicijskom biljkama iz porodice grahorica (<i>Fabaceae</i>), crna graholika <i>Lathyrus niger</i> i proljetna graholika <i>L. verna</i> na čije listove ženka polaže jaja. Uz vrstu <i>L. morsei</i> vrlo se često na staništu zbog istih ovipozicijskih biljaka pojavljuje i leptir mala zebra <i>Neptis sappho</i> Pall. Gusjenica grundovog šumskog bijelca zelene je boje, a leptir prezimljuje u stadiju kukuljice. Obično ima dvije generacije, ali na nekim područjima Hrvatske kao npr. na obroncima Medvednice u Zagrebu za toplih se godina javlja i treća generacija u rujnu. Proljetna generacija leti od travnja do svibnja, a ljetna od lipnja do srpnja (Lorković, 1927).</p> <p>Prema Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske Šašić i sur. (2015.) grundov šumski bijelac je u kategoriji ugrožene vrste (EN).</p> <p>Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti vrlo rijetka vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2 \%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao značajna.</p>
<p>gorski potočar (<i>Cordulegaster heros</i>)</p>	<p>Najveće je europsko vretence. U ličinačkom stadiju prehranjuje se različitim vodenim beskralješnjacima, u odraslom stadiju kukcima srednje veličine koje lovi u letu. Ženke polažu jaja u pjeskovitu podlogu na rubu potoka. Razvoj ličinki traje 3-5 godina, ovisno uglavnom o temperaturi vode. Odrasli mužjaci ženke traže izviđajući nisko i u sjeni uzduž potoka i za razliku od ostalih vretenaca nisu vezani za određeno područje. Hrane se na rubovima šuma, šumskim prosjekama ili šumskim proplancima nastojeći se uvijek držati sjene. Nastanjuje brze i hladne gorske potoke i rječice koji protječu šumskim područjem. Ponekad i u odvodnim kanalima brzog toka na rubu šume. Ličinke su plitko ukopane u</p>

	<p>pješčanu podlogu pokrivenu tankim slojem organskog mulja i listinca. Endem jugoistočne Europe. u Hrvatskoj je rasprostranjena u kontinentalnom dijelu od Maceljske gore do Papuka, Medvednici, Žumberku, Zrinskoj i Petrovoj gori i Gorskom kotaru. Jedini nalaz iz Dalmacije potječe s Vrgoračkog polja. Uzroci ugroženosti Hidrotehnički zahvati na potocima i neposrednom obalnom području (odstranjivanje priobalne vegetacije, produbljivanje, utvrđivanje dna i obala) te onečišćenje staništa. U Hrvatskoj vrsta nije ugrožena. Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti česta vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao dobra.</p>
<p>potočna mrena (<i>Barbus balcanicus</i>)</p>	<p>Areal potočne mrene proteže se kroz srednju Europu, od granica Francuske i [panjolske, na zapadu, do Rumunjske, Ukrajine i Poljske, na istoku. U Hrvatskoj nastanjuje pritoke rijeke Save i Drave te Kupu i njezine pritoke. Potočna mrena je pridnena, bentopelagička vrsta ribe koja živi u čistim, brzo tekućim i hladnim vodama s temperaturnim rasponom od 5 do 25°C do 500 metara nadmorske visine. Nalazi se u pojasu mrene, ali ulazi i u pojas lipljena (Mrakovčić i sur., 2006). Spolnu zrelost doseže u drugoj ili trećoj godini života, a u vrijeme mrijesta migrira te se razmnožava u gornjim dijelovima rijeka i potocima. Mlade jedinke se hrane bentoskim beskralješnjacima i biljnim materijalom, a odrasli se hrane još i ikrom i mlađi drugih vrsta riba. Nastanjuje velik pojas srednje Europe, a u Hrvatskoj je nalazimo u pritokama kontinentalnih rijeka Save, Drave i Kupe. Ugrožena je onečišćenjem vodotoka, a posebice degradacijom staništa koja je uzorkovana pregradama i regulacijama rijeka i gornjih dijelova vodotoka koji uzrokuju smanjenje lokaliteta za mrijest. Prema nacionalnoj procjeni ugroženosti za Hrvatsku svrstana je u kategoriju osjetljive (VU) vrste (Mrakovčić i sur., 2006), dok se na međunarodnoj razini prema procjeni Svjetske unije za zaštitu prirode (IUCN) smatra najmanje zabrinjavajućom (LC) vrstom (Freyhof i Kottelat, 2008). Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (na Dodatku III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (na Dodacima II i IV). Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti česta vrsta. Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području POVS HR2000583 Medvednica u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao prosječna ili smanjena. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao značajna.</p>
<p>mirišljivi samotar (<i>Osmoderma eremita</i>*)</p>	<p>Vrsta saproksilnog kornjaša koja u jednom dijelu svog životnog ciklusa ovisi o odumrlom drvu, bilo da se njime hrane, ili da u njemu živi. Za ovu vrstu značajni su hrast, bukva, kesten, jasen, vrba, četinjače i dr. Vezana je isključivo uz stara stabla sa šupljinama. Nastanjuje šumska staništa s prirodnom strukturom šumskog pokrova, dovoljnim udjelom krupnog drvnog materijala (ostatka od sječe, prirodno odumrlih stabala ili nagomilanih svježe odumrlih stabala) i većim brojem panjeva. Sukladno podacima iz SDF obrasca stalno je prisutna, po brojnosti česta vrsta. Vrsta je stalno prisutna, no veličina populacije na području POVS HR2000583 Medvednica ne može se procijeniti (nedostatni podaci - DD). Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2\%$. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao izvrsna. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>jadranska kozonoška</p>	<p>Distribuciju jadranske kozonoške u RH možemo podijeliti na kontinentalne i primorske populacije koje su odijeljene središnjim, montanim, ujedno i hladnijim predjelima Gorskog kotara i Like gdje ova vrsta nije zabilježena.</p>

<p>(<i>Himantoglossum adriaticum</i>)</p>	<p>Koncentracija populacija u kontinentalnom dijelu centrirana je oko brdskih dijelova sjeverozapadne Hrvatske. Brojne i bogate populacije nalaze se na širem području Strahinjšćice te Maceljske gore, na istočnim obroncima Medvednice i na Žumberku. Od ovog centra vrsta se vrlo difuzno s manjim populacijama javlja na Samoborskom gorju, Kalniku i na slavonskom gorju na istok te također u manjim populacijama u smjeru Karlovca i Korduna na jug. Slično tome i primorske su populacije koncentrirane više na zapadu s mnogobrojnim populacijama u Istri i na otoku Cresu. Dalje uz obalu je rijetka i javlja se u Bakarskom zaljevu, nešto bogatije populacije ponovo se javljaju u širem Šibenskom području i zaleđu Splita, a od dalmatinskih otoka jedino je zabilježena na otoku Braču. Najjužnija i najistočnija populacija jadranske kozonoške nalazi se na području južne Dalmacije u okolici Slanog. To je ujedno i krajnji istočni rub areala ove vrste i njena populacija broji svega nekoliko primjeraka.</p> <p>U primorskoj Hrvatskoj vrsta javlja se na suhim scorzoneretanim travnjacima uz rubove šikara i uz prometnice. Takvi se travnjaci razvijaju na plitkim karbonatnim tlima u uvjetima umjereno tople klime. Ovisno o geografskom području, klimatskim obilježjima, litoralnoj podlozi i sastavu tla te ostalim ekološkim čimbenicima, na mnogim su nalazištima uočeni različiti stupnjevi progresivne vegetacijske sukcesije prema dračicama, sastojinama s brnistrom, termofilnim šikarama-šumama medunca i crnog graba, šumi-šikari hrasta medunca (duba), česmine i dalmatinskog crnog bora ili pak makiji s meduncem i/ili crnikom.</p> <p>Zbog specifičnosti staništa jadranske kozonoške, a to su rubna područja travnjaka, pogotovo livade u sukcesiji, rubovi šuma i šikara, rubna vegetacija uz putove i prometnice i sl., može se zaključiti da su prijetnje za nestanak ili smanjenje broja ove vrste relativno zanemarive. Iako se na mnogim livadama i travnjacima bilježi vrlo negativan trend i prijetnja vegetacijske sukcesije zbog napuštanja tradicionalnog načina održavanja ili nekih drugih razloga, upravo takvo stanje promjene tipa staništa pogoduje jadranskoj kozonoški. No iako takva prijelazna stanja staništa trenutno odgovaraju jadranskoj kozonoški, daljnjim napredovanjem sukcesije prema šumi gubi se to povoljno stanje i prijeti joj nestanak. Velik broj populacija nalazi se uz prometnice i putove a njihovo redovito održavanje, ponajviše košnja, ponekad negativno djeluju na populacije. Naime košnja se obično odvija u lipnju kada su biljke u punoj cvatnji pa mnoge biljke nisu u mogućnosti razviti sjemenke i na taj način povećavati broj jedinki na bližoj ili daljoj udaljenosti. No važno je napomenuti da se upravo zbog tog redovitog održavanja prometnica taj tip staništa održava u nekoj relativnoj stabilnosti i pogoduje ovoj vrsti, a dio biljaka ipak ostaje nepokošen. Širenje i povećanje broja prometnica i puteva, odnosno fragmentiranje staništa ne djeluju negativno na jadransku kozonošku, već upravo suprotno – ona otvaraju nova staništa za ovu vrstu.</p> <p>Vrsta je stalno prisutna, no veličina populacije na području HR2000583 Medvednica ne može se procijeniti (nedostatni podaci - DD). Veličina i gustoća populacije vrste prisutne na području u odnosu na populaciju prisutnu unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti stanišnih obilježja koja su značajna za dotičnu vrstu i mogućnosti obnove, očuvanost je procijenjena kao dobra. Populacija nije izolirana unutar šireg područja raširenosti. Globalna procjena vrijednosti područja za očuvanje predmetne vrste procijenjena je kao značajna.</p>
<p>6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepilii</i>,</p>	<p>Sukladno Prilogu III Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21) ovom ciljnom stanišnom tipu pripada stanišni tip sukladno NKS RH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.5.4. Nizinske zajednice visokih zeleni • I.1.5.4.5. Zajednica bodljastog sladića

<p><i>Filipendulion, Senecion fluviatilis</i></p>	<p>Na području POVS HR2000583 Medvednica zastupljenost stanišnog tipa je dobra. Površina područja koju pokriva prirodni stanišni tip u odnosu na ukupnu površinu koju taj prirodni stanišni tip pokriva unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti strukture i funkcija predmetnog prirodnog stanišnog tipa i mogućnosti obnavljanja očuvanost je dobra. Globalna vrijednost područja za očuvanje predmetnog prirodnog stanišnog tipa procijenjena je kao dobra.</p>
<p>91L0 Ilirske hrastovo-grabove šume (<i>Erythronio-Carpinion</i>)</p>	<p>Sukladno Prilogu III Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21) ovom ciljnom stanišnom tipu pripada stanišni tip sukladno NKS RH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • E.3.1.5. Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba • E.3.1.6. Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s vlasuljom • E.3.1.8. Šuma običnog graba sa šumaricom • E.3.1.9. Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba dinarskoga područja • E.3.1.10. Šuma hrasta lužnjaka, običnoga graba i šparožine mediteranskoga područja <p>Na području POVS HR2000583 Medvednica zastupljenost stanišnog tipa je dobra. Procijenjeno je da se napodručju nalaze tri speleoobjekta. Površina područja koju pokriva prirodni stanišni tip u odnosu na ukupnu površinu koju taj prirodni stanišni tip pokriva unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti strukture i funkcija predmetnog prirodnog stanišnog tipa i mogućnosti obnavljanja očuvanost je dobra. Globalna vrijednost područja za očuvanje predmetnog prirodnog stanišnog tipa procijenjena je kao dobra.</p>
<p>9260 Šume pitomog kestena (<i>Castanea sativa</i>)</p>	<p>Sukladno Prilogu III Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21) ovom ciljnom stanišnom tipu pripada stanišni tip sukladno NKS RH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • E.3.2.1. Mješovita šuma hrasta kitnjaka i pitomog kestena • E.3.4.8. Submediteranske kestenove šume s krškim kukurijekom • E.4.2.3. Šuma bukve i pitomoga kestena • E.4.3.3. Šuma pitomoga kestena s prasećim zeljem <p>Na području POVS HR2000583 Medvednica zastupljenost stanišnog tipa je značajna. Površina područja koju pokriva prirodni stanišni tip u odnosu na ukupnu površinu koju taj prirodni stanišni tip pokriva unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti strukture i funkcija predmetnog prirodnog stanišnog tipa i mogućnosti obnavljanja očuvanost je prosječna ili smanjena. Globalna vrijednost područja za očuvanje predmetnog prirodnog stanišnog tipa procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>9110 Bukove šume <i>Luzulo-Fagetum</i></p>	<p>Sukladno Prilogu III Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21) ovom ciljnom stanišnom tipu pripada stanišni tip sukladno NKS RH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • E.4.2.1. Šuma bukve s bjelkastom bekicom • E.4.2.2. Šuma bukve s rebračom <p>Na području POVS HR2000583 Medvednica zastupljenost stanišnog tipa je dobra. Površina područja koju pokriva prirodni stanišni tip u odnosu na ukupnu površinu koju taj prirodni stanišni tip pokriva unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti strukture i funkcija predmetnog prirodnog stanišnog tipa i mogućnosti obnavljanja očuvanost je dobra. Globalna vrijednost područja za očuvanje predmetnog prirodnog stanišnog tipa procijenjena je kao izvrsna.</p>

<p>91K0 Ilirske bukove šume (Aremonio-Fagion)</p>	<p>Sukladno Prilogu III Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21) ovom ciljnom stanišnom tipu pripada stanišni tip sukladno NKS RH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • E.4.3.1. Šuma bukve s volujskim okom • E.4.3.2. Šuma bukve sa žučkastom grahoricom • E.4.5. Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume • E.4.6. Jugoistočnoalpsko-ilirske, termofilne bukove šume • E.5. Gorske i visokogorske mješovite šume bukve i jele • E.6. Pretplaninske bukove šume <p>Na lokaciji planirane akumulacije „Krumpirište“ prisutan je stanišni tip E.5.1.1. Panonska bukovo-jelova šuma s brdskom vlasuljom (<i>As. Festuco drymeiae-Abietetum</i> Vukelić et Baričević 2007).</p> <p>Panonske bukovo-jelove šume rasprostiru se u sjevernoj Hrvatskoj (Macelj, Medvednica, Papuk, Psunj, sporadično Ivanščica i Ravna gora) na 15.000 ha. U odnosu na dinarske bukove šume uspijevaju u uvjetima toplije klime, manje količine oborina, na dubokim distričnim tlima i silikatnoj podlozi. Nadmorska visina je od 600 do 1000 m, na svim ekspozicijama i nagibima terena, no na sjevernim se padinama panonskoga gorja zbog mikroklimatskih uvjeta i vlage u staništu spušta do 300 m niže nego na južnim. U odnosu na dinarsku asocijaciju <i>Omphalodo-Fagetum</i>, u panonskim bukovo-jelovim šumama ne raste <i>Picea abies</i> i mnoge ilirske vrste, a njene razlikovne vrste su <i>Festuca drymeia</i>, <i>Polystichum setiferum</i> i <i>Luzula luzuloides</i>. Asocijacija je raščlanjena na dvije subasocijacije: <i>lunarietosum redivivae</i> na dubljim tlima, blažim padinama i jarcima i <i>festucetosum drymeiae</i> na platoima, hrptovima, plićim i sušim tlima.</p> <p>Na ovom području ekološke mreže zastupljenost stanišnog tipa 91K0 Ilirske bukove šume (<i>Aremonio-Fagion</i>) je izvrsna. Procijenjeno je da se napodručju nalaze tri speleoobjekta. Površina područja koju pokriva prirodni stanišni tip u odnosu na ukupnu površinu koju taj prirodni stanišni tip pokriva unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti strukture i funkcija predmetnog prirodnog stanišnog tipa i mogućnosti obnavljanja očuvanost je izvrsna. Globalna vrijednost područja za očuvanje predmetnog prirodnog stanišnog tipa procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>9180* Šume velikih nagiba i klanaca <i>Tilio-Acerion</i></p>	<p>Sukladno Prilogu III Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21) ovom ciljnom stanišnom tipu pripada stanišni tip sukladno NKS RH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • E.4.4. Šume bukve i plemenitih listača <p>Na području POVS HR2000583 Medvednica zastupljenost stanišnog tipa je dobra. Procijenjeno je da se napodručju nalaze tri speleoobjekta. Površina područja koju pokriva prirodni stanišni tip u odnosu na ukupnu površinu koju taj prirodni stanišni tip pokriva unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti strukture i funkcija predmetnog prirodnog stanišnog tipa i mogućnosti obnavljanja očuvanost je dobra. Globalna vrijednost područja za očuvanje predmetnog prirodnog stanišnog tipa procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>8310 Špilje i jame zatvorene za javnost</p>	<p>Sukladno Prilogu III Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21) ovom ciljnom stanišnom tipu pripada pet stanišnih tipova sukladno NKS RH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • H.1.1. Kopnena kraška špiljska staništa • H.1.2. Amfibijska kraška špiljska staništa

	<ul style="list-style-type: none"> • H.1.3. Vodena (slatkovodna) kraška špiljska staništa • H.1.5. Zasumporene kraške špilje • H.2. Nekraške špilje i jame <p>Na području POVS HR2000583 Medvednica zastupljenost stanišnog tipa je izvrsna. Procijenjeno je da se napodručju nalaze tri speleoobjekta. Površina područja koju pokriva prirodni stanišni tip u odnosu na ukupnu površinu koju taj prirodni stanišni tip pokriva unutar državnog područja (p) je: $2 \geq p > 0$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti strukture i funkcija predmetnog prirodnog stanišnog tipa i mogućnosti obnavljanja očuvanost je prosječna ili smanjena. Globalna vrijednost područja za očuvanje predmetnog prirodnog stanišnog tipa procijenjena je kao izvrsna.</p>
<p>8210 Karbonatne stijene s hazmofitskom vegetacijom</p>	<p>Sukladno Prilogu III Pravilnika o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21) ovom ciljnom stanišnom tipu pripadaju tri stanišna tipa sukladno NKS RH:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B.1.3. Alpsko-karpatško-balkanske vapnenačke stijene • B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene • I.1.1. Pukotine starih zidova <p>Na području POVS HR2000583 Medvednica zastupljenost stanišnog tipa je dobra. Površina područja koju pokriva prirodni stanišni tip u odnosu na ukupnu površinu koju taj prirodni stanišni tip pokriva unutar državnog područja (p) je: $15 \geq p > 2$ %. Vezano uz stupanj očuvanosti strukture i funkcija predmetnog prirodnog stanišnog tipa i mogućnosti obnavljanja očuvanost je izvrsna. Globalna vrijednost područja za očuvanje predmetnog prirodnog stanišnog tipa procijenjena je kao dobra.</p>

3.2. Metodologija predviđanja utjecaja te provedenih terenskih istraživanja

Za potrebe izrade Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu prikupljeni su sljedeći podaci:

1. Podaci o zahvatu

Podaci o obuhvatu i lokaciji zahvata, tehničkim karakteristikama planiranog zahvata, aktivnostima u pripremljivoj fazi, fazi gradnje i fazi rada, očekivano razdoblje provedbe zahvata i njegovo trajanje i dr. preuzeti su iz Idejnog rješenja Izgradnja akumulacije „Krumpirište“ (VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d., Zagreb, 2019.).

2. Podaci o područjima ekološke mreže te ciljnim stanišnim tipovima i vrstama na koje bi zahvat mogao imati utjecaj

Kao izvor podataka o područjima ekološke mreže korišten je web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal“ (WFS servis: <http://services.bioportal.hr/wfs/>).

Kao izvor podataka o stanišnim tipovima i vrstama koje mogu biti pod utjecajima zahvata korišteni su standardni obrasci podataka Natura 2000 (SDF).

3. Prikupljeni terenski podaci

Broj dana i razdoblja potrebnih istraživanja prilagođeni su biologiji i ekologiji ciljnih vrsta te veličini i tipu zahvata i zahtjevnosti područja istraživanja.

Za potrebe izrade Glavne ocjene na području mogućeg utjecaja tijekom rada planirane akumulacije (uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacije iz izvora Hornjak i Tisova peć) provedena su sljedeća terenska istraživanja:

- Istraživanja potočnog raka (*Austropotamobius torrentium*), u razdoblju od 18. lipnja 2021. do 1. rujna 2021. - Udruga ADIPA, Društvo za istraživanje i očuvanje prirodne raznolikosti Hrvatske (Voditelj istraživanja: Dr. sc. Mišel Jelić, mag. biol. exp.)
- Istraživanja ciljnih vrsta vodozemaca žuti mukač (*Bombina variegata*) i veliki alpski vodenjak (*Triturus carnifex*), u razdoblju od lipnja do rujna 2021. - Udruga ADIPA, Društvo za istraživanje i očuvanje prirodne raznolikosti Hrvatske (Voditelj istraživanja: Dr. sc. Mišel Jelić, mag. biol. exp.)
- Istraživanje u cilju utvrđivanja rasprostranjenosti potočne mreže (*Barbus balcanicus*) u vodotocima Trnava, Stari potok i Novi potok na području Parka prirode Medvednica, 31. kolovoza i 1. rujna 2021. godine - Institut Ruđer Bošković (Voditelj Projekta: Dr.sc. Damir Valić)

Rezultati provedenih terenskih istraživanja prikazani su u poglavlju 3.3.

4. Podaci prikupljeni u ranijim istraživanjima ili preuzeti iz znanstveno/stručne literature

- Hidrogeološka istraživanja vodocrpilišta Tisova peć i Hornjak, RGN, 2019.

Prilikom analize konzultirana je i dostupna znanstvena i stručna literatura te su temeljem zahtjeva od 27. kolovoza 2021. upućenom Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja dobiveni dostupni podaci o rasprostranjenosti ciljnih vrsta i stanišnih tipova na širem području predmetnog zahvata iz baze podataka MINGOR te drugim dostupnim izvorima podataka.

Analize su provedene korištenjem GIS alata a mogući utjecaji na ekološku mrežu ocijenjeni su sukladno metodologiji prema dokumentu „Priručnik za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (OPEM)“. Za izražavanje značajnosti utjecaja korištena je skala za ocjenu s pet vrijednosti od +2 (značajno pozitivno djelovanje) do -2 (značajni negativni utjecaj). Za svaku ciljnu vrstu i stanišni tip na koje bi zahvat mogao imati utjecaj dana je ocjena jednom od vrijednosti prema sljedećoj tablici:

Slika 5. Skala za izražavanje značajnosti utjecaja

VRIJEDNOST	OPIS	POJAŠNENJE OPISA
-2	Značajni negativni utjecaj (neprihvatljivi štetni utjecaj)	Značajno ometanje ili uništavanje staništa ili vrsta; značajne promjene ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, značajni utjecaj na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta. Značajni negativni utjecaji moraju biti smanjeni primjenom mjera ublažavanja, na razinu ispod praga značajnosti. Ukoliko to nije moguće, zahvat se mora odbiti kao neprihvatljiv.
-1	Negativni utjecaj koji nije značajan	Ograničeni/umjereni/neznačajni/zanemarivi negativni utjecaj Umjereno negativan utjecaj na stanišni tip ili populaciju vrsta; umjereno remećenje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta; rubni utjecaj na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta. Eliminiranje odnosno ublažavanje utjecaja moguće je primjenom predloženih mjera ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.
0	Nema utjecaja	Zahvat nema nikakav vidljivi utjecaj.
+1	Pozitivno djelovanje koje nije značajno	Umjereno pozitivno djelovanje na stanišne tipove ili populacije; umjereno poboljšanje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta; umjereni pozitivni utjecaj na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta.
+2	Značajno pozitivno djelovanje	Značajno pozitivno djelovanje na stanišne tipove ili populacije; značajno poboljšanje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, značajno pozitivno djelovanje na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta.

Izvor: Priručnik za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (HAOP, 2016.)

3.3. Rezultati provedenih terenskih istraživanja

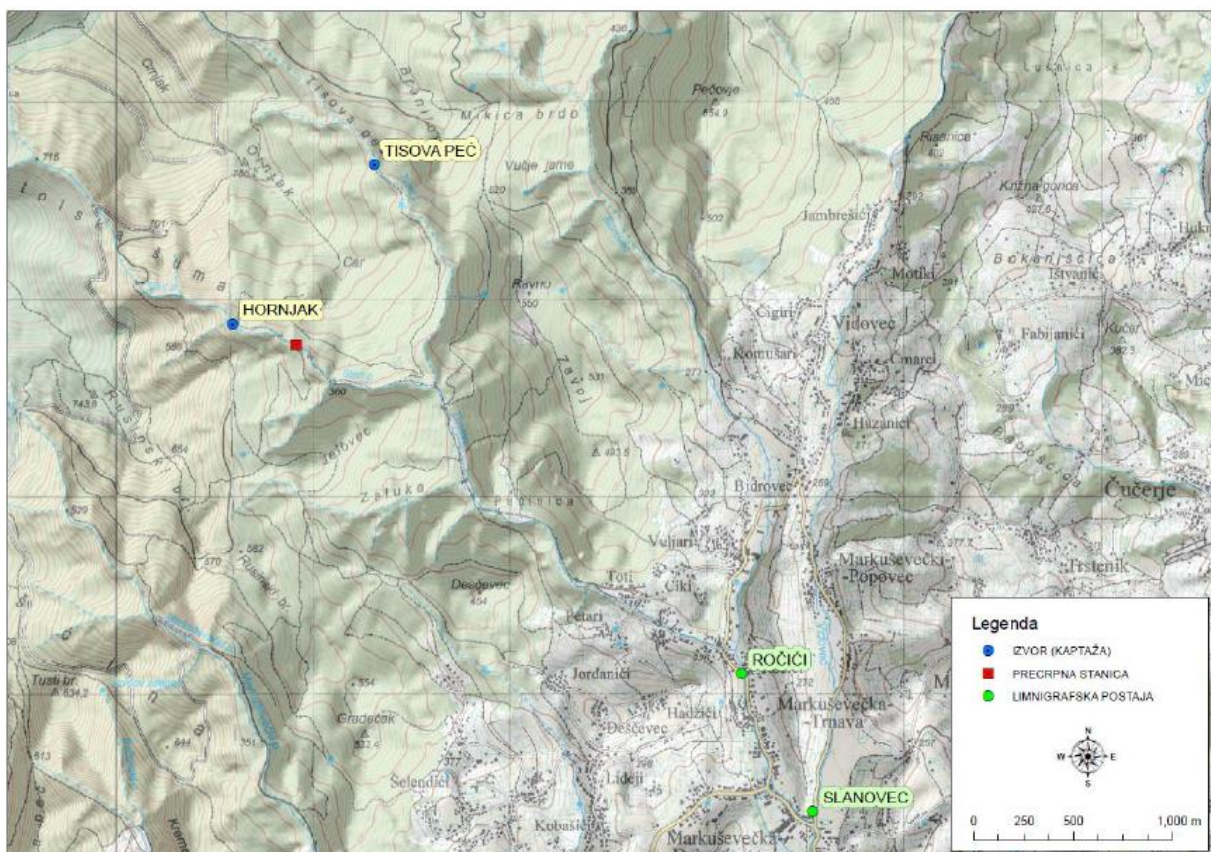
3.3.1. Hidrogeološka istraživanja vodocrpilišta Tisova peč i Hornjak

Za potrebe predmetnog zahvata Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu je 2019. godine proveo istraživanja i njihove rezultate predstavio u elaboratu *“Hidrogeološka istraživanja vodocrpilišta Tisova peč i Hornjak”*.

Istraživanja su provedena s ciljem utvrđivanja izdašnosti vodocrpilišta Tisova peč i Hornjak, a u svrhu određivanja kapaciteta potrebnih za punjenje akumulacije Krumpirište. Za utvrđivanje izdašnosti izvora analizirani su postojeći dostupni podaci o izvorima i zabilježenim protocima te su provedena mjerenja protoka pomoću hidrometrijskog krila. Provedena je i korelacija protoka s povijesnim vremenskim nizovima podataka o oborinama s najbliže kišomjerne postaje. Određen je ekološki prihvatljiv protok vodotoka nizvodno od izvora Tisova peč i Hornjak te raspoložive količine vode za korištenje. S obzirom na nedostatak kontinuiranih mjerenja izdašnosti izvora, izrađene su preporuke za daljnje kontinuirano praćenje izdašnosti izvora.

Izvori Tisova peč i Hornjak nalaze se na južnim padinama Medvednice u slivu potoka Trnave. Oba izvora su kaptirana za potrebe javne vodoopskrbe, no već desetak godina nisu uključeni u vodoopskrbni sustav i koriste se isključivo za potrebe punjenja postojeće akumulacije Bistra na Sljemenu. Izvori Medvednice su općenito skromnog kapaciteta, ali mnogobrojni, te se izvori Tisova peč i Hornjak izdvajaju od ostalih upravo po izdašnosti.

Poznatih izvora je oko 230, a većih potoka približno 75. Postoji i nekoliko toplih izvora različite kakvoće i izdašnosti (Stubičke Toplice, Zelina, Gornja Dubravica i Sutinska Vrela).



Slika 6. Geografski smještaj izvora Tisova peč i Hornjak (Izvor: RNG, 2019.)

Izvori Tisova peć i Hornjak nalaze se u području s ortometamorfitima i parametamorfitima paleozojske starosti (silur-karbon), koji su pukotinske poroznosti. Na temelju litoloških i hidrogeoloških značajki naslaga i njihove hidrogeološke funkcije u sklopu istraživanog područja, kao najznačajniji vodonosnici izdvojeni su dobro do srednje propusni mramorizirani (rekristalizirani) vapnenci paleozojske starosti u kojima postoji nešto dublja cirkulacija podzemne vode. Prostorno se pojavljuju na vrlo ograničenim površinama, ali su djelomično karstificirani (okršeni) te lokalno predstavljaju vodom bogatije vodonosnike. Prihranjivanje podzemnih voda ograničeno je zbog značajnog površinskog otjecanja s nagnutih površina terena i debelo razvijenog tla.

Izvor Hornjak pojavljuje se na 470 m n.m. uz korito Starog potoka koji je u dionici od 50-tak m uređen i kanaliziran kako bi se spriječilo prodiranje bujičnih tokova u kaptažni objekt. Izvor Tisova peć nalazi se na 520 m n.m. u slivu Novog potoka i također je kaptiran. Voda se iz oba izvora gravitacijskim cjevovodima dovodi do precrpne stanice, odakle se tlačnim cjevovodom odvodi prema vrhu Sljemena za potrebe punjenja postojeće akumulacije Bistra. Kaptaže su izvedene na način da se dio vode dovodi na precrpnu stanicu, a u vrijeme velikih voda višak vode se preljevima ispušta u korita Starog i Novog potoka. Obzirom da dokumentacija iz vremena projektiranja i građenja objekata nije raspoloživa, ostalo je nejasno je li primjerice na kaptažni objekt Hornjak spojen izvor Tisova peć, odakle se voda oba izvora odvodi do precrpne stanice, ili pak je kaptaža Tisova peć cjevovodom direktno spojena na precrpnu stanicu.

Radi načina na koji su izvori kaptirani nije bilo moguće provesti mjerenja izdašnosti svakog izvora zasebno. U vrijeme ovog istraživanja (rujan – listopad 2019. godine) trajao je režim malih do srednjih voda te je sva voda s oba izvora sprovedena cjevovodima na precrpnu stanicu iz koje se pak nizvodno ispuštala u korito Starog potoka. Iz tog razloga, nije bilo moguće razlučiti udio izdašnosti pojedinog izvora (Tisova peć i Hornjak) te je u analizama razmatrana samo njihova sumarna izdašnost.

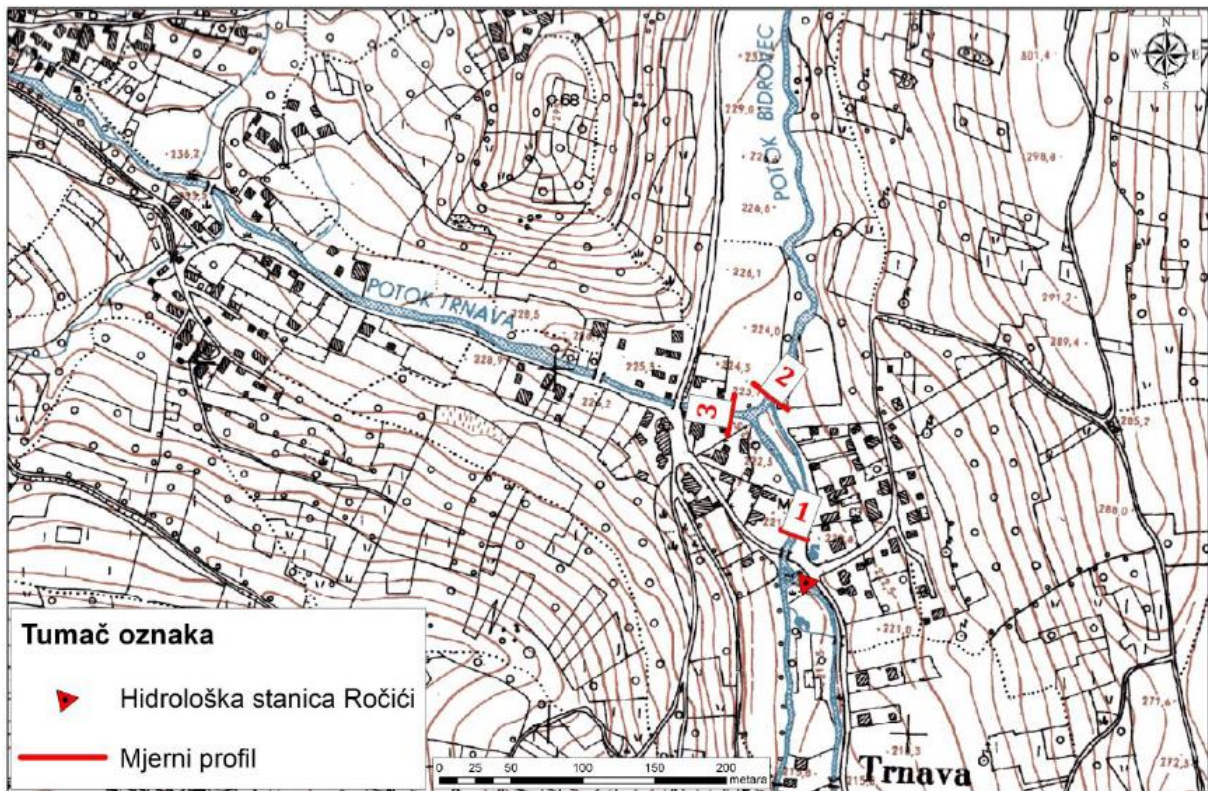
U cilju određivanja režima istjecanja izvora Tisova peć i Hornjak provedena su mjerenja protoka hidrometrijskim krilom u sušnom razdoblju (1.9.2019. godine) i nakon oborina 4.10.2019. godine na tri mjerna profila (**Slika 7**).

Mjerenje protoka izvedeno je u skladu s tri normativna dokumenta Hrvatskog zavoda za norme iz područja mjerenja protoka hidrometrijskim krilom. Normativni dokumenti vezani za hidrometriju korišteni u ovom radu su HRN ISO 2537, HRN EN ISO 748 i HRN ISO 1088, a kojima su opisani instrumenti, uvjeti korištenja instrumenata, metode mjerenja, kalibracija podataka i način prikazivanja prikupljenih podataka. Navedeni normativni dokumenti korišteni su kao teoretska podloga za provedbu terenskih mjerenja i analizu dobivenih podataka.

Na odabranom profilu protok se određuje mjerenjem brzine tečenja vode i površine poprečnog presjeka vodotoka pri čemu je vrijednost protoka jednaka umnošku površine profila i brzine tečenja vode. Brzina tečenja vode mjeri se u okomicama prethodno postavljenog protjecajnog profila pomoću hidrometrijskog krila.

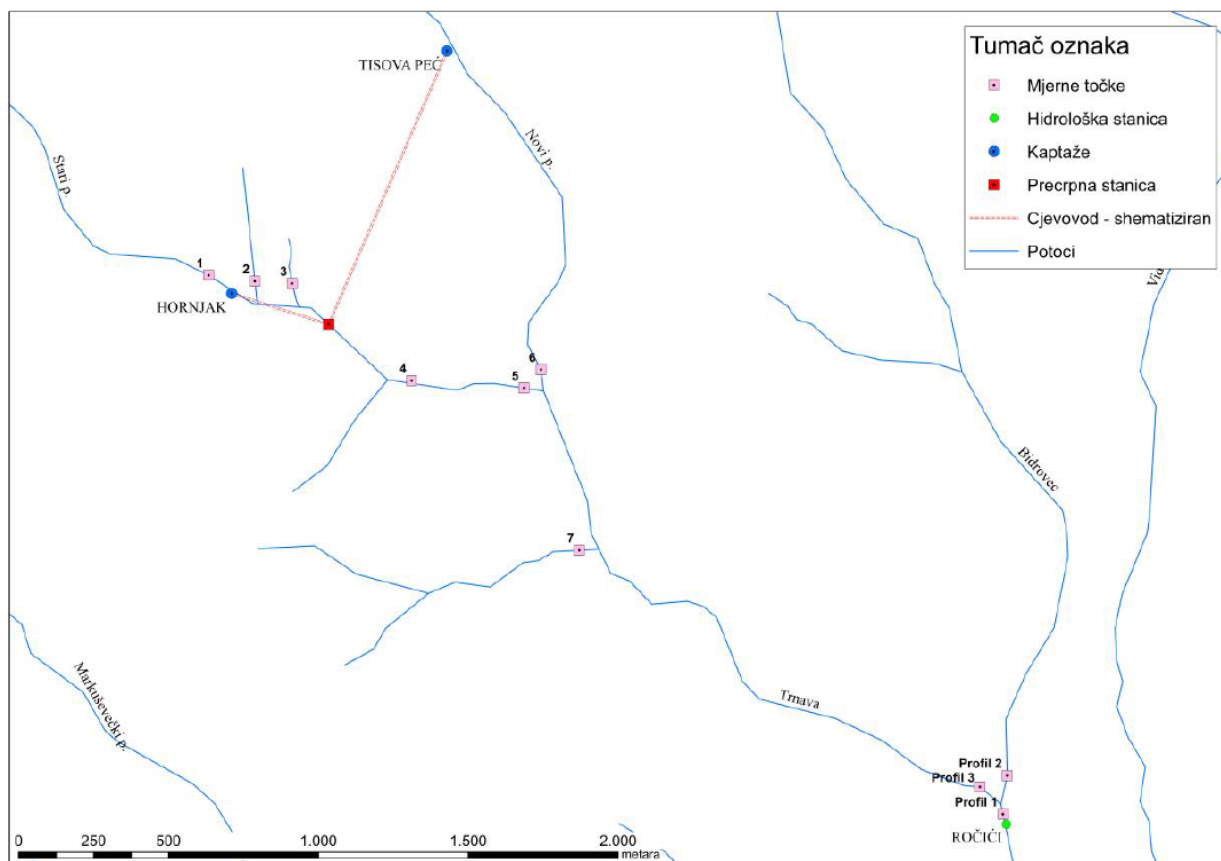
Rezultati mjerenja protoka hidrometrijskim krilom (*Izvor: RNG, 2019.*)

Lokacija	Širina protjecajnog profila (cm)	Broj okomica / Udaljenost između okomica (cm)	Protok, Q (m ³ /s)	Protok, Q (m ³ /s)
	(1.9. / 4.10.)		1.9.2019.	4.10.2019.
Profil 1	230 / 240	11 / 20	0,04	0,09
Profil 2	110 / 120	7 / 15	0,01	0,03
Profil 3	105 / 107	10 / 10	0,03	0,06



Slika 7. Lokacije mjerenja protoka hidrometrijskim krilom (Izvor: RNG, 2019.)

Osim na profilima 1, 2 i 3, na dan 4.10.2019. godine provedena su i mjerenja protoka Novog i Starog potoka hidrometrijskim krilom te mjerenja izdašnosti svih manjih izvora i potoka u slivu Trnave uzvodno od retencije na Trnavi volumetrijskom metodom, odnosno izvršena je procjena u točkama gdje nije bilo moguće provesti mjerenje radi premale izdašnosti i/ili difuznog istjecanja kroz naslage tla.



Slika 8. Lokacije mjernih točaka (hidrometrijsko krilo i volumetrijska metoda)

Tablica 4. Protoci izmjereni u slivu Trnave uzvodno od hidrološke stanice Ročići

Mjerna točka	Q (l/s) 4.10.2019.	Metoda mjerenja
1 – Stari potok uzvodno od Hornjaka	1,4	Volumetrijska metoda / Procjena
2 – Potok (pritoka Starog potoka)	0,3	
3 – Potok (pritoka Starog potoka)	0,2	
4 – Izvor (uređen)	0,1	
7 – Potok neposredno uzvodno od retencije Trnava	1,0	
5 – Stari potok	50,0	Hidrometrijsko krilo
6 – Novi potok	4,0	
Profil 1 (Ročići)	87,0	
Profil 2 (Bidrovec)	30,0	
Profil 3 (Trnava)	57,0	

Analiza odnosa oborine i protoka

Obzirom da su raspoloživi podaci o dnevnoj količini oborina na stanici Puntijarka obuhvatili razdoblje od 2010. do 2017. godine, a podaci sa hidrološke stanice Ročići razdoblje od 2008. do listopada 2017. godine, analiza ta dva vremenska niza obuhvatila je njihov presjek tj. razdoblje od 2010. do 2017. godine.

Standardna metoda analize odnosa oborina i protoka je kroskorelacijska analiza, kojom se utvrđuje stupanj do kojeg se dva niza koreliraju s obzirom na zaostajanje jedne varijable u odnosu na drugu, tj. utvrđuje se brzina reakcije. Analiza je obavljena u 30 vremenskih koraka odnosno 30 dana. Na slici 3.13. prikazan je kroskorelogram iz kojeg je vidljivo da protok izmjeren na stanici Ročići reagira na događaj oborine već unutar jednog dana (vremensko zaostajanje = 0 dana). Za detaljniju analizu tj. određivanje zaostajanja u satima neophodna su kontinuirana satna mjerenja oborina i protoka, a koja nisu raspoloživa.

Analiza udjela izdašnosti izvora Tisova Peć i Hornjak u protoku vodotoka Trnava

Analiza udjela izdašnosti izvora Tisova Peć i Hornjak u protoku vodotoka Trnava napravljena je s ciljem utvrđivanja raspoloživih količina vode na izvorima u proteklih desetak godina, a za koje postoje povijesni podaci protoka izmjerenog na hidrološkoj stanici Ročići. Naime, u razdoblju od proteklih desetak godina izmjenjivale su se prosječne, kišne i sušne godine te se u razdobljima od rujna do listopada te od listopada do veljače, a koja su bila razdoblja od interesa u sklopu ovog istraživanja, raspoloživa količina vode na izvorima Tisova Peć i Hornjak značajno mijenjala. S obzirom da je ovo istraživanje bilo vremenski ograničeno na svega par mjeseci, utvrđivanje udjela izdašnosti izvora Tisova Peć i Hornjak u protoku vodotoka Trnava bilo je ključno kako bi se analiza mogla ekstrapolirati na povijesni vremenski niz podataka te kako bi se dobili reprezentativniji rezultati izdašnosti izvora Tisova Peć i Hornjak za različite hidrološke uvjete. Temeljem svih mjerenja provedenih na terenu, određeno je da oko 45% vode u profilu Ročići na vodotoku Trnava potječe od izvora Tisova peć i Hornjak.

Naime, hidrološka stanica Ročići na vodotoku Trnava nalazi se neposredno nizvodno od ušća vodotoka Bidrovec u Trnavu. Mjerenjem protoka vodotoka Trnava i Bidrovec u dva navrata tj. 1.9.2019. i 4.10.2019., utvrđeno je da udio protoka vodotoka Trnava izmjerenog na profilu 3 u protoku na hidrološkoj stanici Ročići (profil 1) iznosi 75% odnosno 67% dok udio protoka vodotoka Bidrovec izmjerenog na profilu 2 u protoku na hidrološkoj stanici Ročići (profil 1) iznosi 25% odnosno 33%. S obzirom na tendenciju da se udio protoka vodotoka Trnava (profil 3) u protoku na hidrološkoj stanici Ročići (profil 1) smanjuje kod većih voda u odnosu na udio protoka vodotoka Bidrovec (profil 2) u protoku na hidrološkoj stanici Ročići (profil 1), usvojen je odnos pri kojem udio protoka vodotoka Trnava iznosi 2/3 protoka na hidrološkoj stanici Ročići (profil 1) dok udio protoka vodotoka Bidrovec iznosi 1/3 protoka na hidrološkoj stanici Ročići (profil 1). Odnos protoka vodotoka Bidrovec u odnosu na protok vodotoka Trnava trebalo bi dodatno istražiti za srednje i velike vode kako bi se dobila pouzdanija procjena. No, za potrebe analize u sklopu ovog izvješća usvojen je prethodno navedeni odnos s obzirom da druga mjerenja trenutno ne postoje, a primarno razdoblje od interesa je razdoblje malih voda.

Nadalje, mjerenjima protoka na dan 4.10.2019. godine, a koja su obavljena na vodotoku Stari potok uzvodno i nizvodno od precrpne stanice u koju se dovodi voda s izvora Tisova Peć i Hornjak te na vodotoku Novi potok, utvrđen je udio izdašnosti samih izvora Tisova Peć i Hornjak u protoku vodotoka Trnava izmjerenog na profilu 3. Naime, protok na vodotoku Trnava (profil 3) u sebi sadrži protoke izvora Tisova Peć i Hornjak, ali i protoke svih ostalih izvora i vodotoka tj. pritoka na slivu Trnave uzvodno od ušća vodotoka Bidrovec u Trnavu. Protok na vodotoku Trnava (profil 3) na dan 4.10.2019. iznosio je 57 l/s, a što je nekih 7 l/s manje od protoka određenog hidrometrijskim krilom u blizini ušća Novog potoka

u Stari potok, koji je iznosio 50 l/s i koji u sebi također sadrži i protok Starog potoka uzvodno od izvora Hornjak, protok pritoka Starog potoka i protok na izvoru nizvodno od precrpne stanice uz Stari potok, a koji su u sumi iznosili oko 2 l/s. Iz toga proizlazi da je izdašnost samih izvora Tisova peć i Hornjak oko 48 l/s, a ako uzmemo u obzir i difuzno istjecanje koje nije moglo biti izmjereno, a procijenjeno je u sumi na oko desetak l/s, izdašnost samih izvora Tisova Peć i Hornjak može se procijeniti na oko 40 l/s na dan 4.10.2019. godine. Na temelju toga zaključeno je da sumarni protok izvora Tisova Peć i Hornjak iznosi oko 45% protoka izmjenenog na hidrološkoj stanici Ročići (profil 3), a koji je na dan 4.10.2019. godine iznosio 87 l/s. S obzirom da za hidrološku stanicu Ročići postoje povijesna mjerenja protoka od 2008. do 2017. godine, omogućena je analiza izdašnosti izvora Tisova Peć i Hornjak za različite hidrološke uvjete.

No, s obzirom da srednji dnevni protok na hidrološkoj stanici Ročići iznosi 190 l/s (za vremensko razdoblje od 2008. do 2017. godine), zaključujemo da su mjerenja protoka i procjena udjela izvora izvršena 4.10.2019. godine provedena u režimu malih voda, te se ne može pouzdano tvrditi da se isti odnosi zadržavaju i u vrijeme velikih voda. No, ovi odnosi mogu se smatrati indikativnima i valjanima za režim malih voda, a koji je od primarnog značaja u ovoj analizi.

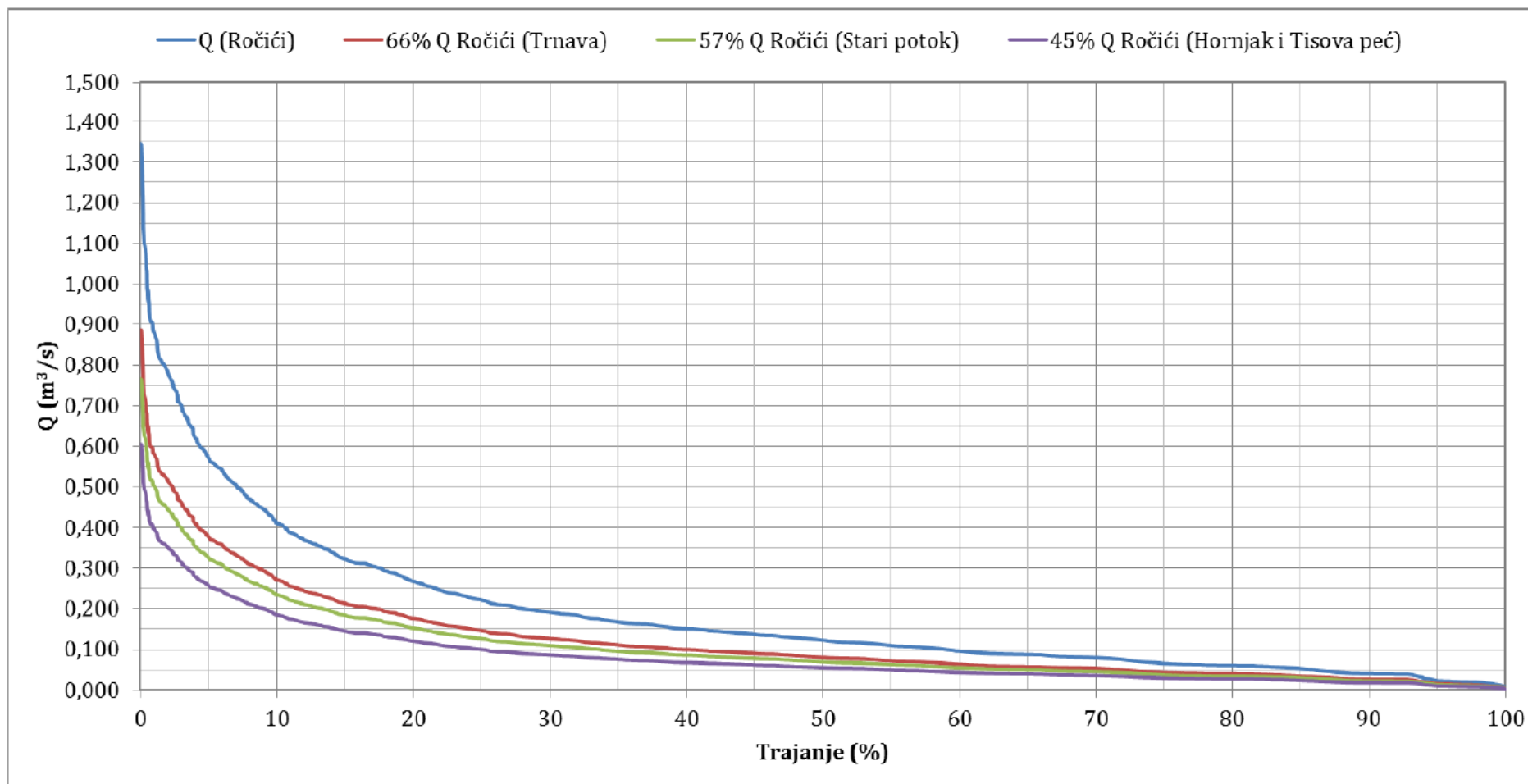
Ekološki prihvatljiv protok vodotoka Trnava

Ekološki prihvatljiv protok (EPP) se definira kao održavanje ili djelomično obnavljanje prirodnog protoka kako bi se održalo povoljno ekološko stanje unutar vodotoka. Može se definirati i kao režim toka, odnosno količina vode odgovarajuće kakvoće kojom se, uz održavanje funkcionalnosti i strukture riječnih ekosustava, istovremeno omogućuje i potrebno korištenje vodnih resursa (za potrebe vodoopskrbe, energetike, poljoprivrede). Metodologija određivanja EPP-a izvedena je u skladu s dosadašnjom praksom, hidrološke obrade raspoloživih podataka o protocima s detaljnom analizom malih voda, odnosno razdobljem kada se planira zahvaćati vodu za potrebe punjenja akumulacije na Sljemenu (razdoblje rujana - listopad, tj. rujana - veljača).

Protok vodotoka Trnava (profil 3), prije spajanja s potokom Bidrovec, na dan 4.10.2019. godine iznosio je 57 l/s što čini 66% ili 2/3 protoka u profilu Ročići, a dana 1.9.2019. godine iznosio je 27 l/s odnosno 66,2%, te se može zaključiti da je udio Trnave (bez Bidrovca) oko 2/3 količina izmjerenih u profilu Ročići.

Udio Starog potoka (nizvodno od precrpne stanice) u protoku izmjenenom na profilu Ročići dana 4.10.2019. godine iznosi 57%.

Na **Slici 9** prikazane su krivulja trajanja dnevnih protoka na stanici Ročići, projekcija krivulje trajanja Starog potoka u profilu nizvodno od precrpne stanice (57% Q Ročići), projekcija krivulje trajanja u profilu potoka Trnave neposredno prije spajanja s potokom Bidrovec (66% Q Ročići) i projekcija krivulje trajanja izdašnosti izvora Hornjak i Tisova peć (45% Q Ročići) za vremensko razdoblje od 2008. do 2017. godine. EPP se određuje za dionicu vodotoka nizvodno od zahvata, te se sve daljnje analize i proračuni baziraju na 2/3 tj. 66% vrijednosti protoka izmjerenih na stanici Ročići obzirom da se voda zahvaća iz izvora Hornjak koji se nalazi u slivu Starog potoka i izvora Tisova peć koji se nalazi u slivu Novog potoka.



Slika 9. Krivulje trajanja dnevnih protoka potoka Trnave za vremensko razdoblje od 2008. do 2017. godine

Hidrološke metode izračuna EPP-a obuhvatile su nekoliko često korištenih izraza:

$$QEPP=Q_{min} \quad (3-1)$$

gdje je Q_{min} prosječni minimalni godišnji protok, odnosno aritmetička sredina minimalnog godišnjeg protoka u razmatranom razdoblju.

$$QEPP=10\% * Q_{SR} \quad (3-2)$$

gdje EPP treba biti veći od 10% srednje vrijednosti protoka.

$$QEPP=0,2 * Q_{80} \quad (3-3)$$

gdje je Q_{80} protok 80% trajanja na srednjoj krivulji trajanja. Radi se o najnižoj vrijednosti protoka ispod koje se ne smije ići.

$$QEPP=15 * Q_{80} / (\ln Q_{80})^2 \quad (3-4)$$

gdje su značenja varijabli ista kao u prethodnom izrazu i preporučuje se za manje vodotoke.

$$QMINEPP=5\%*Q_{SR} \quad (3-5)$$

$$QMAXEPP=10\%*Q_{SR} \quad (3-6)$$

gdje se predlaže vrijednost u intervalu 5-10% srednjeg protoka (Lanser metoda).

$$QEPP=15\%*Q_{SR} \quad (3-7)$$

gdje izraz uzima u obzir važnost riblje populacije (Jager metoda).

$$QMINEPP=20\%*Q_{MINSR} \quad (3-8)$$

$$QMAXEPP=50\%*Q_{MINSR} \quad (3-9)$$

gdje je Q_{MINSR} minimalni srednji protok mjereno na dugotrajnoj vremenskoj bazi (Rheinland-Pfalz metoda).

$$QEPP=20\%*Q_{300} \quad (3-10)$$

gdje je Q_{300} protok koji je na raspolaganju barem 300 dana u godini (Alarm limit value).

$$QMINEPP=7\%*Q_{MINSR,AUG} \quad (3-11)$$

$$QMAXEPP=Q_{MINSR,AUG} \quad (3-12)$$

gdje je $Q_{MINSR,AUG}$ najmanji srednji protok u kolovozu (Sawall i Simon metoda).

$$QEPP=(Q_{84 \text{ sušna}} + Q_{84 \text{ kišna}})/2 \quad (3-13)$$

gdje su $Q_{84 \text{ sušna}}$ i $Q_{84 \text{ kišna}}$ 84% trajanja protoka u sušnoj odnosno kišnoj godini.

U **Tablici 5** prikazani su rezultati primjene svih navedenih izraza. Maksimalna vrijednost ekološki prihvatljivog protoka dobivena je pomoću izraza (3-13) i iznosi 41,9 l/s, a jednadžbom (3-11) dobivena je minimalna vrijednost u iznosu od 1,3 l/s. Aritmetička sredina svih rezultata iznosi 16,9 l/s, a medijan 12,3 l/s.

Tablica 5. Izračun ekološki prihvatljivog protoka izrazima (3-1) do (3-13)

Izraz	Mjereni podatak na stanicu Ročići (m ³ /s)	Ulazni podatak (66% mjerenog podatka) (m ³ /s)	Q _{EPP} (l/s)
3-1	Q _{MIN} = 0,0337	Q _{MIN} = 0,0222	22,2
3-2	Q _{SR} = 0,1867	Q _{SR} = 0,1232	12,3
3-3	Q ₈₀ = 0,04	Q ₈₀ = 0,0264	5,3
3-4	Q ₈₀ = 0,04	Q ₈₀ = 0,0264	30,0
3-5	Q _{SR} = 0,1867	Q _{SR} = 0,1232	6,2
3-6	Q _{SR} = 0,1867	Q _{SR} = 0,1232	12,3
3-7	Q _{SR} = 0,1867	Q _{SR} = 0,1232	18,5
3-8	Q _{MIN SR} = 0,093	Q _{MIN SR} = 0,0613	12,3
3-9	Q _{MIN SR} = 0,093	Q _{MIN SR} = 0,0613	30,7
3-10	Q ₃₀₀ = 0,06	Q ₃₀₀ = 0,0396	7,9
3-11	Q _{MIN SR,AUG} = 0,0288	Q _{MIN SR,AUG} = 0,0190	1,3
3-12	Q _{MIN SR,AUG} = 0,0288	Q _{MIN SR,AUG} = 0,0190	19,0
3-13	Q _{84 sušna} = 0,02 Q _{84 kišna} = 0,107	Q _{84 sušna} = 0,0132 Q _{84 kišna} = 0,0706	41,9

Analizom krivulja trajanja protoka u vrijeme malih voda (rujan – listopad), utvrđeno je da u izrazito sušnim godinama kao što su bile 2009. i 2012., korištenje 22 l/s uz očuvanje ekološki prihvatljivog protoka nizvodno od zahvata (17 l/s) ne bi bilo ostvarivo. Naime, u 2009. godini je 30%-tno trajanje protoka na hidrološkoj stanici Ročići u razdoblju od početka rujna do kraja listopada iznosilo svega 19 l/s tj. protoci su 70% vremena bili manji od 19 l/s, a što znači da je udio izdašnosti izvora Tisova Peć i Hornjak u tom razdoblju bio manji od 10 l/s. No, u ostalim razmatranim godinama koje nisu bile izrazito sušne, utvrđeno je da bi korištenje 22 l/s s izvora Tisova Peć i Hornjak, uz očuvanje ekološki prihvatljivog protoka nizvodno od zahvata, bilo ostvarivo. Isto tako, produljenjem analiziranog razdoblja na 180 dana (rujan – veljača), utvrđeno je da je punjenje akumulacija u razmatranom razdoblju također ostvarivo za sve razmatrane godine.

3.3.2. Istraživanja potočnog raka (*Austropotamobius torrentium*)

Za potrebe postupka glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat izgradnje akumulacije „Krumpirište“ na Sljemenu provedeno je terensko istraživanje u cilju utvrđivanja prisutnosti i brojnosti ciljne vrste područja ekološke mreže potočni rak (*Austropotamobius torrentium*) te analize kojom bi se utvrdili uvjeti njihove opstojnosti s aspekta vodnosti, odnosno utvrdili minimalni protoci koje je

potrebno održavati kako vrsta ne bi bila ugrožena. Nositelj istraživanja je ADIPA: DRUŠTVO ZA ISTRAŽIVANJE I OČUVANJE PRIRODOSLOVNE RAZNOLIKOSTI HRVATSKE (Voditelj istraživanja: Dr. sc. Mišel Jelić, dipl. ing. biol.). Temeljem istraživanja izrađeno je izvješće *Stručna podloga za potrebe postupka glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat izgradnje Akumulacije Krumpirište na Sljemenu u Općini Bistra na ciljnu vrstu područja ekološke mreže potočni rak, rujan 2021.*

3.3.2.1. Dosadašnja istraživanja potočnog raka (*Austropotamobius torrentium*)

Populacije potočnih rakova na području Parka prirode Medvednica dobro su istražene te redovito praćene. Tijekom 2010. godine provedeno je istraživanje rasprostranjenosti potočnih rakova u PP Medvednica (Lucić i sur., 2010) pri čemu je utvrđeno relativno dobro stanje astakofaune na području Parka. Od ukupno 52 potoka i 71 istražene postaje rakovi su uhvaćeni na 67 % istraženih potoka i 62 % postaja, a osobito dobro stanje astakofaune zabilježeno je na južnim obroncima Parka gdje su u 21 potoku od istražena 23 zabilježeni potočni rakovi. Pri tome na potocima Trnava i Novi potok nisu uhvaćeni rakovi, dok je u lijevom pritoku Trnave, Starom potoku, uhvaćeno 5 jedinki u 5 postavljenih vrša te je relativna gustoća (CPUE, engl. catch per unit effort) iznosila 1 jedinka/vrša/noć. Monitoringom provedenim 2012. godine (Lucić i sur., 2012) na kanaliziranom dijelu Trnave iznad retencije u malom bazenu nastalom ispod umjetnog slapa uhvaćena je jedna jedinka potočnog raka, u prirodnom dijelu toka Trnave nije uhvaćena niti jedna jedinka, u Starom potoku potvrđen je nalaz iz 2010. godine i utvrđen CPUE od 0,2 jedinke/vrša/noć, dok u Novom potoku ni tada nisu uhvaćeni rakovi. Nakon tri godine ponovljen je monitoring na području parka (Lucić i sur., 2015) te su na novim postajama u Trnavi, Starom i Novom potoku ponovno postavljane vrše kojima je ponovljen nalaz jedne jedinke na kanaliziranom dijelu Trnave, potvrđen CPUE 0,4 jedinke/vrša/noć na Starom potoku te ponovno nije uhvaćen niti jedan potočni rak na Novom potoku. Sve postaje na kojima su tijekom inventarizacije i monitoringa istraživani rakovi nalazile su se u rasponu nadmorskih visina 290 do 420 m nadmorske visine.

Tijekom monitoringa 2012. i 2015. godine (Lucić i sur., 2012, 2015) potočni rakovi nađeni su i na nekoliko novih potoka te je zaključeno da od ukupno 75 vodotoka Medvednice, rakovi naseljavaju njih 43, što čini 57 % vodotoka i Medvednicu čini iznimno vrijednim područjem za očuvanje ciljne vrste *A. torrentium*.

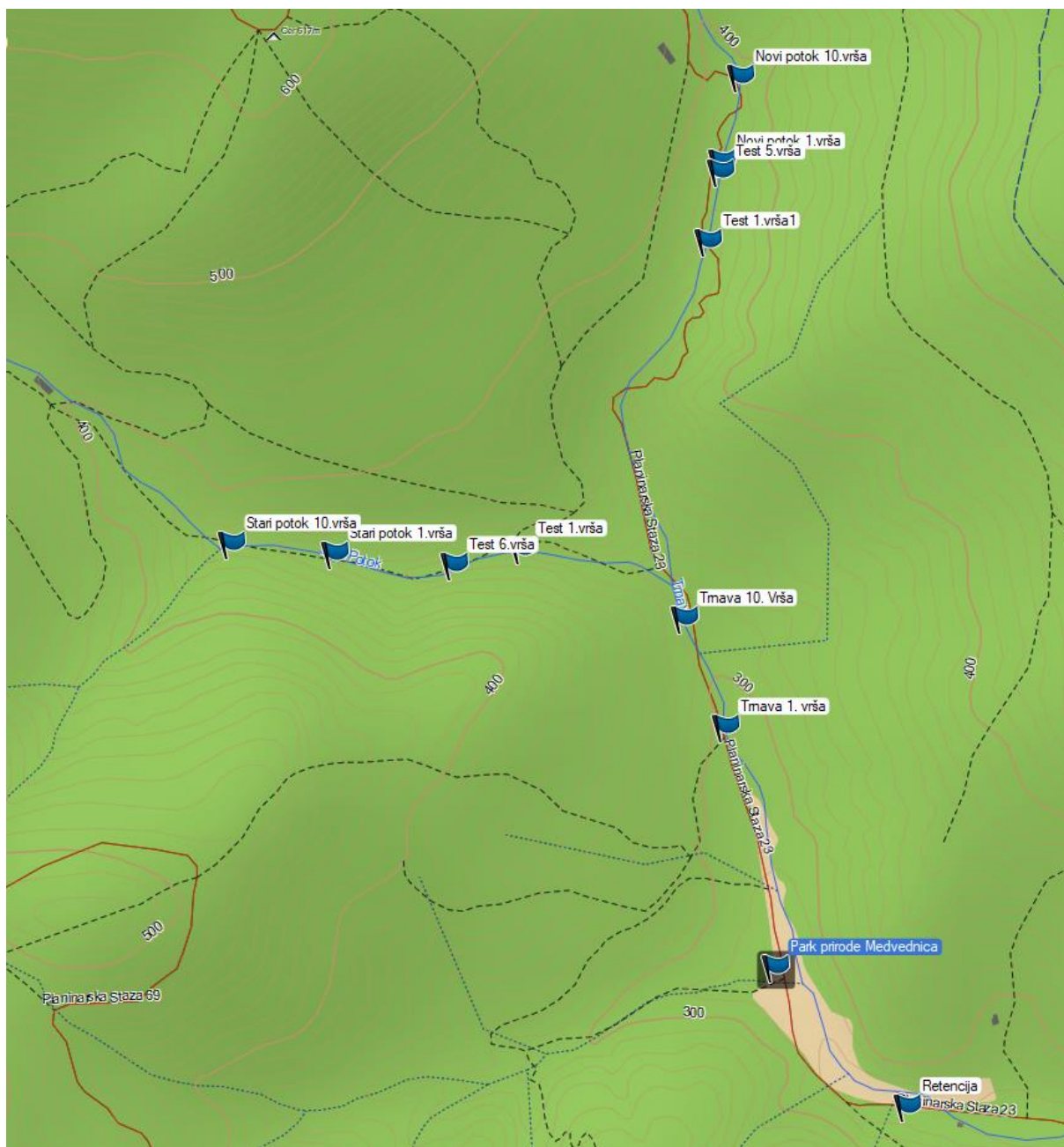
Zanimljivo je da su tijekom monitoringa (Lucić i sur., 2012, 2015) na hidroregulacijom izmijenjenim dijelovima tokova Blizneca, Trnave, Kustošaka i Markuševečkog potoka uhvaćene manje jedinke potočnih rakova u ujezerenim dijelovima ispod slapova ili makrovegetacijom obraslim kanaliziranim dijelovima toka što govori u prilog relativno dobroj sposobnosti prilagodbe ove vrste na različite uvjete u staništu i donekle je suprotno literaturnim navodima koji govore o osjetljivosti ove vrste na promjene na staništu (Souty-Grosset i sur., 2006). Nadalje, istraživanjem potoka Dolje (Jurković, 2016) također su na antropogeno izmijenjenom kanaliziranom dijelu toka uhvaćene jedinke potočnog raka, ali u puno manjem broju nego na prirodnom dijelu toka (5 rakova naspram 50 rakova u prirodnom dijelu toka tijekom 6 lovnih noći). Dijelovi populacija rakova nađeni na kanaliziranim i hidroregulacijom izmijenjenim dijelovima potoka ne mogu se smatrati vijabilnim te sasvim sigurno ne pridonose genetičkoj varijabilnosti populacije s obzirom da je njihova mobilnost ograničena na vrlo mali dio toka između pojedinih slapova, stepenica ili sličnih barijera koje ne mogu prelaziti. Pretpostavlja se da su potočni rakovi na te dijelove toka dospjeli bujicama te koriste bazene i makrovegetaciju kao svojevrsna

utočišta (refugije) za preživljavanje. Čišćenjem vegetacije i mulja s dna ujezerenih dijelova ispod slapova rakovi sasvim sigurno nestaju s tih mikrostaništa.

3.3.2.2. Područje istraživanja

Tijekom preliminarnog terenskog istraživanja 18. lipnja obištena su tri vodotoka, Trnava, Stari i Novi potok u dijelu nizvodno od izvora Hornjak i Tisova peć te su određeni dijelovi vodotoka na kojima će biti testirane vrše i primijenjena „mark-recepture“ metoda procjene veličine populacije. Potom su u dva navrata, 2. i 21. srpnja, tijekom jedne lovne noći postavljana dva modela ručno izrađenih vrša (5 do 6 vrša na transektu) kako bi se testirala njihova prikladnost za odabrane lokalitete i eventualno korigirao izbor transekata za „mark-recapture“ metodu. Na **Slici 9.** prikazane su lokacije probnog ulova vršama i transekata na kojima su od 26. srpnja do 1. kolovoza hvatani rakovi tijekom 6 uzastopnih noći lovnim naporom od 10 vrša. U **Tablici 6** prikazane su koordinate, nadmorske visine i duljine transekata po pojedinim vodotocima na kojima je primijenjena „mark-recapture“ metoda.

Duljina svakog istraživanog transekta je bila u rasponu 110-130 m (**Tablica 6**), vrše su postavljane otprilike na međusobnoj udaljenosti cca 10 m, a njihov točan položaj ovisio je o pogodnosti mikrostaništa. Vrše su potocima postavljane na nadmorskim visinama u rasponu 312 do 416 m nadmorske visine. Izabrani transekti nalazili su se nizvodno od izvora Hornjak i Tisova peć.

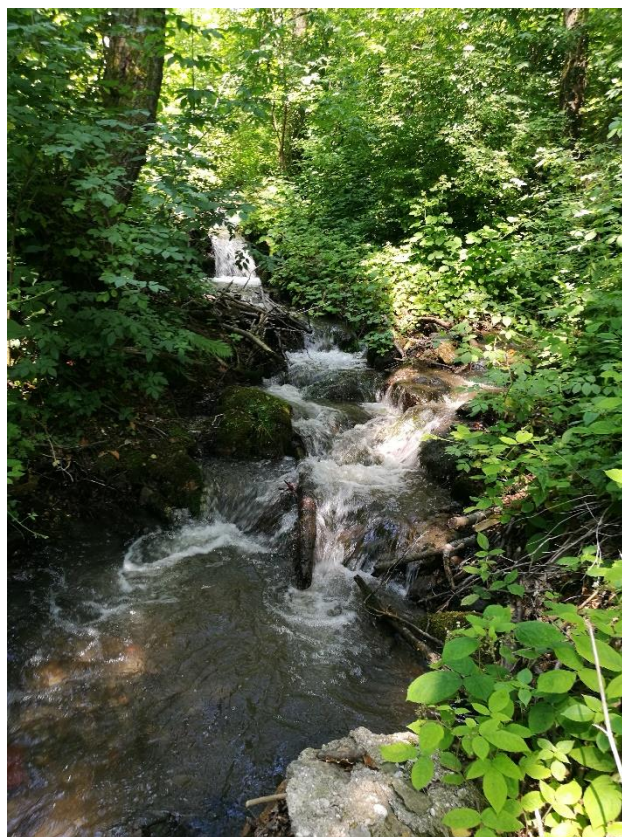


Slika 10. Položaj svih istraživanih postaja tijekom probnog postavljanja vrša 2. i 21. srpnja 2021. i transekata na kojima je provedena „mark-recapture“ metoda procjene veličine populacije od 26. srpnja do 1. kolovoza 2021. (Test 1. i 5. (6.) vrša – probni lov vršama na Starom i Novom potoku; Trnava, Stari i Novi potok 1. i 10. vrša – položaj prve i zadnje vrše tijekom primjene „mark-recapture“ na izabranom transektu potoka)

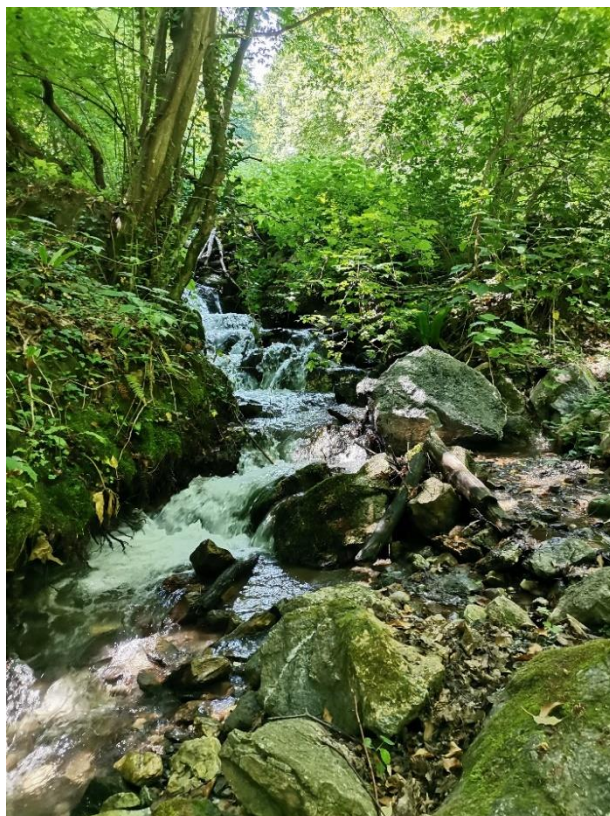
Tablica 6. Geografske koordinate, nadmorska visina i duljina istraživanog transekta na vodotocima Trnava, Stari i Novi potok u kojima je primijenjena „mark-recapture“ metoda lova tijekom 6 uzastopnih noći od 26. srpnja do 1. kolovoza 2021.

Položaj	Zemljopisna širina	Zemljopisna dužina	Nadmorska visina	HTRS96/TM X coord	HTRS96/TM Y coord	Duljina transekta
Trnava 1. vrša	N45° 53.945'	E16° 0.570'	312 m	461939.06	5084477.51	130 m
Trnava 10. vrša	N45° 54.015'	E16° 0.533'	323 m	461892.00	5084607.47	
Stari potok 1. vrša	N45° 54.057'	E16° 0.222'	375 m	461490.29	5084687.75	120 m
Stari potok 10. vrša	N45° 54.064'	E16° 0.130'	389 m	461371.39	5084701.46	
Novi potok 1. vrša	N45° 54.312'	E16° 0.567'	403 m	461939.36	5085157.33	110 m
Novi potok 10. vrša	N45° 54.366'	E16° 0.584'	416 m	461961.95	5085257.22	

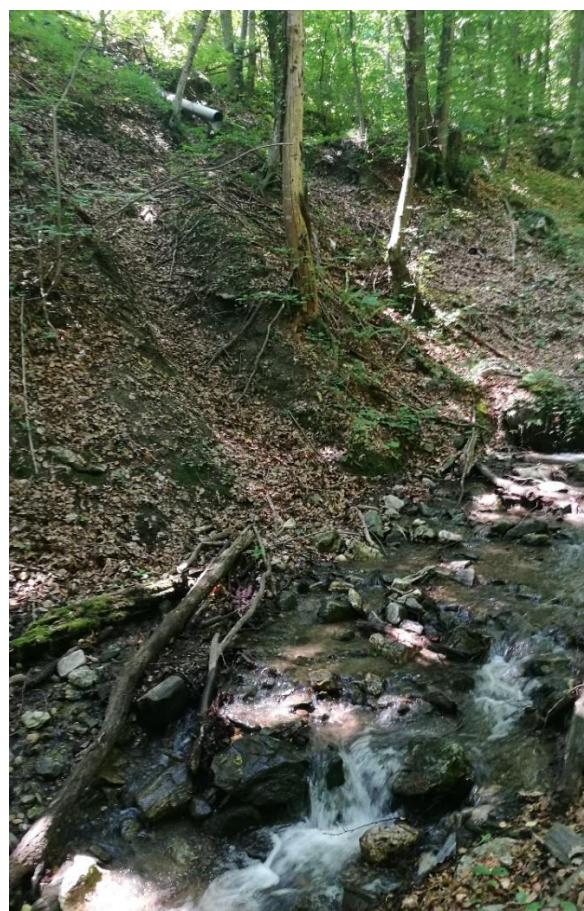
Na **Slikama 11** do **13** prikazani su dijelovi istraživanih vodotoka Trnava (**Slika 11**), Starog (**Slika 12**) i Novog potoka (**Slika 13**).



Slika 11. Dio istraživanih transekta na potoku Trnava



Slika 12. Dio istraživanog transekt na Starom potoku



Slika 13. Dio transekt na vodotoku Novi potok

3.3.2.3. Obilježja istraživanih transekata vodotoka

Sva tri vodotoka smještena su unutar granica PP Medvednica i van naselja. Istraživani odsječak potoka Trnava nalazi se uzvodno od retencije i kanaliziranog dijela potoka. Korito potoka je blago nagnuto i smješteno nekoliko metara od šumske ceste. Na jednom dijelu istraživanog odsječka potok zavija ulijevo i prelazi s desne na lijevu stranu ceste, na tom mjestu korito je nadsvođeno i vodotok usmjeren kroz veliku betonsku cijev. Potok je okružen bujnom vegetacijom bjelogoričnog drveća (graba, *Carpinus betulus* L. i bukve, *Fagus sylvatica*), grmlja (lijeske, *Corylus avellana* L. i kupine, *Rubus fruticosus* L.) i prizemne vegetacije (lopuh, *Petasites hybridus*, kopriva, *Urtica dioica*) koja pruža veliku zasjenjenost koritu što sprječava porast temperature vode, a time i odgovarajuću zasićenost kisikom važnu za potočne rakove. Korijenje obalne vegetacije pruža obilje potencijalnih zaklona za rakove tijekom dnevnog mirovanja. Dno prekriveno krupnijim kamenjem i šljunkom te ponegdje otpadnim drvnim materijalom također pruža brojne potencijalne zaklone. Korito potoka čini blaži meandar, široko je oko 1,5 m, a najveća dubina u ujezerenim dijelovima iznosi oko 0,5 m. Brzina toka je umjerena, a voda izrazito bistra.

Istraživani dio Starog potoka nalazi se 200-tinjak metara od utoka u Trnavu. Korito je stepeničasto i strmo s bujičnom glavnom strujom i mjestimično rubno ujezerenim i mirnijim dijelovima toka. Također se nalazi nekoliko m od šumske ceste i bogato je nadsvođeno bujnom okolnom vegetacijom (bukva grab, kupina, lopuh) koja pruža dobru zasjenjenost vodotoku. Dno je velikim dijelom stjenovito, a djelomično prekriveno krupnijim kamenjem, šljunkom i obiljem otpadnog drvnog materijala. Mjestimično su uočeni komadi otpada (uglavnom plastičnih vreća i posuda) koji su uklonjeni iz korita. Korito je vrlo zavojito i obiluje malim vodopadima što stvara bujičnu struju vode. Široko je oko 1 m, a u najdubljim dijelovima dubok oko 0,5 m. Voda je izrazito bistra.

Prvotno izabrani odsječak Novog potoka na kojem su probno postavljane vrše nije se pokazao pogodnim, jer je preblizu planinarske staze na kojoj je velika frekvencija posjetitelja koji bi mogli premješati i vaditi vrše iz vodotoka pa je transekt za „mark-recapture“ pomaknut malo uzvodnije na dio koji je znatno odmaknut od planinarske staze. Istraživani odsječak nalazio se oko 300 m uzvodno od utoka u Trnavu, a zadnje vrše bile su postavljene oko 650 metara uzvodno od spoja Starog i Novog potoka. Korito Novog potoka položeno je i blago nagnuto, stvara brojne meandre, a samo mjestimice su prisutne stjenovite stepenice na kojima se stvaraju mali vodopadi. Struja je uglavnom spora do umjerena, korito mjestimice široko do 2 m, a dubina iznosi najviše 0,3 m. Dno je uglavnom prekriveno šljunkom i kamenjem te obiluje ostacima drvnog materijala. U sporijim dijelovima toka na dnu se nalaze zemlja i mulj. Potok je smješten u bukovoj šumi i nadsvođen je bujnim krošnjama visokih stabala koje pružaju umjerenu zasjenjenost korita. Uz samo korito izostaje niže raslinje i vegetacija.

3.3.2.4. Metode istraživanja

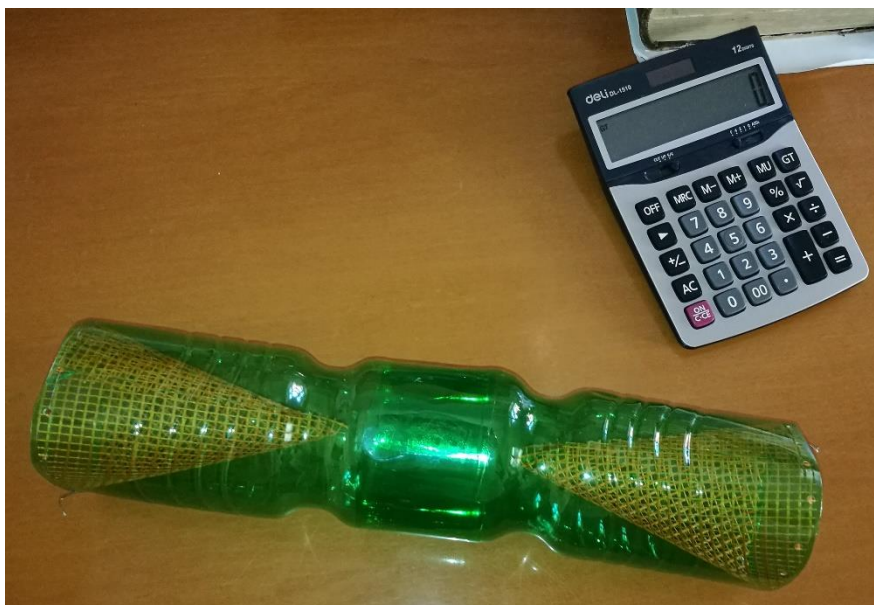
Tijekom prvog preliminarnog terena (18. lipnja 2021), ručno i uz pomoć mreže za uzorkovanje makrozoobentosa, pretražena su korita sva tri potoka okretanjem kamenja na dnu koje potočni rakovi koriste kao zaklon i pretraživanjem otvora među stijenama i korijenjem koje rakovi također koriste kao zaklon tijekom dana. Istraženo područje je zahvatilo Trnavu od oznake „Retencija“ na Slici 9. do spoja Starog i Novog potoka, Stari potok od spoja s Novim potokom do vodocrpilišta, Novi potok od spoja sa Starim potokom do vodocrpilišta, i bezimenu desnu pritoku Trnave od oznake „Park prirode Medvednica“ do točke 150 metara uzvodno tim potokom.

Sva istraživanja vršama su provedena tijekom srpnja i kolovoza kada su potočni rakovi pojačano aktivni radi potrage za hranom i lov vršama je uobičajeno vrlo uspješan i učinkovit (Lucić, 2004).

Tijekom probnog lova rakova (2. i 3. srpnja, 21. i 22. srpnja 2021) isprobane su veće i manje cilindrične vrše, ručno izrađene od plastičnih boca, s obostranim ljevkastim ulazom od mrežice (Slike 14 i 15). Rezultati probnog lova su pokazali da su manje vrše učinkovitije pri lovu u relativno plitkim i manjim vodotocima te veće vrše nismo koristili u lovu rakova na transektima. Kao mamac tijekom lova korištena je odstajala svinjska jetra koja je prepoznata kao standardan mamac za rakove. Vrše su u korito učvršćene pomoću okolnog kamenja i drvnog materijala ili korijenja okolne vegetacije (Slika 14).



Slika 14. Vrše postavljene u korito potoka tijekom probnog lova 21. srpnja 2021. Veća vrša je vidljiva na lijevoj strani, dok je manja vrša vidljiva na desnoj strani.



Slika 15. Manje vrše kojima su lovljeni rakovi na transektima.

Nakon probnog lova, tijekom razdoblja od 26. srpnja do 1. kolovoza (6 lovnih noći) izvršili smo glavno uzorkovanje rakova na transektima u Starom potoku, Novom potoku i Trnavi. Na svakom od istraživanih odsječaka vodotoka postavljeno je po 10 vrša na približnoj međusobnoj udaljenosti od 10-

tak m te su ostavljene u vodi. Za svaku vršu zabilježene su točne GPS koordinate. Nakon 24 sata vrše su pregledane, te im je svakodnevno stavljan svježi mamac. Zabilježen je ulov rakova, određen spol jedinki i izmjerena su osnovna meristička i morfometrijska obilježja (masa, ukupna duljina tijela, duljina glavopršnjaka, karapaksa i zatka), zabilježeni tjelesni nedostaci i/ili promjene uočene na oklopnu i točna pozicija vrše s ulovom, a potom bi rakovi bili vraćeni u vodu na mjesto ulova. Također je bilježen neočekivani i usputni ulov u vršama, kao što su primjerice potočne pastrve, *Salmo trutta* koje su redovito ulazile u vrše postavljene u vodotocima Trnava i Stari potok.

Za određivanje veličine populacije korištena je „*mark-recapture*“ metoda koja se temelji na individualnom označavanju životinja nakon lova, puštanju životinja na mjesto gdje su ulovljene, te bilježenju ponovno ulovljenih i novo ulovljenih životinja tijekom nekoliko lovnih dana (Skurdal i sur., 1992; Maguire, 2002). Metoda je primijenjena na transektima na sva tri vodotoka, no nažalost zbog vrlo malog broja ulovljenih životinja nije bilo moguće procijeniti veličinu populacije ovom metodom. Dodatni problem na terenu je bilo i izvlačenje vrša iz korita na obalu od strane nepoznatih životinja koje su namirisale mamac te u nekoliko navrata izvukle po par vrša iz korita Starog i Novog potoka što također dovodi u pitanje primjenu ove metode. Stoga je za procjenu relativne abundancije rakova korištena metoda „*catch per unit effort*“ (CPUE), odnosno broj ulovljenih rakova po vrši po lovnoj noći što je jednostavna i često korištena metoda pri inventarizaciji i monitoringu rakova (Lucić i sur. 2010, 2012, 2015).

Dana 31. kolovoza i 1. rujna tijekom lova potočne mreže elektroagregatom obavljen posljednji teren za potočnog raka. Prilikom elektroribolova često se ulove potočni rakovi no tijekom ovog istraživanja tom metodom nije ulovljena niti jedna jedinka.

3.3.2.5. Rezultati istraživanja

Tijekom prvog probnog terena radi testiranja vrša 2.-3. srpnja 2021. je u Starom potoku pomoću 6 vrša uhvaćen jedan mužjak potočnog raka (CPUE = 0,2 rak/vrša/noć), a 21.-22. srpnja je pomoću 12 manjih i većih vrša ulovljen par, mužjak i ženka (CPUE = 0,2 rak/vrša/noć), dok u Novom potoku tijekom probnih terena nije uhvaćena niti jedna jedinka potočnog raka.

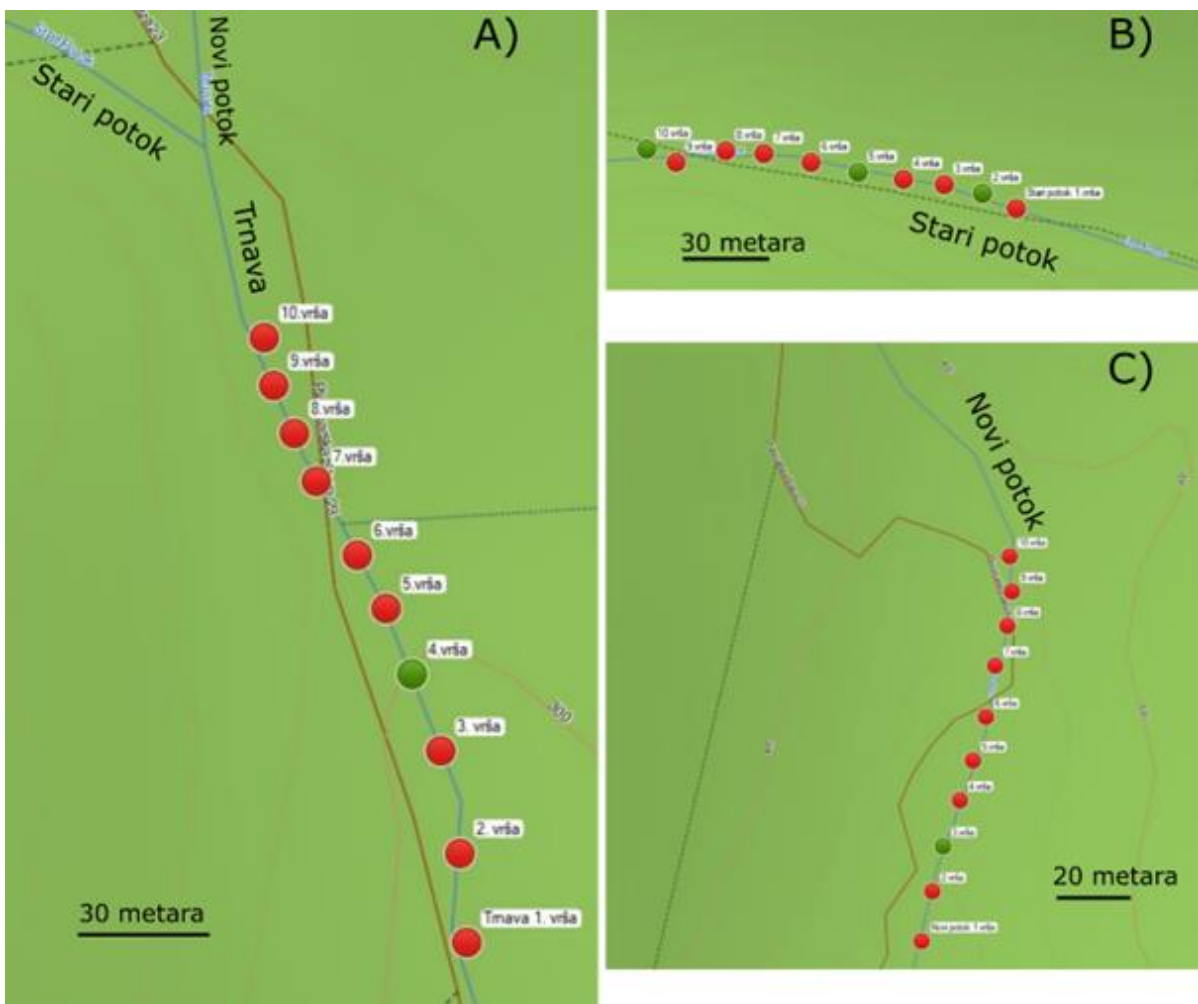
Kao što je spomenuto u prethodnom poglavlju radi izuzetno malog broja uhvaćenih rakova za procjenu veličine populacije nije mogla biti primijenjena planirana „*mark-recapture*“ metoda već je napravljena procjena relativne abundancije metodom „*catch per unit effort*“ (CPUE), odnosno broj ulovljenih rakova po vrši po lovnoj noći. Točan položaj postavljenih vrša na tri istraživana vodotoka s naznačenim ulovom potočnih rakova nalazi se u **Tablici 7.** i vidljiv je na prikazima na **Slici 16.**

U Starom potoku je u razdoblju od 27. srpnja do 1. kolovoza tijekom 6 lovnih noći uhvaćeno ukupno 4 jedinki potočnih rakova (Tablica 2.) te CPUE iznosi 0,07 jedinka/noć/vrša, dok je u Novom potoku i Trnavi uhvaćena samo po jedna jedinka tijekom 6 lovnih noći (Tablica 2.) pa CPUE za oba vodotoka iznosi 0,02 jedinka/noć/vrša.

Tablica 7. Ulov potočnih rakova tijekom razdoblja od 27. srpnja do 1. kolovoza (6 lovnihi noći) s naznačenim datumom i GPS koordinatama svih postavljenih vrša na transektima vodotoka Stari potok, Novi potok i Trnava

Datum	Vodotok	Br. vrše	Ulov	GPS koordinata vrše			
				Geografska širina	Geografska duljina	HTRS96/TM X coord	HTRS96/TM Y coord
	Stari potok	1.	0	N45° 54.057'	E16° 0.222'	461490.29	5084687.75
30.7.	Stari potok	2.	1 A. t.	N45° 54.058'	E16° 0.214'	461479.95	5084689.67
	Stari potok	3.	0	N45° 54.059'	E16° 0.205'	461468.33	5084691.60
	Stari potok	4.	0	N45° 54.060'	E16° 0.194'	461454.11	5084693.54
1.8.	Stari potok	5.	1 A. t.	N45° 54.061'	E16° 0.183'	461439.90	5084695.48
	Stari potok	6.	0	N45° 54.062'	E16° 0.171'	461424.39	5084697.43
	Stari potok	7.	0	N45° 54.064'	E16° 0.159'	461408.90	5084701.23
	Stari potok	8.	0	N45° 54.064'	E16° 0.150'	461397.26	5084701.30
	Stari potok	9.	0	N45° 54.062'	E16° 0.137'	461380.42	5084697.70
28./29.7.	Stari potok	10.	2 A.t.	N45° 54.064'	E16° 0.130'	461371.39	5084701.46
	Novi potok	1.	0	N45° 54.312'	E16° 0.567'	461939.36	5085157.33
	Novi potok	2.	0	N45° 54.319'	E16° 0.569'	461942.02	5085170.28
31.7.	Novi potok	3.	1 A.t.	N45° 54.325'	E16° 0.571'	461944.68	5085181.38
	Novi potok	4.	0	N45° 54.332'	E16° 0.574'	461948.64	5085194.32
	Novi potok	5.	0	N45° 54.337'	E16° 0.576'	461951.28	5085203.57
	Novi potok	6.	0	N45° 54.344'	E16° 0.578'	461953.94	5085216.52
	Novi potok	7.	0	N45° 54.351'	E16° 0.580'	461956.61	5085229.47
	Novi potok	8.	0	N45° 54.356'	E16° 0.582'	461959.25	5085238.71
	Novi potok	9.	0	N45° 54.361'	E16° 0.583'	461960.60	5085247.97

	Novi potok	10.	0	N45° 54.366'	E16° 0.584'	461961.95	5085257.22
	Trnava	1.	0	N45° 53.945'	E16° 0.570'	461939.06	5084477.51
	Trnava	2.	0	N45° 53.955'	E16° 0.568'	461936.58	5084496.05
	Trnava	3.	0	N45° 53.967'	E16° 0.564'	461931.55	5084518.31
1.8.	Trnava	4.	1 A.t.	N45° 53.976'	E16° 0.559'	461925.18	5084535.02
	Trnava	5.	0	N45° 53.984'	E16° 0.555'	461920.10	5084549.87
	Trnava	6.	0	N45° 53.990'	E16° 0.549'	461912.41	5084561.03
	Trnava	7.	0	N45° 53.998'	E16° 0.542'	461903.45	5084575.91
	Trnava	8.	0	N45° 54.004'	E16° 0.538'	461898.34	5084587.05
	Trnava	9.	0	N45° 54.009'	E16° 0.535'	461894.52	5084596.34
	Trnava	10.	0	N45° 54.015'	E16° 0.533'	461892.00	5084607.47



Slika 16. Položaj postavljenih vrša na potoku Trnava (A), Starom potoku (B) i Novom potoku (C) (zelenim točkama označene su vrše u kojima su uhvaćeni potočni rakovi, a crvenim vrše u kojima nisu)

Vrijednosti CPUE su izrazito male, ali treba ih uzeti s rezervom s obzirom na to da su vrše za lov u nekoliko navrata bile izvučene na obalu pa je zapravo lovni napor, odnosno broj vrša po noći, bio nešto manji ali nije bilo moguće utvrditi kada su vrše izvučene na obalu niti je li u njima tada bilo rakova. Stoga je moguće da bi u idealnim uvjetima CPUE bio nešto viši od zabilježenog.

Ukoliko te podatke usporedimo s prethodnim istraživanjima (Lucić i sur., 2010, 2012, 2015) kada je CPUE u Starom potoku iznosio između 0,2 i 1 jedinke/noć vrša tada je u razdoblju od 10 godina (2010. godine CPUE = 1) u tom vodotoku došlo do značajnog smanjenja populacije potočnih rakova. U prirodnom dijelu vodotoka Trnava tijekom prethodnih istraživanja nisu uhvaćeni rakovi, ali je u kanaliziranom dijelu uzvodno od retencije u bazenima ispod umjetnih slapova utvrđen CPUE = 0,4 jedinka/noć/vrša (Lucić 2012, 2015) što je ukazivalo na postojanje populacije potočnih rakova i u uzvodnim prirodnim dijelovima toka odakle su bujičnim vodama vjerojatno nanese jedinke u umjetna jezera. Ovim istraživanjem je to i potvrđeno nalazom jedne jedinke u 4. vrši koja se nalazila u prirodnom dijelu toka neposredno uz betonsku cijev kojom vodotok prelazi s desne na lijevu stranu ceste. S obzirom na velik lovni napor (10 vrša tijekom 6 noći) CPUE od 0,02 jedinka/noć/vrša je izrazito mali te ukazuje na loše stanje te populacije koju vjerojatno čine malobrojne jedinke koje preživljavaju u svojevrsnim utočištima, no populacija vjerojatno nije vijabilna ni dugoročno održiva. Ulov jedne jedinke u Novom potoku je prvi nalaz potočnih rakova u tom vodotoku gdje tijekom prethodnih istraživanja (Lucić i sur., 2010; Lucić i sur., 2012; Lucić i sur., 2015) nije zabilježen niti jedan pozitivan nalaz, no izrazito niski CPUE od 0,02 jedinka/noć/vrša također ukazuje na loše stanje populacije. Slika 16 prikazuje položaj postavljenih vrša i nalaze vrste *A. torrentium* na sva tri istražena vodotoka.

U prilog činjenici da su populacije na granici održivosti govori podatak da su ženke uhvaćene u Trnavi i Novom potoku bile duže od minimalno 6,3 cm zabilježenih za spolno zrele ženke (Lucić, 2004), no unatoč tome u njih nisu uočene cementne žlijezde koje ukazuju na spolnu zrelost. Za razliku od toga, kod ženke uhvaćene u Starom potoku ukupne duljine tijela od 7,5 cm zabilježene su cementne žlijezde koje ukazuju spolnu zrelost i pripremu za sezonu razmnožavanja koja će uslijediti u listopadu i studenom (Lucić, 2004). Uočeno smanjenje populacije potočnih rakova u Starom potoku te malobrojne jedinke u Trnavi i Novom potoku na granici održivosti populacije ukazuju i na promjene u okolišu koje negativno utječu na potočne rakove. Osim općenitih globalnih uzroka smanjenja i gubitka populacija rakova kao što su uništavanje staništa (hidroregulacija, isušivanje), bolesti (primarno račja kuga), interspecijska kompeticija, širenje invazivnih vrsta i ostalo (Souty-Grosset i sur., 2006) u konkretnom slučaju treba sagledati i uzroke koje su mogli dovesti do smanjenja i lošeg stanja populacije na potocima Trnava, Stari i Novi potok koji po svojim obilježjima (heterogeni supstrat, dobra zasjenjenost, visoka oksigenacija, ...) predstavljaju idealna staništa vrste koja je izrazito dobro zastupljena u 91 % istraženih potoka na južnim obroncima Medvednice. S obzirom da su ta tri vodotoka povezana jer Stari i Novi potok predstavljaju pritoke koji se spajaju i potom čine vodotok Trnavu moguće je da je izgradnja retencije te intenzivno kanaliziranje Trnave u nizvodnom dijelu onemogućilo prirodne migracije potočnih rakova te razmnožavanje i izmjenu gena sa susjednim populacijama zbog čega dolazi do postupnog izumiranja populacija. Nadalje, jedan od mogućih uzroka je i račja kuga koja je zabilježena na području PP Medvednica primjerice u Kraljevečkom potoku (Šarić i Lucić, 2017) i uzrokovala gotovo potpuni nestanak cijele populacije koja je bila izrazito abundantna (CPUE je 2010. g. iznosio 2,5 jedinki/noć/vrša, Lucić i sur., 2010). Također, kako su se u prošlosti izvori Hornjak i Tisova peć koristili za vodoopskrbu moguće je da je u sušnim godinama dolazilo do povremenog isušivanja vodotoka što bi svakako izazvalo izumiranje populacije i preživjele bi jedino jedinke u refugijima, ujezerenim ili podzemnim dijelovima toka u kojima se zadržava voda. Unatoč tome što je tijekom ovog istraživanja razina vode u sva tri vodotoka bila zadovoljavajuća, izrazito rijetki nalazi potočnih rakova te mali CPUE govore bi u prilog takvoj interpretaciji izrazito lošeg stanja populacije. U tom smislu treba biti izrazito oprezan s daljnjim zahvatima i crpljenjem vode iz izvora Hornjak i Tisova peć za potrebe izgradnje akumulacije Krumpirište.

3.3.2.6. Zaključak

Brojnost populacija potočnih rakova u slijevu Trnave je u opadanju tijekom 10 godina istraživanja. Razlozi male brojnosti su nepoznati no moguće je da je ona posljedica infekcije račjom kugom ili loše hidrološke situacije tijekom sušnih godina. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da su populacije potočnih rakova u tim vodotocima male te da bi crpljenje koje bi uzrokovalo privremeno presušivanje vodotoka moglo imati nepovoljan utjecaj na brojnost potočnog raka.

Procijenjena izrazito mala veličina populacije potočnog raka indicira i postojanje male zalihe gena, te s vremenom izraženiji negativni utjecaj genetičkog drifta. Mala brojnost jedinki u populaciji predstavlja opasnost zbog srođivanja (inbreedinga) i osjetljivosti takvih populacija na promjene.

Nedovoljan ekološki prihvatljiv protok mogao bi uzrokovati dodatno smanjivanje brojnosti. Svakako je potrebno redovito pratiti stanje ove populacije kroz određeno vremensko razdoblje.

Predloženi ekološki prihvatljiv protok od 17 l/s u vodotocima nizvodno od izvora Hornjak i Tisova peć za potrebe akumulacije Krumpirište smatra se zadovoljavajućim protokom: Procjenjuje se da će crpljenje vode za potrebe punjenja akumulacija uz održavanje predloženog ekološkog protoka imati zanemariv utjecaj na populacije potočnog raka te neće predstavljati prepreku mogućem oporavku populacije potočnog raka nizvodno. Ovakva procjena utjecaja temelji se na usporedbi takvog očekivanog minimalnog protoka s literaturnim podacima za protoke u potocima sličnih karakteristika a u kojima također obitavaju potočni rakovi. U takvoj analizi se istaknulo istraživanje uvjeta u staništima potočnog raka u malim potocima u južnoj Njemačkoj (Renz i Breithaupt, 2000). U toj studiji je pokazano da guste populacije potočnog raka egzistiraju u četiri potoka koji imaju prosječne protoke 1.8 l/s, 4.5 l/s, 8.1 l/s i 27.4 l/s, širine 0.5-1.2 m, 1-4 m, 1.2-2 m, 1.2-1.5 m i prosječnih dubine 8 cm, 7 cm, 10 cm i 12 cm.

3.3.3. Istraživanja ciljnih vrsta vodozemaca - žuti mukač (*Bombina variegata*) i veliki alpski vodenjak (*Triturus carnifex*)

Za potrebe postupka glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat izgradnje akumulacije „Krumpirište“ na Sljemenu provedeno je terensko istraživanje u cilju utvrđivanja prisutnosti i brojnosti ciljnih vrsta područja ekološke mreže žuti mukač (*Bombina variegata*) i veliki alpski vodenjak (*Triturus carnifex*) te analize kojom bi se utvrdili uvjeti njihove opstojnosti s aspekta vodnosti, odnosno utvrdili minimalni protoci koje je potrebno održavati kako vrsta ne bi bila ugrožena. Nositelj istraživanja je bilo ADIPA: DRUŠTVO ZA ISTRAŽIVANJE I OČUVANJE PRIRODOSLOVNE RAZNOLIKOSTI HRVATSKE (Voditelj istraživanja: Dr. sc. Mišel Jelić, dipl. ing. biol.). Temeljem istraživanja izrađeno je izvješće *Stručna podloga za potrebe postupka glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat izgradnje Akumulacije Krumpirište na Sljemenu u Općini Bistra na ciljne vrste područja ekološke mreže žutog mukača i velikog vodenjaka, rujan 2021.*

Obuhvat istraživanja bio je cca 2 km, od čega na vodotoku Trnavi oko 600 m, oko 800 m na Starom potoku i oko 600 m na Novom potoku.

3.3.3.1. Dosadašnja istraživanja žutog mukača i velikog vodenjaka

Vrste žuti mukač i veliki vodenjak su zaštićene međunarodnim i nacionalnim zakonodavstvom, te se nalaze na Dodatcima II i IV Direktive o staništima (EU Habitats Directive 92/43/EEC) i Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), prema kojemu se moraju osigurati posebna područja za njenu zaštitu (Jelić i sur., 2015). Za velikog mukača procijenjena Nacionalna kategorija ugroženosti je Najmanje zabrinjavajuća, LC dok je velikog vodenjaka ona Gotovo ugrožena, NT [B1+2b (ii, iii, iv)] (Jelić i sur., 2015). Žuti mukač i veliki vodenjak su ciljne vrste za Natura 2000 područje POVS HR2000583 Medvednica. Stoga je za očuvanje ovih vrsta provode redoviti monitorinzi na području Parka.

Do sada je bilo nekoliko istraživanja faune vodozemaca u PP Medvednica (Ljuština i Zlatar 2006, Janev Hutinec 2010, Baškiera 2014, Vugrek-Petljak i Hlavati 2015, Hlavati 2017). Žuti mukač je prilikom tih istraživanja redovito nalažen na većem broju lokaliteta u PP Medvednica. Suprotno tome, prilikom tih istraživanja zabilježena je samo jedna odrasla jedinka velikog vodenjaka i to u rukavcu u Gornjoj Stubici (Ljuština i Zlatar 2006). Janev Hutinec (2010) navodi kako je prilikom njihovog istraživanja običen 41 lokalitet na Medvednici, ali nije zabilježen veliki vodenjak. Baškiera (2014) je provela ciljano traženje velikog vodenjaka u sklopu praćenja stanja populacije za kontinentalnu biogeografsku regiju, ali bez pronalaska za Medvednicu. Hlavati (2018) je provela istraživanje velikog vodenjaka na području PP Medvednica, ali ni tada vrsta nije pronađena.

3.3.3.2. Područje istraživanja

Tijekom terenskih istraživanja običena su tri vodotoka, Trnava, Stari i Novi potok u dijelu nizvodno od izvora Hornjak i Tisova peć.

3.3.3.3. Obilježja istraživanih transekata vodotoka

Najnižvodniji lokalitet (Trnava 1) u sklopu istraživanog transekta na potoku Trnavi se nalazio neposredno ispod povišenog dijela koji predstavlja branu prilikom visokih voda. Ovdje je vodotok potpuno kanaliziran (obje obale i dno vodotoka) s malim ujezerenim površinama i slapićima. Vodotok je dubine dvadesetak centimetara, a ujezereni dijelovi su bili muljeviti i oko pola metra duboki u vrijeme uzorkovanja.

Sljedeći lokalitet na Trnavi (Trnava 2) se nalazio oko 150 metara uzvodnije od prethodnog. Lokalitet se nalazi neposredno iznad povišenog dijela koji predstavlja branu prilikom visokih voda. Ujezereni dio ispred brane je potpuno muljevit i dubok oko pola metra. Dio iznad njega je strm, kanaliziran i dubok par centimetara. Uzvodniji dio je ponovno bočno kanaliziran, ali dno nije. Dubine u vrijeme uzorkovanja su bile oko 20 centimetara.

Trnava 3 predstavlja lokalitet udaljen oko stotinu metara uzvodnije od prethodnog. Na njemu se također nalaze ujezereni dijelovi i mali slapići. Kanalizirane su obale i dno, dubina je bila oko dvadesetak centimetara s dubljim ujezerenim dijelovima koji su i ovdje bili muljeviti.

Daljnji istraženi lokaliteti se razlikuje od prethodnih lokaliteta po tome što se nalaze u šumi te nisu na otvorenom prostoru. Trnava ovdje ima izgled brdskog potoka te ovdje vodotok po prvi puta nije kanaliziran već je u prirodnom kamenitom stanju. Dubina tijekom vodotoka varira ali u pravilu ne prelazi nekih tridesetak centimetara. Korito potoka Trnava je blago nagnuto i smješteno nekoliko metara od šumske ceste. Na jednom dijelu istraživanog odsječka u šumi potok zavija ulijevo i prelazi s desne na lijevu stranu ceste, na tom mjestu korito je nadsvođeno i vodotok usmjeren kroz veliku betonsku cijev. Potok je okružen bujnom vegetacijom bjelogoričnog drveća (graba, *Carpinus betulus* L. i bukve, *Fagus sylvatica*), grmlja (lijeske, *Corylus avellana* L. i kupine, *Rubus fruticosus* L.) i prizemne vegetacije (lopuh, *Petasites hybridus*, kopriva, *Urtica dioica*) koja pruža veliku zasjenjenost koritu što sprječava porast temperature vode, a time i visoku zasićenost kisikom. Korijenje obalne vegetacije pruža obilje potencijalnih zaklona za vodene organizme. Dno je prekriveno krupnijim kamenjem i šljunkom te ponegdje otpadnim drvnim materijalom također pruža brojne potencijalne zaklone. Korito potoka čini blaži meandar, široko je oko 1,5 m, a najveća dubina u ujezerenim dijelovima iznosi oko 0,5 m. Brzina toka je umjerena, a voda izrazito bistra.

Korito Starog potoka je stepeničasto i strmo s bujičnom glavnom strujom i mjestimično rubno ujezerenim i mirnijim dijelovima toka. Također se nalazi nekoliko m od šumske ceste i bogato je nadsvođeno bujnom okolnom vegetacijom (bukva grab, kupina, lopuh) koja pruža dobru zasjenjenost vodotoku. Dno je velikim dijelom stjenovito, a djelomično prekriveno krupnijim kamenjem, šljunkom i obiljem otpadnog drvnog materijala. Mjestimično su uočeni komadi otpada (uglavnom plastičnih vreća i posuda) koji su uklonjeni iz korita. Korito je vrlo zavojito i obiluje malim vodopadima što stvara bujičnu struju vode. Široko je oko 1 m, a u najdubljim dijelovima dubok oko 0,5 m. Voda je izrazito bistra.

Korito Novog potoka položeno je i blago nagnuto, stvara brojne meandre, a samo mjestimice su prisutne stjenovite stepenice na kojima se stvaraju mali vodopadi. Struja je uglavnom spora do umjerena, korito mjestimice široko do 2 m, a dubina iznosi najviše 0,3 m. Dno je uglavnom prekriveno šljunkom i kamenjem te obiluje ostacima drvnog materijala. U sporijim dijelovima toka na dnu se nalaze zemlja i mulj. Potok je smješten u bukovoju šumi i nadsvođen je bujnim krošnjama visokih stabala koje pružaju umjerenu zasjenjenost korita. Uz samo korito izostaje niže raslinje i vegetacija.

3.3.3.4. Metode istraživanja

Terenska istraživanja za žutog mukača se izvode od travnja do listopada dok se za velikog vodenjaka ona izvode od ožujka do kolovoza. Parenje žutog mukača se odvija između svibnja i srpnja dok se parenje velikog vodenjaka odvija od ožujka do lipnja i jedinke velikog vodenjaka napuštaju vodu ne kasnije od kolovoza (Kwet, 2009).

Budući da su travanj i svibanj 2021. godine bili hladniji od prosjeka te je početak sezone parenja vodozemaca kasnio u odnosu na prosječnu godinu, odlučeno je prvo terensko istraživanje obaviti u

lipnju 2021. godine. Lipanj odgovara sredini sezone parenja žutog mukača i drugoj polovici sezone parenja velikog vodenjaka.

Planirano je istraživanje na cca 2.2 km vodenih tokova, od čega na vodotoku Trnavi oko 600 m, oko 800 m na Starom potoku, oko 600 m na Novom potoku i oko 150 m na bezimenoj desnoj pritoci potoka Trnava.

Korita sva tri potoka su pretražena ručno i uz pomoć ručne mreže za lov vodozemaca, okretanjem kamenja na dnu kao i pretraživanjem otvora među stijinama i korijenjem koje žuti mukač i veliki vodenjak mogu koristiti kao zaklon.

Uzeta je u obzir i mogućnost da se tijekom lova rakova vršama ulove jedinke velikog vodenjaka s obzirom da su vrše postavljanje i na staništa koja potencijalno odgovaraju staništima velikog vodenjaka.

Također, prilikom lova ribe elektroribolovom radi istraživanja potočne mreže, moguće je uloviti odrasle vodozemce ili njihove ličinke, iz kojeg razloga je prisutnost istraživača dodatno ponovljena i tijekom istraživanja potočne mreže. Uz praćenje tijekom istraživanja elektroribolovom, lokalitet je dodatno istražen pomoću ručne mreže za lov vodozemaca.

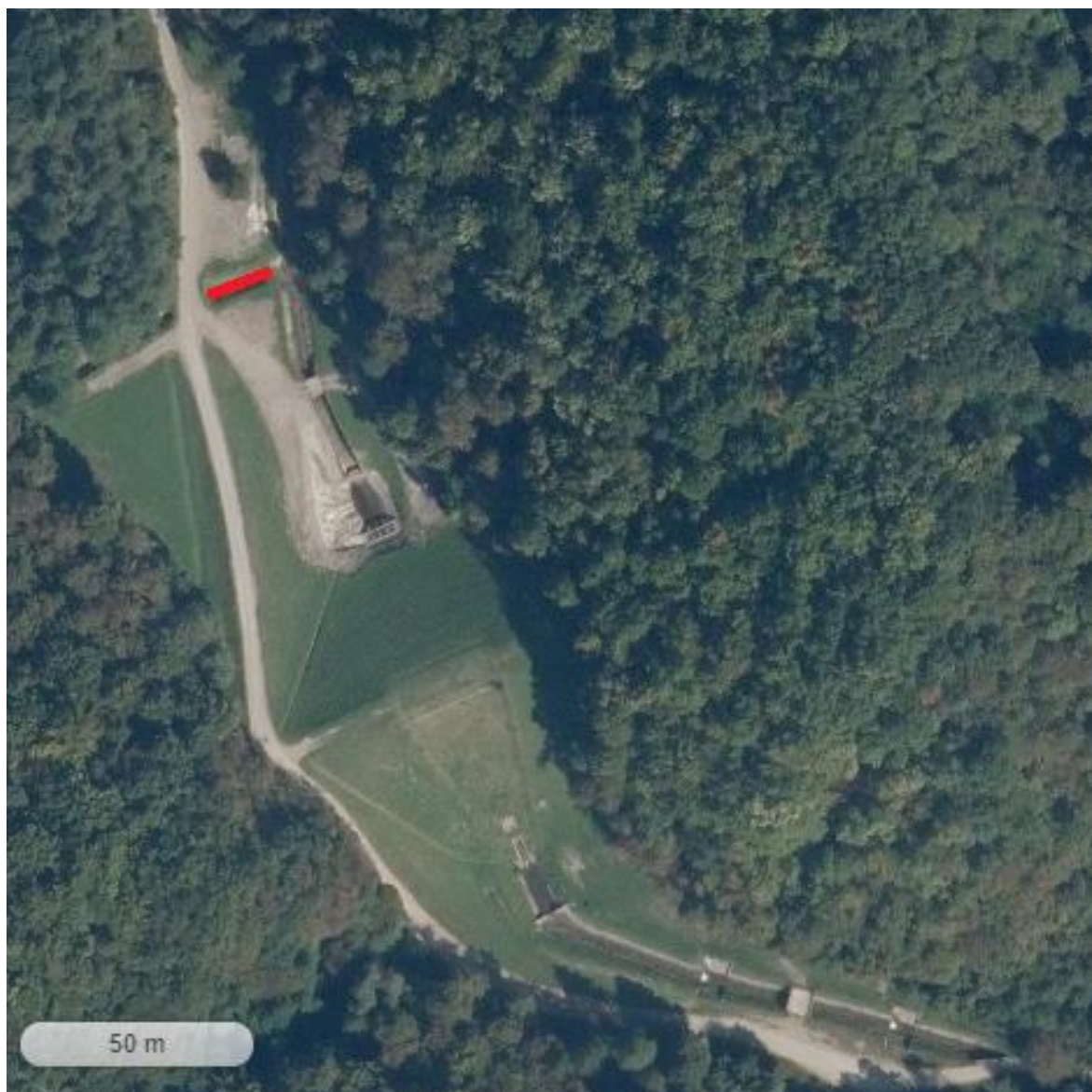
Za svaki nalaz zabilježene geografske koordinate, izrađena je baza podataka koja uključuje tablični prikaz nalaza sa svim prikupljenim podacima, kartom rasprostranjenosti svake vrste u GIS-u te fotografijama vrsta i staništa.

3.3.3.5. Rezultati istraživanja

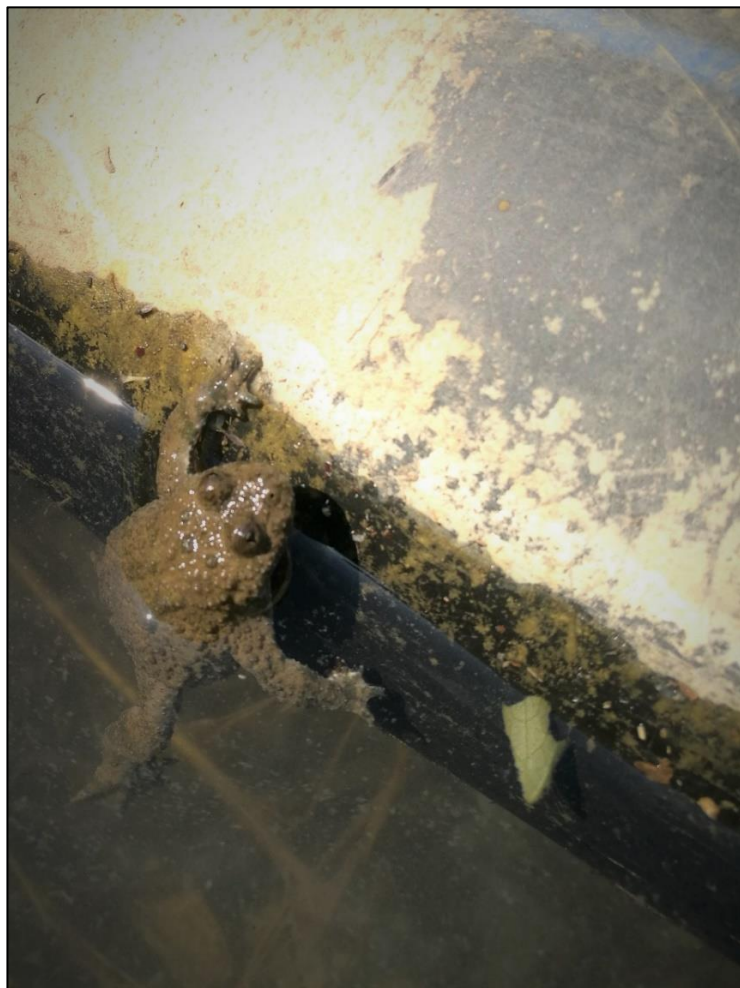
Tijekom prvog terenskog istraživanja (18. lipnja 2021.), korita sva tri potoka su pretražena ručno i uz pomoć mreže za lov vodozemaca, okretanjem kamenja na dnu kao i pretraživanjem otvora među stijinama i korijenjem. Istraženo područje je zahvatilo Trnavu od nizvodno od velike brane (45°53'41.98"N 16°0'45.10"E) do spoja Starog i Novog potoka, Stari potok od spoja s Novim potokom do precrpne stanice, Novi potok od spoja sa Starim potokom do točke 650 metara uzvodno, i bezimenu desnu pritoku Trnave (**Slika 17**) do točke 150 metara uzvodno tim pritokom. Posebna pažnja u uzorkovanju mrežom za lov vodozemaca je bila u područjima gdje je tok Trnave ujezeren hidrotehničkim zahvatima i na takvim područjima se zadržavalo najviše vremena kako bi se više puta uzorkovao stupac vode i dno potoka.

Tijekom prvog terenskog istraživanja, jedini lokalitet gdje je ulovljena ciljna vrsta žuti mukač bilo je na ujezerenom dijelu ušća desnog pritoka u potok Trnavu (od mosta preko tog pritoka do spoja s Trnavom, duljine 15 metara, širine 2 metra) (**Slika 17**). Tamo je pomoću mrežice za lov vodozemaca ulovljeno 7 jedinki žutog mukača (**Slika 18**) te su primijećene nakupine oplođenih jaja te vrste (**Slika 19**).

Od neciljnih vrsta vodozemaca, tijekom prvog terenskog istraživanja zabilježene su 31 ličinke vrste pjegavi daždevnjak – *Salamandra salamandra* te jedna juvenilna jedinka vrste smeđa krastača – *Bufo bufo*.



Slika 17. Ujezereno ušće bezimenog potoka (označeno crvenom bojom) u potok Trnavu gdje su zabilježene jedinke ciljne vrste žuti mukač



Slika 18. Jedinka žutog mukača ulovljena na ujezerenom ušću bezimenog potoka u potok Trnavu



Slika 19. Nakupina jaja žutog mukača

Također, u kasnijem razdoblju tijekom lova rakova vršama (2. i 3. srpnja, 21. i 22. srpnja, te od 26. srpnja do 1. kolovoza) postojala je mogućnost da se u vršu ulovi veliki vodenjak no nije ulovljena niti jedna jedinka te vrste.

Dana 31. kolovoza i 1. rujna tijekom lova potočne mreže elektroagregatom bilo je moguće da se ulove vodozemci ili njihove ličinke no tijekom ovog istraživanja tom metodom nije ulovljena niti jedna jedinka ciljnih vrsta vodozemaca. Također, ponovno je pregledano stanište na kojem je u lipanjskom terenskom izlasku zabilježeno nekoliko adultnih jedinki žutog mukača. Na tom staništu je tom prilikom pronađen velik broj punoglavaca te vrste (**Slika 20**) kao i jedna subadultna jedinka na kojoj je bio vidljiv rep (**Slika 21**).



Slika 20. Punoglavci žutog mukača ulovljeni 31. kolovoza 2021. na ušću bezimene lijeve pritoke u potok Trnavu



Slika 21. Subadultna jedinka žutog mukača ulovljena 31. kolovoza 2021. na ušću bezimene lijeve pritoke u potok Trnavu

Tijekom svih terenskih istraživanja nisu pronađene privremene lokve ili kolotrage koji često nastaju kao udubine od vozila/šumarske mehanizacije. S obzirom na izostanak privremenih lokvi i na ekološke zahtjeve žutog mukača, moguće je da je ujezereni dio ušća desnog pritoka Trnave jedino pogodno stanište na istraživanom području. U prilog tome ide i činjenica da je se u izvještaju od Janev Hutinec (2010) navodi je u monitoringu na području PP Medvednica nađeno 72 jedinke žutog mukača od kojih je 87,50% nađeno u kolotrazima, 11,11% u lokvama a samo 1,39% u potocima.

Veliki vodenjak nije ulovljen niti na jednom lokalitetu tijekom cijelog istraživanja. Veliki vodenjak je zabilježen na lokalitetu Gornja Bistra na zagorskoj strani Medvednici (Ljuština i Zlatar 2006) i od tada nije zabilježen tijekom monitoringa herpetofaune/vodozemaca pa čak niti tijekom ciljanog istraživanja za tu vrstu (Baškiera, 2014; Hlavati, 2018). Ipak Hlavati (2018) navodi na se još uvijek ne može tvrditi da je veliki vodenjak nestao s područja PP Medvednice te da je potrebno provesti više ciljanih istraživanja za tu vrstu. Procjenjuje se da istražena staništa ne odgovaraju ekološkim zahtjevima velikog vodenjaka, npr. osim u ujezerenom ušću privremene pritoke Trnave nigdje nije opažena podvodna vegetacija.

Također bitno je za reći da je jedino stanište žutog mukača na istraženom području utjecano ljudskom aktivnošću. Tako se usporedbom situacije na Slici 21 i Slici 22 može vidjeti da je izvedeno izmuljivanje dna na ovom lokalitetu. Izmuljivanje na ovom lokalitetu je povoljna aktivnost za žutog mukača budući da bi se navedeni lokalitet u suprotnom mogao zatrpati nanosima sedimenata iz uzvodnog dijela povremenog pritoka Trnave.



Slika 22. Stanište žutog mukača (ujezereni dio ušća privremenog pritoka Trnave), snimljeno datuma 18. lipnja 2021.



Slika 23. Stanište žutog mukača (ujezereni dio ušća privremenog pritoka Trnave), snimljeno datuma 31. kolovoza 2021.

3.3.3.6. Zaključak

Populacija žutog mukača na istraženom području je mala i pronađeno je samo jedno stanište s jedinkama žutog mukača u različitim razvojnim fazama. Smatra se da će stanište sa žutim mukačem biti izloženo minimalnim promjenama razine vode u slučaju pojačanog crpljenja vode na izvorima Hornjak i Tisova peć.

Budući da veliki vodenjak nije zabilježen na istraživanom području te da vrsta nije godinama pronađena na području cijelog PP Medvednica, ne može se utvrditi nepovoljan utjecaj na tu vrstu u slučaju pojačanog crpljenja vode na izvorima Hornjak i Tisova peć.

3.3.4. Istraživanje utvrđivanja rasprostranjenosti potočne mrene (*Barbus balcanicus*) u vodotocima Trnava, Stari potok i Novi potok

Djelatnici Instituta Ruđer Bošković, Zavoda za istraživanja mora i okoliša, Laboratorija za biološke učinke metala: Dr. sc. Damir Valić, Tomislav Kralj, Zvezdana Šoštarić Vulić i Zoran Kiralj su tijekom 31. kolovoza i 1. rujna 2021. godine, proveli istraživanje utvrđivanja rasprostranjenosti potočne mrene (*Barbus balcanicus*) u vodotocima Trnava, Stari potok i Novi potok na području Parka prirode Medvednica. Samo istraživanje odnosno izlov elektroagregatom obavljeno je u skladu s Rješenjem Ministarstva poljoprivrede, (KLASA: UP/I-324-02/21-01/04; UR. Broj: 525-13/0733-21-2) za ribolovom u znanstveno-nastavne svrhe te Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I-612-07/21-48/184; UR. Broj: 517-10-1-1-21-4).

3.3.4.1. Pregled dosadašnjih istraživanja

Na području PP Medvednica napravljeno je nekoliko istraživanja sastava zajednica riba. Jedno od takvih istraživanja, koje su proveli Kerovec i sur. (2000) na tri potoka (Vidak, Pronjak i Rakova noga) na kojima su zabilježene 4 vrste (potočna pastrva, dvoprugasta uklija, klen i potočna mrena). U Prostornom planu Parka prirode Medvednica navedena je prisutnost potočne pastrve na potocima Bistra, Slani potok i Sarski potok (Šaban i sur. 2005). Udruga studenata biologije – BIUS tijekom 2008. i 2009. godine. na 13 od 16 uzorkovanih vodotoka zabilježeno je ukupno 11 vrsta slatkovodnih riba koje čine ihtiofaunu PP Medvednica. Od ukupnog broja zabilježenih vrsta riba, 8 ih je autohtono, uključujući i potočnu mrenu (Bašić 2009; Pjevac i sur. 2009). U 2013. godini napravljena je ciljana studija „Rasprostranjenost ugrožene vrste slatkovodne ribe - potočne mrene (*Barbus balcanicus*) na području PP Medvednica“ (Sučić i sur. 2013). Važno je napomenuti, da iako je zabilježeno prisustvo potočne mrene na području PP Medvednica u navedenim studijama, za vodotoke koje su predmetom ove studije (Trnava, Stari potok i Novi potok), potočna mrena nije pronađena.

3.3.4.2. Ciljevi

U sklopu projekta planirali su se ispuniti sljedeći ciljevi:

1. Istražiti ciljnu vrstu područja ekološke mreže POVS HR2000583 Medvednica: potočna mrena (*Barbus balcanicus*) sukladno ekologiji vrste;
2. Analiza podataka prikupljenih u ranijim istraživanjima ili preuzetih iz dostupne znanstvene i stručne literature u svrhu analize mogućih utjecaja na istraživanu ciljnu vrstu;
3. Procjena utjecaja zahvata (posebice uslijed crpljenja vode iz izvora Hornjak i Tisova peć) na navedenu ciljnu vrstu koja živi u vodenim staništima nizvodno od predmetnog zahvata;
4. Procjena mogućih kumulativnih utjecaja zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima na navedenu ciljnu vrstu.

3.3.4.3. Materijali i metode

Za izlov potočne mrene korišten je elektroagregat Hans Grassl, EL63 II GI, 5.0 KW, Honda GX270, 300/600 V max., 27/15A kao standardna metoda uzorkovanja ihtiofaune.

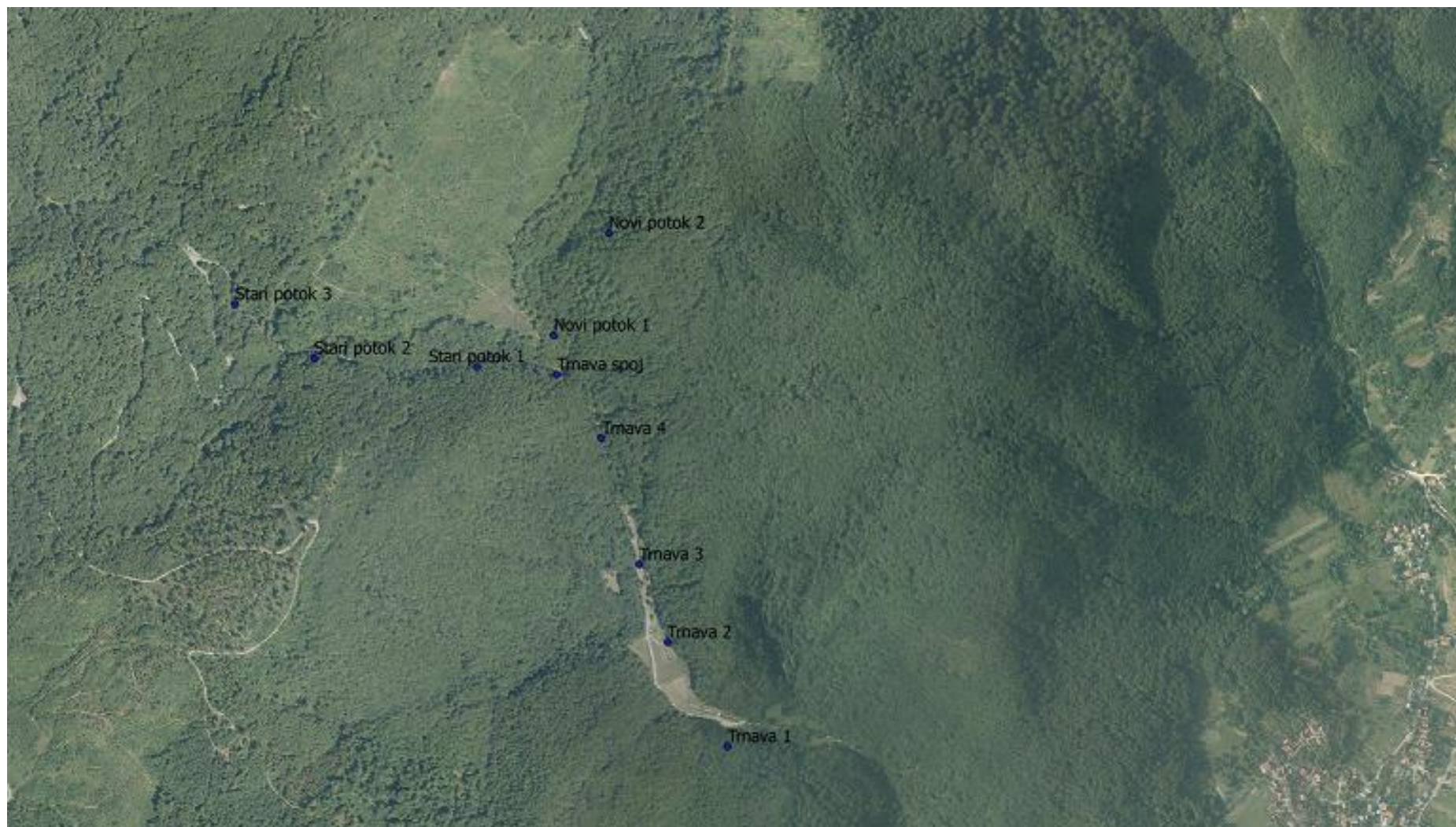


Slika 24. Uzorkovanje riba pomoću agregata za elektroribolov

Tijekom istraživanja na lokalitetima je uzorkovana riba duž vodotoka u ukupnoj dužini od oko 100 metara. Nakon što bi se postavio elektroagregat uz vodotok, izlovena se riba 50 metara nizvodno i 50 metara uzvodno od mjesta postavljanja. Kretalo se od najnižvodnije točke uzvodno i kako su potoci bili izrazito male širine (do oko dva metra), može se pretpostaviti da je uzorkovana sva riba na odabranim lokalitetima. Svi uhvaćeni primjerci su nakon determinacije i mjerenja vraćeni na lokalitet s kojeg su i uzorkovani.

Vrste riba su određene prema ključu za određivanje riba (Kottelat i Freyhof 2007). Većim primjercima ulovljenih riba su pomoću ihtiometra izmjerene standardna (SL), vilična (FL) i ukupna (TL) duljina tijela u milimetrima te izmjerena masa tijela u gramima. Manji primjerci su izvagani skupno kako bi se izbjeglo uznemiravanje ribe i čim prije ih se vratilo u vodotok iz kojeg su uhvaćene.

Na području Parka prirode Medvednica, istraživanje rasprostranjenosti potočne mrene provedeno je na vodotoku Trnava, Stari potok i Novi potok, na ukupno 10 lokaliteta (Slika 25), tijekom dva dana. Na vodotoku Trnava uzorkovanje je obavljeno na četiri lokaliteta, jedan lokalitet na spoju Starog i Novog potoka, dva lokaliteta na Novom potoku i tri na Starom potoku. U tablici 1. navedene su GPS koordinate postaja na kojima su provedena istraživanja.



Slika 25. Istraživani lokaliteti

Tablica 8. GPS koordinate istraživanih lokaliteta

LOKALITET	KOORDINATE	
Trnava 1	45,89458	16,01216
Trnava 2	45,89630	16,01072
Trnava 3	45,89759	16,01004
Trnava 4	45,89967	16,00913
Trnava spoj	45,90073	16,00806
Novi potok 1	45,90138	16,00798
Novi potok 2	45,90308	16,00927
Stari potok 1	45,90085	16,00616
Stari potok 2	45,90098	16,00230
Stari potok 3	45,90186	16,00041

3.3.4.4. Lokaliteti uzorkovanja

Na svim lokalitetima napravljene su slike nizvodno i uzvodno od smještaja elektroagregata jer se uzorkovanje obavljalo u oba smjera. Na svim lokalitetima je napravljen izlov ribe, a na određenim lokalitetima (Trnava 1, Trnava spoj, Novi potok 2 i Stari potok 3) su uzeti i fizikalno-kemijski parametri vode.

Trnava 1

Trnava 1 predstavlja najnižvodniji lokalitet u sklopu istraživanja te su osim ribe uzorkovani i fizikalno kemijski parametri. Lokalitet se nalazi neposredno ispod povišenog dijela koji predstavlja branu prilikom visokih voda. Ovdje je vodotok potpuno kanaliziran (obje obale i dno vodotoka) s malim ujezerenim površinama i slapićima. Vodotok je dubine dvadesetak centimetara a ujezereni dijelovi su bili muljeviti i oko pola metra duboki u vrijeme uzorkovanja.



Slika 26. Trnava 1 nizvodno



Slika 27. Trnava 1 uzvodno

Trnava 2

Trnava 2 predstavlja lokalitet par stotina metra uzvodnije od prethodnog. Lokalitet se nalazi neposredno iznad povišenog dijela koji predstavlja branu prilikom visokih voda. Ujezereni dio ispred brane je potpuno muljevit i dubok oko pola metra. Dio iznad njega je strm, kanaliziran i dubok par centimetara. Uzvodniji dio je ponovno bočno kanaliziran, ali dno nije. Dubine u vrijeme uzorkovanja su bile oko 20 centimetara.



Slika 28. Trnava 2 nizvodno



Slika 29. Trnava 2 uzvodno

Trnava 3

Trnava 3 predstavlja lokalitet udaljen oko stotinu metara uzvodnije od prethodnog. Na njemu se također nalaze ujezereni dijelovi i mali slapići. Kanalizirane su obale i dno, dubina je bila oko dvadesetak centimetara s dubljim ujezerenim dijelovima koji su i ovdje bili muljeviti.



Slika 30. Trnava 3 nizvodno



Slika 31. Trnava 3 uzvodno

Trnava 4

Trnava 4 se razlikuje od prethodnih lokaliteta po tome što se nalazi u šumi te nije na otvorenom prostoru. Ima izgled brdskog potoka te ovdje vodotok po prvi puta nije kanaliziran već je u prirodnom kamenitom stanju. Dubina tijekom vodotoka varira ali u pravilu ne prelazi nekih tridesetak centimetara.



Slika 32. Trnava 4 nizvodno



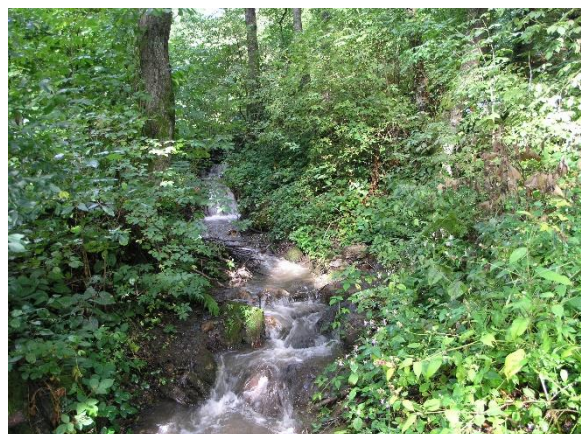
Slika 33. Trnava 4 uzvodno

Trnava spoj

Trnava spoj predstavlja lokalitet na kojem se spajaju Novi i Stari potok. Vidljivo je da je izdašnost Novog potoka znatno manja od Starog potoka. Lokalitet je u šumi s kamenitim brdskim izgledom potoka. Dubine variraju i postoji par dubljih (30 centimetara) udubljenja u vodotoku. Na ovom lokalitetu uzeti su i fizikalno-kemijski parametri vode.



Slika 34. Trnava spoj – Novi potok



Slika 35. Trnava spoj – Stari potok



Slika 36. Trnava spoj – spoj Novog i Starog potoka

Novi potok 1

Novi potok 1 predstavlja lokalitet nekoliko metara iznad utoka u Trnavu. Vodotok je ovdje nešto strmiji, dubina vodotoka vrlo mala (svega nekoliko centimetara) sa slabim protokom.



Slika 37. Novi potok 1 nizvodno



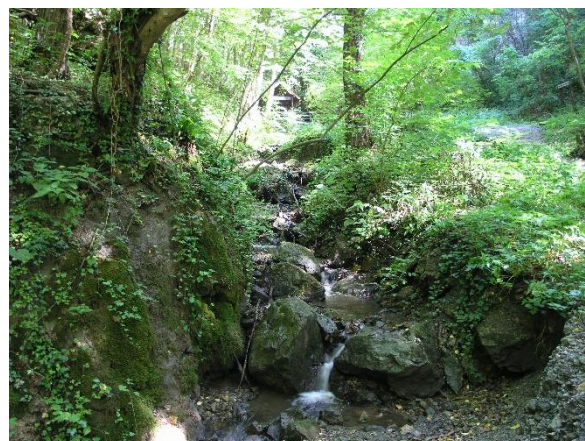
Slika 38. Novi potok 1 uzvodno

Novi potok 2

Novi potok 2 predstavlja najuzvodniji lokalitet ovog potoka te su osim ribe uzorkovani i fizikalno kemijski parametri. Lokalitet je izrazito strm i predstavlja tipičan brdski potok. Protok je jako slab s malom dubinom vodotoka.



Slika 39. Novi potok 2 nizvodno



Slika 40. Novi potok 2 uzvodno

Stari potok 1

Stari potok 1 se nalazi stotinjak metara uzvodno od utoka u Trnavu. Lokalitet je također tipično brdski s nešto manje kamenja i više šljunkovite podloge. Vodotok ima jači protok od Novog potoka, a manji od Trnave, dubine od desetak do dvadeset centimetara.



Slika 41. Stari potok 1 nizvodno



Slika 42. Stari potok 1 uzvodno

Stari potok 2

Stari potok 2 vrlo je sličan prethodnom lokalitetu s iznimkom većeg broja kamenitih udubljenja u vodotoku i više je brdskog karaktera. Ima isti protok kao i prethodni lokalitet.



Slika 43. Stari potok 2 nizvodno



Slika 44. Stari potok 2 uzvodno

Stari potok 3

Stari potok 3 predstavlja najuzvodniji lokalitet u sklopu istraživanja te su osim ribe uzorkovani i fizikalno kemijski parametri. Lokalitet se nalazi neposredno ispod precrpne stanice, tipični je brdski potok s kamenitom podlogom, izraženih bazenčića i brzog, ali slabog protoka.



Slika 45. Stari potok 3 nizvodno



Slika 46. Stari potok 3 uzvodno

3.3.4.5. Rezultati istraživanja

Na ukupno 10 lokaliteta na vodotocima Trnava (četiri lokaliteta), Stari potok (tri lokaliteta), Novi potok (dva lokaliteta) te na spoju Starog i Novog potoka u potok Trnava (Trnava spoj) obavljeno je uzorkovanje elektroagregatom s ciljem utvrđivanja prisutnosti riblje vrste potočna mrena (*Barbus balcanicus*). Na svim postajama, osim na postaji Novi potok 2, utvrđena je prisutnost samo jedne vrste, potočne pastrve (*Salmo trutta*) te potočna mrena nije pronađena na navedenim vodotocima. Rezultat je zapravo bio očekivan, obzirom na prethodni pregled terena te karakteristike vodotoka, kao i na literaturni pregled odnosno prethodne studije na istim vodotocima. Gornji dijelovi istraživanih lokaliteta (cijeli vodotoci Stari potok i Novi potok), tipični su brdski potoci i predstavljaju izvorišne dijelove i prema zonaciji rijeka predstavljaju zonu potočne pastrve. Isto se odnosi i na gornji tok vodotoka Trnava koji predstavlja zapravo nastavak Starog potoka s nešto pojačanim protokom (dotok Novog potoka). Tipični je habitat potočne pastrve s ne previše optimalnim uvjetima. Radi se ipak o vrlo plitkim dijelovima potoka koji ne predstavljaju izrazito povoljne uvjete za ovu vrstu te se primjerci potočne pastrve nalaze u nešto većim i dubljim bazenima koji se formiraju nakon slapića kojih ima dosta u ovom dijelu vodotoka. Obzirom na datum uzorkovanja (kraj kolovoza odnosno početak rujna) vodotoci su očekivano imali nizak protok koji predstavlja vjerojatno određeni donji minimum za opstanak potočne pastrve. Tri donja lokaliteta (Trnava 1, 2 i 3) se razlikuju od ostalih međutim potpuno su kanalizirani (bočne strane te najčešće i dno korita popločani kamenom) te ne pružaju mogućnost opstanaka druge vrste osim potočne pastrve koja u povoljnim uvjetima pojačanog protoka može promijeniti lokaciju.

Zaključno, na devet od 10 lokaliteta utvrđena je samo vrsta potočna pastrva (*Salmo trutta*) (Tablica 2). Prethodna istraživanjima vodotoka na Medvednici (Kerovec i sur. 2000; Šaban i sur. 2005; Bašić 2009; Pjevac i sur. 2009; Sučić i sur. 2013) podupiru nalaz samo potočne pastrve te i oni nisu zabilježili potočnu mrenu na istraživanim vodotocima.

Tablica 9. Popis potočne pastrve na istraživanim lokalitetima

Lokalitet	Vrsta	Broj riba	Ukupna masa (g)	Prosječna masa (g)
Trnava 1	potočna pastrva	19	1811,6	95,3
Trnava 2	potočna pastrva	4	71,8	18,0
Trnava 3	potočna pastrva	27	1591,3	58,9
Trnava 4	potočna pastrva	30	1166,6	38,9
Trnava Spoj	potočna pastrva	17	659,3	38,8
Novi potok 1	potočna pastrva	7	178,0	25,4
Novi potok 2	potočna pastrva	/	/	/
Stari potok 1	potočna pastrva	37	655,4	17,7
Stari potok 2	potočna pastrva	18	621,8	34,5
Stari potok 3	potočna pastrva	10	1087,7	108,8
Ukupno		169	7843,5	46,4

Ono što je razvidno iz Tablice 9. je da su primjerci potočne pastrve bili većinom manjeg habitusa. Nađeno je par primjeraka veće tjelesne mase odnosno duljine, npr. na lokalitetu Trnava 1 potočna pastrva ukupne duljine 35 cm i 535 grama, na lokalitetu Trnava 3, ukupne duljine 37 cm i 559,1 grama, na lokalitetu Stari potok 2 ukupne duljine 27,6 cm i 211,9 grama (**Slika 47**) te na lokalitetu Stari potok 3 ukupne duljine 32,9 cm i 380,5 grama (**Slika 48**).



Slika 48. Potočna pastrva - Stari potok 2



Slika 49. Potočna pastrva - Stari potok 3

Tijekom istraživanja ulovljeno je ukupno 169 jedinki potočne pastrve na devet od 10 uzorkovanih postaja. Ukupna masa ulovljene ribe iznosila je 7843,5 grama, a prosječna masa 46,4 grama.

Potočna mrena, kao ciljna vrsta nije zabilježena na istraživanim vodotocima.

Na određenim lokalitetima izmjereni su i fizikalno-kemijski parametri kako bi utvrdili stanje vodotoka i procijenili uvjete za određene vrste riba. U **Tablici 10** prikazani su rezultati.

Tablica 10. Rezultati fizikalno-kemijskih analiza vode na istraživanim lokalitetima

Postaja	Trnava 1	Trnava Spoj	Stari potok 3	Novi potok 2
Temperatura vode °C	12,1	12,6		13,4
Koncentracija kisika mg/L	10,54	4,98	10,42	9,90
Zasićenost kisika %	109	97,1	98,6	98,4
pH	8.515		8,14	
Konduktivitet µS/cm	279	277	262	281
TDS mg/L	139,6	138,5	130,8	140,5
Salinitet	0,13			
ORP mV			-63,7	

3.3.4.6. Zaključak

- Na devet od ukupno 10 istraživanih lokaliteta na vodotocima Trnava, Stari potok i Novi potok zabilježena je prisutnost samo jedne vrste slatkovodnih riba iz porodice Salmonidae, potočna pastrva (*Salmo trutta*).
- Prisutnost ciljne vrste područja ekološke mreže POVS HR2000583 Medvednica, potočna mrena (*Barbus balcanicus*) nije zabilježena na niti jednom istraženom lokalitetu.
- Populacija potočne pastrve u istraživanim vodotocima Trnava, Stari potok i Novi potok od iznimnog je značaja. Vidi se da je populacija dobra, ali da se održava na donjem minimumu odnosno na donjoj granici održivosti. Prevladavaju manje jedinke, a tek sporadično se pronađe koja veća odrasla jedinka. Zbog toga se ne može reći da je populacija stabilna jer uslijed različitih ugroza koje mogu dovesti do nestanka odraslih jedinki, populacija potočne pastrve može potpuno nestati.
- Na uzvodnom lokalitetu Novi potok 2 nije pronađena potočna pastrva. Uzrok tome najvjerojatnije je smanjeni protok ovog vodotoka što onemogućava migraciju ove vrste uzvodno.

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU

4.1. Opis i ocjena mogućih samostalnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja POVS HR2000583 Medvednica

4.1.1. Pregled mogućih pojedinačnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

U nastavku je dan kratak pregled očekivanih pritisaka i utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže tijekom pripreme i izgradnje planirane akumulacije „Krumpirište“ te tijekom njenog korištenja.

Tablica 11. Pregled mogućih djelovanja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

RBr.	Djelovanja zahvata (pritisci i utjecaji)	Ciljne vrste i stanišni tipovi na koje bi zahvat mogao imati utjecaj
TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE		
1.	Direktni negativni utjecaji gubitka dijela pogodnih staništa za ciljne vrste uslijed pripreme i izgradnje akumulacije „Krumpirište“	alpinska strizibuba (<i>Rosalia alpina</i>), velika četveropjega cvilidreta (<i>Morimus funereus</i>), mirišljivi samotar (<i>Osmoderma eremita</i>), mali potkovnjak (<i>Rhinolophus hipposideros</i>), veliki potkovnjak (<i>Rhinolophus ferumequinum</i>), južni potkovnjak (<i>Rhinolophus euryale</i>), širokouhi mračnjak (<i>Barbastella barbastellus</i>), dugokrili pršnjak (<i>Miniopterus schreibersii</i>), velikouhi šišmiš (<i>Myotis bechsteini</i>), riđi šišmiš (<i>Myotis emarginatus</i>), veliki šišmiš (<i>Myotis myotis</i>), Grundov šumski bijelac (<i>Leptidea morsei</i>) potočna mrena (<i>Barbus balcanicus</i>), 91K0 Ilirske bukove šume (<i>Aremonio-Fagion</i>)
3.	Promjena kvalitete staništa zbog emisije prašine i ispušnih plinova tijekom izgradnje	
4.	Uznemiravanje ciljnih vrsta tijekom izgradnje	
5.	Mogućnost nekontroliranog događaja za vrijeme izgradnje	
6.	Nenamjerni unos i širenje invazivnih stranih biljnih vrsta	91K0 Ilirske bukove šume (<i>Aremonio-Fagion</i>)
TIJEKOM KORIŠTENJA		
7.	Zauzeće staništa zbog izgrađene akumulacije „Krumpirište“	alpinska strizibuba (<i>Rosalia alpina</i>), velika četveropjega cvilidreta (<i>Morimus funereus</i>), mirišljivi samotar (<i>Osmoderma eremita</i>), mali potkovnjak (<i>Rhinolophus hipposideros</i>), veliki potkovnjak (<i>Rhinolophus ferumequinum</i>), južni potkovnjak (<i>Rhinolophus euryale</i>), širokouhi mračnjak (<i>Barbastella barbastellus</i>), dugokrili pršnjak (<i>Miniopterus schreibersii</i>), velikouhi šišmiš (<i>Myotis bechsteini</i>), riđi šišmiš (<i>Myotis emarginatus</i>), veliki šišmiš (<i>Myotis myotis</i>), Grundov šumski bijelac (<i>Leptidea morsei</i>) potočna mrena (<i>Barbus balcanicus</i>), 91K0 Ilirske bukove šume (<i>Aremonio-Fagion</i>)
13.	Mogući utjecaj tijekom rada planirane akumulacije (uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacije iz izvora Hornjak i Tisova peć)	potočni rak (<i>Austroptamobius torentium</i>), žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>), gorski potočar (<i>Cordulegaster heros</i>)

4.1.2. Opis i procjena značajnosti mogućih pojedinačnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (POVS) HR2000583 Medvednica

Tablica 12. Procjena značajnosti utjecaja planiranog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže POVS HR2000583 Medvednica

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
močvarna riđa (<i>Euphydryas aurinia</i>)	<p>Sukladno podacima iz baze podataka MINGOR te drugim dostupnim izvorima podataka vrsta nije zabilježena na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini.</p> <p>Cilj očuvanja ove ciljne vrste očuvanje 1.285 ha pogodnih staništa za vrstu (travnjačkih površina). Na lokaciji planirane akumulacije „Krumpirište“ prisutan je stanišni tip E.5.1.1. Panonska bukovo-jelova šuma s brdskom vlasuljom te dijelom makadamske površine koje se uglavnom koriste kao parkirališne. Na lokaciji planirane akumulacije nisu prisutna pogodna staništa za vrstu močvarna riđa (<i>Euphydryas aurinia</i>). Pogodna staništa prisutna su na udaljenosti od 20 m jugoistočno od granice planirane akumulacije te kroz njih prolazi postojeća prometnica. Za izgradnju zahvata predviđeno je korištenje postojećih šumskih prometnica. Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom korištenja zahvata također neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste močvarna riđa (<i>Euphydryas aurinia</i>).</p>	0	/
kiseličin vatreni plavac (<i>Lycaena dispar</i>)	<p>Sukladno podacima iz baze podataka MINGOR te drugim dostupnim izvorima podataka vrsta nije zabilježena na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini.</p>		

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>Cilj očuvanja ove ciljne vrste očuvanje je 1.285 ha pogodnih staništa vrste (vlažne livade i vlažni rubovi kanala i potoka). Na lokaciji planirane akumulacije „Krumpirište“ prisutan je stanišni tip E.5.1.1. Panonska bukovo-jelova šuma s brdskom vlasuljom te dijelom makadamske površine koje se uglavnom koriste kao parkirališne. Na lokaciji planirane akumulacije nisu prisutna pogodna staništa za vrstu kiseličin vatreni plavac (<i>Lycaena dispar</i>). Pogodna staništa prisutna su na udaljenosti od oko 20 m jugoistočno od granice planirane akumulacije te kroz njih prolazi postojeća prometnica. Za izgradnju zahvata predviđeno je korištenje postojećih šumskih prometnica. Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Pogodna staništa za vrstu su dijelom prisutna uz potok Trnava u dijelu gdje se nalazi retencija u sklopu sustava zaštite od štetnog djelovanja voda te je u tom dijelu kanaliziran. Ne očekuje se mogući negativan utjecaj korištenja zahvata na cilj očuvanja vrste kiseličin vatreni plavac (<i>Lycaena dispar</i>).</p>	0	/
jelenak (<i>Lucanus cervus</i>)	<p>Unutar programa izrađenog u okviru IPA MANMON projekta (Natura 2000 Management and Monitoring, Croatia EuropeAid/129747/D/SER/HR) 2013. godine je razvijen protokol za praćenje stanja jelenka u Hrvatskoj. U njemu je Medvednica navedena kao jedna od pet odabranih ploha za kontinentalnu biogeografsku regiju. Monitoring jelenka provodi se od 2013. godine. Sukladno podacima dobivenim iz baza podataka MINGOR (izvještaji terenskog ispitivanja učinkovitosti metoda za praćenje stanja populacija jelenka (<i>Lucanus</i></p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p><i>cervus</i>) iz 2013. godine te monitoringa iz 2015., 2016., 2017. i 2018. godine) najbliža lokacija na kojoj je zabilježena vrsta je lokacija Vidikovac ispod vrha na udaljenosti od oko 930 m južno od predmetne lokacije.</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnog staništa vrste jelenak (<i>Lucanus cervus</i>). Na području POVS HR2000583 Medvednica utvrđeno je oko 15.776,81 ha pogodnih staništa za navedenu vrstu. Izgradnjom planirane akumulacije doći će do trajnog gubitka 0,0082 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa vrste jelenak, utjecaj se ocjenjuje kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatni negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.</p>		
alpinska strizibuba (<i>Rosalia alpina</i>)	<p>Sukladno podacima iz baze podataka MINGOR te drugim dostupnim izvorima podataka vrsta je zabilježena istraživanjima na nekoliko lokacija u blizini zahvata, od kojih najbliže na udaljenosti od oko 720 m južno od planirane akumulacije.</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnog staništa vrste alpinska strizibuba (<i>Rosalia alpina</i>). Na području POVS HR2000583 Medvednica</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>utvrđeno je oko 15.776,81 ha pogodnih staništa za navedenu vrstu. Izgradnjom planirane akumulacije doći će do trajnog gubitka 0,0082 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa vrste alpinska strizibuba, utjecaj se ocjenjuje kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatan direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.</p>		
velika četveropjega cvilidreta (<i>Morimus funereus</i>)	<p>Sukladno podacima iz baze podataka MINGOR te drugim dostupnim izvorima podataka vrsta je zabilježena istraživanjima na nekoliko lokacija u blizini zahvata, od kojih najbliže na udaljenosti od oko 2,4 km sjeveroistočno od planirane akumulacije (Šerić Jelaska, 2013.).</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnog staništa vrste velika četveropjega cvilidreta (<i>Morimus funereus</i>). Na području POVS HR2000583 Medvednica utvrđeno je oko 15.776,81 ha pogodnih staništa za navedenu vrstu. Izgradnjom planirane akumulacije doći će do trajnog gubitka 0,0082 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa vrste velika četveropjega cvilidreta, utjecaj se ocjenjuje kao zanemariv.</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatan direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.</p>		
hrastova strizibuba (<i>Cerambyx cerdo</i>)	<p>Sukladno podacima iz baze podataka MINGOR te drugim dostupnim izvorima podataka vrsta nije zabilježena na lokaciji planirane akumulacije niti u blizini lokacije. Najbliži lokalitet na kojem je sukladno dostupnim podacima zabilježena hrastova strizibuba udaljen oko 3,8 km jugoistočno od najbližeg dijela zahvata (Šerić Jelaska, 2012.), dok je jedinka iz roda <i>Cerambyx</i> sp. zabilježena na udaljenosti od oko 1,4 km sjeverozapadno od najbližeg dijela zahvata (Vugrek Petljak & Hlavati, 2015.). Najbliže pogodno stanište utvrđeno je na udaljenosti od oko 1,15 km južno od predmetne lokacije.</p> <p>Cilj očuvanja ove ciljne vrste je očuvanje 6.720 ha pogodnih staništa za vrstu (šumska vegetacija s dominacijom hrasta kao drvenaste vrste). Na lokaciji planirane akumulacije „Krumpirište“ prisutan je stanišni tip E.5.1.1. Panonska bukovo-jelova šuma s brdskom vlasuljom te dijelom makadamske površine koje se uglavnom koriste kao parkirališne. Na lokaciji planirane akumulacije nisu prisutna pogodna staništa za vrstu hrastova strizibuba (<i>Cerambyx cerdo</i>) te se ne očekuje direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela</p>	0	/

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom korištenja zahvata također neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste.</p>		
<p>žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>)</p>	<p>Cilj očuvanja unutar POVS HR2000583 Medvednica su očuvana pogodna staništa za vrstu (šume, privremene i stalne stajačice unutar šumskog područja te poplavne ravnice i travnjaci) u zoni od 17.675 ha. Sukladno podacima MINGOR pogodna staništa se mogu potencijalno nalaziti u blizini lokacije na najmanjoj udaljenosti od oko 80 m (zonu predstavljaju područja unutar POVS HR2000583 Medvednica niža od 800 m nmv prema Jelic, 2016). Žuti mukač za svoj boravak bira staništa kao što su male privremene lokvice, lokve nastale od kotača (kolotrazi). Te lokvice se nalaze ili na otvorenim staništima poput livada, šumskih cesta, u kamenolomima. Akumulacija „Bistra“ se nalazi unutar zone u kojoj je moguće očekivati pogodna staništa za vrstu žuti mukač.</p> <p>Monitorinzi vrste žuti mukač provedeni su tijekom istraživanja Ljuština i Zlatar 2006, Janev Hutinec 2010 i Vugrek-Petljak i Hlavati 2015, prilikom kojih je utvrđena stabilna populacija vrste žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>) na svim istraživanim lokalitetima unutar Parka prirode Medvednica.</p> <p>Važno je naglasiti da je u srpnju 2019. godine, u sklopu projekta Interreg Central Europe projekta CE 926 CEETO, Central Europe Eco-Tourism: tools for nature protection, prema narudžbi Javne ustanove Park prirode Medvednica, Oikon d.o.o. proveo terensko istraživanje koje je uključivalo određivanje vrsta i brojnosti jedinki vodozemaca – vrste veliki vodenjak (<i>Triturus carnifex</i>) i žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>) na dva unaprijed određena lokaliteta od kojih je jedan bila postojeća akumulacija uz lokaciju predmetnog zahvata.</p>	<p>-1</p>	<p>-1</p>

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>Tom prilikom na lokaciji postojećeg jezera zabilježene su jedinke vrste žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>) uz druge vrste vodozemaca: pjegavi daždevnjak (<i>Salamandra salamandra</i>), smeđa šumska žaba (<i>Rana dalmatina</i>) i mali vodenjak (<i>Lissotriton vulgaris</i>). Tim istraživanjem donesen je zaključak da brojnost populacija žutog mukača pokazuje pozitivan trend na lokaciji akumulacije no i da je određen privremeni utjecaj zbog planiranog ispuštanja vode iz akumulacije u vidu smanjenja prisutne uspostavljene populacije.</p> <p>Također, u rujnu 2021. godine, prilikom ispuštanja i čišćenja te sanacije postojeće akumulacije „Bistra“, unutar akumulacije zabilježene su jedinke potočnog raka (<i>Austropotamobius torrentium</i>), punoglavci žutog mukača (<i>Bombina variegata</i>) i ličinke planinskog vodenjaka (<i>Ichthyosaura alpestris</i>).</p> <p>Planirana akumulacija „Krumpirište“ bit će povezana sa postojećom akumulacijom „Bistra“ te će se i prazniti za potrebe održavanja kroz postojeći ispust iz akumulacije „Bistra“. Negativan utjecaj na ciljnu vrstu žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>) unutar akumulacije „Bistra“ moguć je za vrijeme ispuštanja i čišćenja te sanacije akumulacije „Bistra“ jednom godišnje ukoliko se radovi na održavanju odvijaju u periodu mrijesta i prisutnosti punoglavaca žutog mukača. Radi se o utjecaju koji je moguće ublažiti mjerom izvođenja radova na održavanju akumulacije „Bistra“ u vrijeme hibernacije vrste, a što će biti omogućeno nakon stavljanja u funkciju nove akumulacije koja će u tom periodu moći osigurati dostatne količine vode za opskrbu sustava zasnježivanja. Također, do malog negativnog utjecaja na populaciju žutog mukača će doći prilikom ispuštanja i održavanja nove akumulacije „Krumpirište“ kroz postojeću akumulaciju „Bistra“ do čega će doći otprilike svakih 5 godina. Prethodna istraživanja vrste unutar Parka pokazuju značajnu</p>		

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>brojnost vrste na razini cijelog područja Parka prirode Medvednica te se takav utjecaj procjenjuje kao zanemariv.</p> <p>Za potrebe izrade Studije o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu provedena su istraživanja sa ciljem utvrđivanja prisutnosti ciljnih vrsta vodozemaca POVS HR2000583 Medvednica (žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>) i veliki alpski vodenjak (<i>Triturus carnifex</i>)) na području koje bi potencijalno moglo biti utjecano crpljenjem vode s izvora Hornjak i Tisova peč za potrebe planirane akumulacije Krumpirište i postojeće akumulacije Bistra, te kako bi se utvrdio moguć utjecaj na iste.</p> <p>Tijekom svih terenskih istraživanja nisu pronađene privremene lokve ili kolotrazi koji često nastaju kao udubine od vozila/šumarske mehanizacije. Jedini lokalitet gdje je ulovljena ciljna vrsta žuti mukač bio je na ujezerenom dijelu ušća desnog pritoka u potok Trnavu. Stanište sa žutim mukačem biti će minimalno izloženo minimalnim promjenama razine vode u slučaju pojačanog crpljenja vode na izvorima Hornjak i Tisova peč. Utjecaj se ocjenjuje kao zanemariv.</p>		
potočni rak (<i>Austropotamobius torentium</i>)	<p>Cilj očuvanja za vrstu potočni rak (<i>Austropotamobius torentium</i>) je očuvano 242 km vodotoka pogodnih za vrstu (vodotoci s prirodnom hidromorfologijom i razvijenom obalnom vegetacijom).</p> <p>Na području obuhvata planirane akumulacije nisu prisutna pogodna staništa za vrstu. Sukladno podacima iz baza MINGOR najbliža pogodna staništa (linijski vodotoci koji se poklapaju s nalazima vrste) nalaze se oko 222 m sjeverno, 347 m jugoistočno te 362 m jugozapadno od obuhvata planirane akumulacije. Ne očekuje se negativan utjecaj izgradnje akumulacije na pogodna staništa.</p>	-2	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>U rujnu 2021. godine, prilikom ispuštanja i čišćenja te sanacije postojeće akumulacije „Bistra“, unutar akumulacije zabilježene su jedinke potočnog raka (<i>Austropotamobius torentium</i>), punoglavci žutog mukača (<i>Bombina variegata</i>) i ličinke planinskog vodenjaka (<i>Ichthyosaura alpestris</i>).</p> <p>Akumulacija „Bistra“ u jednom je dijelu povezana sa potokom Bistra što omogućuje jedinkama potočnog raka pristup jezeru.</p> <p>Planirana akumulacija „Krumpirište“ bit će povezana sa postojećom akumulacijom „Bistra“ te će se i prazniti za potrebe održavanja kroz postojeći ispust iz akumulacije „Bistra“. Mali negativan utjecaj na eventualno prisutne jedinke potočnog raka (<i>Austropotamobius torentium</i>) unutar akumulacije „Bistra“ moguć je za vrijeme ispuštanja i čišćenja te sanacije akumulacije.</p> <p>Tijekom korištenja zahvata za potrebe punjenja akumulacije Krumpirište planira se <u>crpljenje vode iz izvora Hornjak i Tisova peć</u>. Na skijaškom kompleksu Medvednica trenutno je u funkciji sustav zasnježivanja koji se sastoji od akumulacijskog jezera Bistra volumena 4.500 m³, postrojenja za opskrbu snježnih topova vodom kapaciteta 70 l/s, postrojenja za hlađenje vode za zasnježivanje kapaciteta 120 l/s te pripadajućih tlačnih i gravitacijskih cjevovoda. Punjenje akumulacije se obavlja iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice, koji se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova peć, kapaciteta 22 l/s. Stavljanjem u funkciju svih skijaških staza u sklopu skijaškog kompleksa Medvednica bit će potrebno osigurati 19.500 m³ vode za zasnježivanje kako bi se moglo zasniježiti oko 86.000 m² u roku od 45 sati te postići debljina snijega od 0,5 m. Time bi se osigurali optimalni skijaški uvjeti tijekom 40 dana. Akumulacija Krumpirište volumena 35.000 m³ biti će dio konačnog sustava koji će obuhvaćati postojeće akumulacijsko jezero „Bistra“ i novo akumulacijsko jezero „Krumpirište“ pri čemu će svako pojedino jezero</p>		

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>imati potrebna postrojenja za hlađenje vode te opskrbu topova, a za punjenje će se nastaviti koristiti postojeći sustav za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice koji se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova peć kapaciteta 22 l/s.</p> <p>Na oba izvora (Hornjak i Tisova peć) su izvedene kaptaže te se voda iz oba izvora gravitacijskim cjevovodima dovodi do precrpne stanice sa taložnicama, iz koje se nizvodno ispušta u korito Starog potoka. Ukoliko postoji potreba, voda se crpi iz precrpne stanice tlačnim cjevovodom te odvodi prema vrhu Sljemena za potrebe punjenja postojeće akumulacije. U vrijeme velikih voda višak vode iz kaptaža se preljevima ispušta u korita Starog i Novog potoka.</p> <p>U razdobljima kada precrpna stanica ne pumpa vodu u akumulaciju na Sljemeni ukupna količina vode iz precrpne stanice ispušta se nizvodno u korito Starog potoka. U razdobljima kada pumpe rade u korito Starog potoka ispušta se samo višak vode ako su dotjecanja u precrpnu stanicu iz izvora Tisova Peć i Hornjak veća od 22 l/s tj. veća od samog kapaciteta pumpi.</p> <p>Temeljem hidrogeoloških istraživanja vodocrpilišta Tisova peć i Hornjak koja je 2019. godine proveo Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu određen je ekološki prihvatljiv protok vodotoka nizvodno od izvora Tisova Peć i Hornjak te raspoložive količine vode za korištenje. Utvrđeno je da bi u periodu analiziranog razdoblja od rujna do veljače bilo ostvarivo korištenje 22 l/s s izvora Tisova Peć i Hornjak za potrebe planirane akumulacije uz očuvanje ekološki prihvatljivog protoka od 17 l/s nizvodno od zahvata. Uzimajući u obzir kapacitet, vrijeme potrebno za punjenje akumulacije „Krumpirište“ iznosi 442 sata odnosno 18,4 dana. Za punjenje postojeće akumulacije Bistra potrebno je 56,8 h (2,35 dana).</p>		

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>Istraživanjima provedenim za potrebe izrade Studije o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu zabilježena je prisutnost ciljne vrste potočni rak (<i>Austropotamobius torrentium</i>) u potoku Trnava, Starom potoku i Novom potoku. Zaključak istraživanja je da su populacije potočnih rakova u tim vodotocima izrazito male i na granici održivosti te svaki dodatni zahvat kojim se narušava kvaliteta staništa i hidrologija vodotoka može dodatno negativno utjecati na njihov opstanak. Nedovoljan ekološki prihvatljiv protok mogao bi uzrokovati dodatno smanjivanje brojnosti a moguće i nestanak ove populacije. Zaključak istraživanja je da su populacije potočnih rakova u tim vodotocima male te da crpljenje koje bi uzrokovalo privremeno presušivanje vodotoka može imati nepovoljan utjecaj na brojnost potočnog raka. Nedovoljan ekološki prihvatljiv protok mogao bi uzrokovati dodatno smanjivanje brojnosti.</p> <p>Negativan utjecaj crpljenja iz precrpne stanice moguć je na protok nizvodno od ispusta iz precrpne stanice u Stari potok.</p> <p>Predloženi ekološki prihvatljiv protok od 17 l/s u vodotocima nizvodno od zahvata vode koja će se koristiti za potrebe akumulacije Krumpirište procijenjen je zadovoljavajućim protokom. Osiguravanjem navedenog ekološki prihvatljivog protoka mogući značajan utjecaj na ciljnu vrstu potočni rak zbog crpljenja iz izvora u sklopu korištenja predmetnog zahvata biti će sveden na prihvatljivu razinu. Procjenjuje se da će utjecaj crpljenja vode za potrebe punjenja akumulacija imati zanemariv utjecaj te neće predstavljati prepreku mogućem oporavku populacije potočnog raka nizvodno.</p>		
veliki vodenjak (<i>Triturus carnifex</i>)	Na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) nisu prisutna pogodna staništa za vrstu. Cilj očuvanja unutar POVS HR2000583 Medvednica su očuvana pogodna staništa za vrstu (lokve i ostala vodena tijela) u zoni od 17.675 ha. Sukladno	0	/

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	<p>podacima MINGOR pogodna staništa se mogu potencijalno nalaziti u blizini lokacije na najmanjoj udaljenosti od oko 80 m (zonu predstavljaju područja unutar POVS HR2000583 Medvednica niža od 800 m nmv prema Jelić, 2016).</p> <p>Ne očekuje se negativan utjecaj izgradnje planirane akumulacije Krumpirište uslijed gubitka dijela pogodnih staništa ove vrste.</p> <p>Vodotoci na kojima je moguć potencijalni negativan utjecaj zbog crpljenja vode za potrebe akumulacije nalaze se unutar zone u kojoj je moguća pojavnost pogodnih staništa za vrstu. Za potrebe izrade Studije o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu provedena su istraživanja sa ciljem utvrđivanja pogodnih staništa i prisutnosti ciljnih vrsta vodozemaca POVS HR2000583 Medvednica (žuti mukač (<i>Bombina variegata</i>) i veliki alpski vodenjak (<i>Triturus carnifex</i>) na području koje bi potencijalno moglo biti utjecano crpljenjem vode s izvora Hornjak i Tisova peč za potrebe planirane akumulacije Krumpirište i postojeće akumulacije Bistra, te kako bi se utvrdio moguć utjecaj na iste.</p> <p>Veliki vodenjak nije ulovljen niti na jednom lokalitetu tijekom cijelog istraživanja te se procjenjuje da staništa koja su istraživana ne odgovaraju ekološkim zahtjevima velikog vodenjaka. Dosadašnjim istraživanjima na području Medvednice veliki vodenjak je zabilježen jedino na lokalitetu Gornja Bistra na zagorskoj strani Medvednici (Ljuština i Zlatac 2006) i od tada nije zabilježen tijekom monitoringa herpetofaune/vodozemaca pa čak niti tijekom ciljanog istraživanja za tu vrstu (Baškiera, 2014; Hlavati, 2018).</p> <p>Slijedom navedenog isključen je moguć negativan utjecaj pojačanog crpljenja vode na izvorima Hornjak i Tisova peč na pogodna staništa za vrstu.</p>		

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
mali potkovnjak (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	<p>Cilj očuvanja za vrstu je očuvana zimujuća kolonija u brojnosti od najmanje 500 do 1100 jedinki te očuvana skloništa (podzemni objekti - osobito špilja Veternica) i pogodna lovna staništa vrste u zoni od 18.520 ha (vlažna šumska staništa, šumoviti klanci, mozaik staništa s bjelogoričnim drvećem bogat lokvama i potocima, malim travnjacima, šikarama i grmljem te područjima pod tradicionalnom poljoprivredom).</p> <p>Špilja Veternica nalazi se na udaljenosti od cca 9,3 km jugozapadno od lokacije planirane akumulacije, dok je od izvora na kojima je planirano crpljenje vode za potrebe akumulacije udaljena oko 12,8 km tj. 11,6 km.</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnih lovnih staništa vrste mali potkovnjak (<i>Rhinolophus hipposideros</i>). Radi se o gubitku 0,0069 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatan direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom izvođenja radova mogući su negativni utjecaji zbog stvaranja otpada, akcidenata malih razmjera te podizanja prašine u atmosferu i emisija ispušnih plinova prilikom korištenja vozila i građevinskih strojeva, kao i uznemiravanja ciljnih vrsta bukom i vibracijama, no ovi utjecaji su prostorni i vremenski ograničenog karaktera. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.		
veliki potkovnjak (<i>Rhinolophus ferumequinum</i>)	<p>Cilj očuvanja za vrstu je očuvana zimujuća kolonija u brojnosti od najmanje 60 do 170 jedinki i očuvana skloništa (podzemni objekti - osobito špilja Veternica) te lovna staništa u zoni od 18.520 ha (mozaici različitih staništa tipova bjelogoričnih šuma, pašnjaka, grmlja, drvoreda, livada s voćnjacima koja su međusobno povezana živicama i drugim linearnim elementima krajobraza).</p> <p>Špilja Veternica nalazi se na udaljenosti od cca 9,3 km jugozapadno od lokacije planirane akumulacije, dok je od izvora na kojima je planirano crpljenje vode za potrebe akumulacije udaljena oko 12,8 km tj. 11,6 km.</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnih lovnih staništa vrste veliki potkovnjak (<i>Rhinolophus ferumequinum</i>). Radi se o gubitku 0,0069 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatni direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom izvođenja radova mogući su negativni utjecaji zbog stvaranja otpada, akcidenta malih razmjera te podizanja prašine u atmosferu i emisija ispušnih plinova prilikom korištenja vozila i građevinskih strojeva,</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	kao i uznemiravanja ciljnih vrsta bukom i vibracijama, no ovi utjecaji su prostorni i vremenski ograničenog karaktera. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.		
južni potkovnjak (<i>Rhinolophus euryale</i>)	<p>Cilj očuvanja za vrstu je očuvana porodiljna kolonija u brojnosti od najmanje 100 jedinki i skloništa (podzemni objekti - osobito Veternica) te pogodna lovna staništa u zoni od 18520 ha (bjelogorična šuma, mozaična staništa šuma, grmolike vegetacije, šikara i livada s voćnjacima povezana linearnim elementima krajobraza (drvoredi, živice)).</p> <p>Špilja Veternica u kojoj je zabilježena porodiljna kolonija nalazi se na udaljenosti od cca 9,3 km jugozapadno od lokacije planirane akumulacije, dok je od izvora na kojima je planirano crpljenje vode za potrebe akumulacije udaljena oko 12,8 km tj. 11,6 km.</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnih lovnih staništa vrste južni potkovnjak (<i>Rhinolophus euryale</i>). Radi se o gubitku 0,0069 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatni direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom izvođenja radova mogući su negativni utjecaji zbog stvaranja otpada, akcidenata malih razmjera te podizanja prašine</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	u atmosferu i emisija ispušnih plinova prilikom korištenja vozila i građevinskih strojeva, kao i uznemiravanja ciljnih vrsta bukom i vibracijama, no ovi utjecaji su prostorni i vremenski ograničenog karaktera. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.		
širokouhi mračnjak (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Cilj očuvanja za vrstu je očuvana populacija te skloništa i 16.055 ha pogodnih staništa (šumska staništa, posebice šumska staništa u kojima je visoka strukturiranost i zastupljenost starijih dobnih razreda drveća te drveća s pukotinama i dupljama, rubovi šuma i šumske čistine te lokve unutar šuma). Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnih lovnih staništa vrste širokouhi mračnjak (<i>Barbastella barbastellus</i>). Radi se o gubitku 0,008 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv. Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatan direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom izvođenja radova mogući su negativni utjecaji zbog stvaranja otpada, akcidenata malih razmjera te podizanja prašine u atmosferu i emisija ispušnih plinova prilikom korištenja vozila i građevinskih strojeva, kao i uznemiravanja ciljnih vrsta bukom i vibracijama, no ovi utjecaji su prostorni i	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	vremenski ograničenog karaktera. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.		
dugokrili pršnjak (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	<p>Cilj očuvanja za vrstu je očuvana porodiljna kolonija u brojnosti od najmanje 500 do 850 jedinki i migracijska populacija u brojnosti od najmanje 600 jedinki i skloništa (podzemni objekti - osobito Veternica) te lovna staništa u zoni od 18.520 ha (bjelogorična šumska staništa bogata strukturama, grmolika vegetacija, šikare).</p> <p>Špilja Veternica u kojoj je zabilježena porodiljna kolonija i migracijska populacija nalazi se na udaljenosti od cca 9,3 km jugozapadno od lokacije planirane akumulacije, dok je od izvora na kojima je planirano crpljenje vode za potrebe akumulacije udaljena oko 12,8 km tj. 11,6 km.</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnih lovnih staništa vrste dugokrili pršnjak (<i>Miniopterus schreibersii</i>). Radi se o gubitku 0,0069 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatni direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom izvođenja radova mogući su negativni utjecaji zbog stvaranja otpada, akcidenata malih razmjera te podizanja prašine</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	u atmosferu i emisija ispušnih plinova prilikom korištenja vozila i građevinskih strojeva, kao i uznemiravanja ciljnih vrsta bukom i vibracijama, no ovi utjecaji su prostorni i vremenski ograničenog karaktera. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.		
velikouhi šišmiš (<i>Myotis bechsteinii</i>)	<p>Velikouhi šišmiš (<i>Myotis bechsteinii</i>) tipična je šumska vrsta usko vezana uz šumsko stanište kroz sve životne cikluse.</p> <p>Cilj očuvanja za ovu vrstu u POVS HR2000583 Medvednica je očuvana populacija te skloništa i 16.055 ha pogodnih staništa (šumska staništa, posebice šumska staništa u kojima je visoka strukturiranost i zastupljenost starijih dobnih razreda drveća te drveća s pukotinama i dupljama, rubovi šuma i šumske čistine te lokve unutar šuma).</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnih staništa vrste velikouhi šišmiš (<i>Myotis bechsteinii</i>). Radi se o gubitku 0,0069 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatan direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom izvođenja radova mogući su negativni utjecaji zbog stvaranja otpada, akcidenata malih razmjera te podizanja prašine</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	u atmosferu i emisija ispušnih plinova prilikom korištenja vozila i građevinskih strojeva, kao i uznemiravanja ciljnih vrsta bukom i vibracijama, no ovi utjecaji su prostorni i vremenski ograničenog karaktera. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.		
riđi šišmiš (<i>Myotis emarginatus</i>)	<p>Cilj očuvanja za ovu vrstu u POVS HR2000583 Medvednica je očuvana zimujuća kolonija od najmanje 50 jedinki, skloništa (špilja Veternica) te pogodna lovna staništa u zoni od 18.520 ha (bogato strukturirane bjelogorične šume, područja s ekstenzivnom poljoprivredom, vlažna staništa).</p> <p>Špilja Veternica u kojoj je zabilježena porodiljna kolonija nalazi se na udaljenosti od cca 9,3 km jugozapadno od lokacije planirane akumulacije, dok je od izvora na kojima je planirano crpljenje vode za potrebe akumulacije udaljena oko 12,8 km tj. 11,6 km.</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnih lovnih staništa vrste riđi šišmiš (<i>Myotis emarginatus</i>). Radi se o gubitku 0,0069 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatan direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom izvođenja radova mogući su</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	negativni utjecaji zbog stvaranja otpada, akcidenata malih razmjera te podizanja prašine u atmosferu i emisija ispušnih plinova prilikom korištenja vozila i građevinskih strojeva, kao i uznemiravanja ciljnih vrsta bukom i vibracijama, no ovi utjecaji su prostorni i vremenski ograničenog karaktera. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.		
veliki šišmiš (<i>Myotis myotis</i>)	<p>Cilj očuvanja za ovu vrstu u POVS HR2000583 Medvednica je očuvana porodiljna kolonija od najmanje 15 do 30 jedinki, skloništa (sklonište u crkvi u Gornjoj Stubici 8,2 km sjeveroistočno od predmetne lokacije) te lovna staništa u zoni od 18.520 ha (bjelogorične i miješane šume s malom količinom listinca, livade košanice, pašnjaci, lokve).</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnih lovnih staništa vrste veliki šišmiš (<i>Myotis myotis</i>). Radi se o gubitku 0,0069 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatni direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom izvođenja radova mogući su negativni utjecaji zbog stvaranja otpada, akcidenata malih razmjera te podizanja prašine u atmosferu i emisija ispušnih plinova prilikom korištenja vozila i građevinskih strojeva,</p>	-1	-1

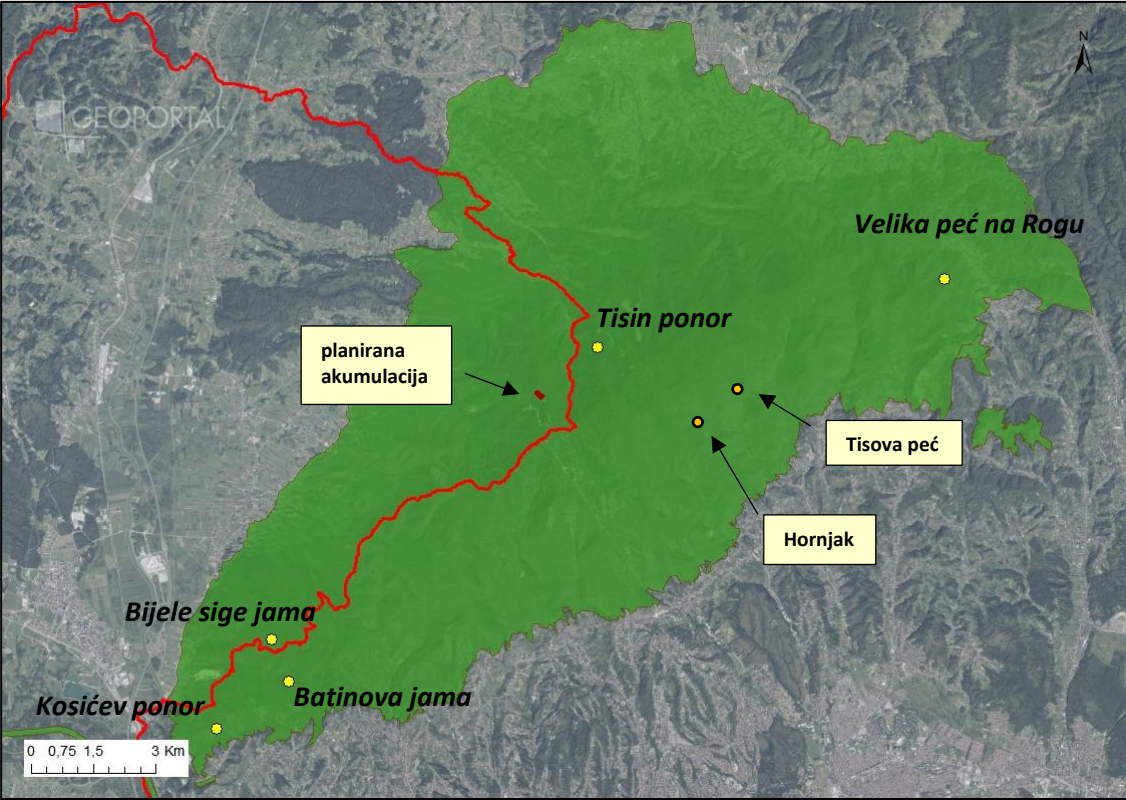
Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	kao i uznemiravanja ciljnih vrsta bukom i vibracijama, no ovi utjecaji su prostorni i vremenski ograničenog karaktera. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.		
Grundov šumski bijelac (<i>Leptidea morsei</i>)	<p>Sukladno podacima iz baze podataka MINGOR te drugim dostupnim izvorima podataka vrsta nije zabilježena na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini.</p> <p>Cilj očuvanja ove ciljne vrste je očuvanje pogodnih staništa za vrstu (svijetle termofilne hrastove šume i šumski rubovi) u zoni od 18.520 ha. Izgradnjom planiranog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do potencijalnog gubitka oko 0,007 % pogodnog staništa vrste velika Grundov šumski bijelac (<i>Leptidea morsei</i>). Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa za vrstu, utjecaj je ocijenjen kao zanemariv. Za izgradnju zahvata predviđeno je korištenje postojećih šumskih prometnica. Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu.</p> <p>Vodotoci na kojima je moguć potencijalni negativan utjecaj zbog crpljenja vode za potrebe akumulacije nalaze se unutar zone u kojoj je moguća pojavnost pogodnih staništa za vrstu. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.</p>	-1	-1

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
gorski potočar (<i>Cordulegaster heros</i>)	<p>Cilj očuvanja za vrstu gorski potočar (<i>Cordulegaster heros</i>) je očuvano 50 km pogodnih vodotoka za vrstu (gorski potoci). Na području obuhvata planirane akumulacije nisu prisutna pogodna staništa za vrstu.</p> <p>Sukladno podacima iz baze podataka MINGOR vodotoci Trnava, Stari potok i Novi potok predstavljaju pogodno stanište za vrstu gorski potočar (<i>Cordulegaster heros</i>).</p> <p>Tijekom korištenja zahvata moguć je mali negativni utjecaj uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peč u slučaju crpljenja za vrijeme malih do srednjih voda na pogodno stanište za vrstu nizvodno od precrpne stanice u ukupnoj duljini oko 2,2 km, od čega je oko 1 km vodotoka u kojem obale i dno nisu kanalizirane.</p>	-1	-1
potočna mrena (<i>Barbus balcanicus</i>)	<p>Cilj očuvanja unutar POVS HR2000583 Medvednica su očuvana pogodna staništa za vrstu (brzaci, kamenita i šljunkovita dna, prirodne obale) unutar 39 km riječnog toka. Sukladno podacima MINGOR vodotoci Stari potok, Novi potok i Trnava na predstavljaju pogodna staništa ove vrste.</p> <p>Za potrebe Glavne ocjene provedeno je istraživanje sa ciljem utvrđivanja prisutnosti potočne mreže (<i>Barbus balcanicus</i>) na području koje bi potencijalno moglo biti utjecano crpljenjem vode s izvora Hornjak i Tisova peč za potrebe planirane akumulacije Krumpirište i postojeće akumulacije Bistra te je izrađena <i>Stručna podloga za potrebe postupka glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat izgradnje Akumulacije Krumpirište na Sljemenu u Općini Bistra na ciljnu vrstu područja ekološke mreže potočnu mrenu, Institut Ruđer Bošković, Zagreb 2021.</i></p> <p>Tijekom istraživanja prisutnost ciljne vrste potočna mrena (<i>Barbus balcanicus</i>) nije zabilježena na niti jednom istraženom lokalitetu, stoga je isključen mogući negativan utjecaj crpljenja vode sa navedenih izvora na vrstu.</p>	0	/

Ciljna vrsta	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme i izgradnje	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
mirišljivi samotar (<i>Osmoderma eremita</i>)	<p>Sukladno podacima iz baze podataka MINGOR te drugim dostupnim izvorima podataka najbliža lokacija na kojoj je vrsta zabilježena na udaljenosti od oko 725 m jugoistočno od planirane akumulacije (Hrašovec 2009.).</p> <p>Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do gubitka navedene površine pogodnog staništa vrste mirišljivi samotar (<i>Osmoderma eremita</i>). Na području POVS HR2000583 Medvednica utvrđeno je oko 15.776,81 ha pogodnih staništa za ovu vrstu. Izgradnjom planirane akumulacije doći će do trajnog gubitka 0,0082 % pogodnih staništa. Uzimajući u obzir potencijalni gubitak pogodnog staništa vrste velika mirišljivi samotar, utjecaj se ocjenjuje kao zanemariv.</p> <p>Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatni direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka dijela pogodnih staništa tijekom izgradnje. Tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnih utjecaja na cilj očuvanja vrste uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć.</p>	-1	-1
jadranska kozonoška (<i>Himantoglossum adriaticum</i>)	<p>Na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u blizini nisu prisutna pogodna staništa za ciljnu vrstu jadranska kozonoška (<i>Himantoglossum adriaticum</i>). Ne očekuje se negativan utjecaj tijekom izgradnje ili korištenja planirane akumulacije Krumpirište na vrstu.</p>	0	/

Šifra staništa	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme, izgradnje i korištenja	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepium</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluviatilis</i>)	Na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini nije prisutan stanišni tip 6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepium</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluviatilis</i>). Također, stanišni tip nije prisutan na području mogućeg utjecaja tijekom rada planirane akumulacije (uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć). Slijedom navedenog mogućnost negativnog utjecaja tijekom izgradnje i korištenja zahvata na ovaj ciljni stanišni tip je isključena.	0	/
91L0 Ilirske hrastovo-grabove šume (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	Na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini nije prisutan stanišni tip 91L0 Ilirske hrastovo-grabove šume (<i>Erythronio-Carpinion</i>). Izvor Tisova peć i vodotok Novi potok okruženi su navedenim stanišnim tipom. Procjenjuje se da izgradnjom i korištenjem predmetnog zahvata nije moguć negativan utjecaj na stanišni tip.	0	/
9260 Šume pitomog kestena (<i>Castanea sativa</i>)	Na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini nije prisutan stanišni tip 9260 Šume pitomog kestena (<i>Castanea sativa</i>). Također, stanišni tip nije prisutan na području mogućeg utjecaja tijekom rada planirane akumulacije (uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć). Slijedom navedenog mogućnost negativnog utjecaja tijekom izgradnje i korištenja zahvata na ovaj ciljni stanišni tip je isključena.	0	/
9110 Bukove šume <i>Luzulo-Fagetum</i>	Na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini nije prisutan stanišni tip 9110 Bukove šume <i>Luzulo-Fagetum</i> . Također, stanišni tip nije prisutan na području mogućeg utjecaja tijekom rada planirane akumulacije (uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć). Slijedom navedenog mogućnost negativnog utjecaja tijekom izgradnje i korištenja zahvata na ovaj ciljni stanišni tip je isključena.	0	/
91K0 Ilirske bukove šume (<i>Aremonio-Fagion</i>)	Izgradnjom predloženog zahvata doći će do trajne prenamjene stanišnog tipa 91K0 Ilirske bukove šume (<i>Aremonio-Fagion</i>) u ukupnom iznosu od 1,023 ha. Cilj očuvanja područja POVS HR2000583 Medvednica je očuvano 4.040 ha postojeće površine navedenog stanišnog tipa. Uzimajući u obzir da se radi o potencijalnom gubitku od oko 0,025 % ciljnog stanišnog tipa, utjecaj tijekom izgradnje planirane akumulacije ocijenjen je kao zanemariv.	-1	-1

Šifra staništa	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme, izgradnje i korištenja	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	Zahvatom se također predviđa spajanje radnog dijela nove akumulacije na postojeći cjevovod koji transportira vodu do postojeće akumulacije. Trasa ovoga cjevovoda prolazi na oko 15 m od sjevernog vrha obuhvata zahvata. Trasa spoja na postojeći cjevovod planirana je u dijelu šumskih sastojina izvan obuhvata zahvata, uz postojeću prometnicu. Sukladno navedenom ne očekuje se dodatan direktan negativan utjecaj zbog trajnog gubitka ciljnog stanišnog tipa. Moguć je slučajni unos i/ili širenje stranih invazivnih vrsta. Tijekom korištenja zahvata također neće doći do dodatnih negativnih utjecaja na cilj očuvanja.		
9180* Šume velikih nagiba i klanaca <i>Tilio-Acerion</i>	Na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini nije prisutan stanišni tip 9180* Šume velikih nagiba i klanaca <i>Tilio-Acerion</i> . Također, stanišni tip nije prisutan na području mogućeg utjecaja tijekom rada planirane akumulacije (uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć). Slijedom navedenog mogućnost negativnog utjecaja tijekom izgradnje i korištenja zahvata na ovaj ciljni stanišni tip isključena.	0	/
8310 Špilje i jame zatvorene za javnost	Navedeni ciljni stanišni tip obuhvaća špilje koje nisu otvorene za javnost, (uključivo njihove podzemne stajačice i tekućice), koje nastanjuju vrlo specijalizirane ili endemične vrste ili su od ključne važnosti za očuvanje vrsta iz Dodatka II. Direktive o staništima. Cilj očuvanja područja POVS HR2000583 Medvednica je očuvanje pet speleoloških objekata koji odgovaraju opisu stanišnog tipa: Kosićev ponor, Batinova jama, Bijele sige jama, Tisin ponor i Velika peć na Rogu. Od navedenih, najbliže planiranoj akumulaciji „Krumpirište“ nalazi se Tisin ponor na udaljenosti od 1,75 km sjeveroistočno, te na nadmorskoj visini od cca 650 m.n.m. Također, Tisin ponor najbliži je izvorima Tisova peć i Hornjak koji se nalaze oko 3,33 km tj. 3 km jugoistočno. Slijedom navedenog mogućnost negativnog utjecaja tijekom izgradnje i korištenja zahvata na navedene speleološke objekte je isključena.	0	/

Šifra staništa	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme, izgradnje i korištenja	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
	 <p>The map shows a green-shaded area representing the karst region. A red line outlines the boundary of the planned reservoir. Key features labeled include: <i>Velika peć na Rogu</i>, <i>Tisin ponor</i>, <i>Tisova peć</i>, <i>Hornjak</i>, <i>Bijele sige jama</i>, <i>Kosićev ponor</i>, and <i>Batinova jama</i>. A scale bar indicates 0, 0.75, 1.5, and 3 km. A north arrow is present in the top right corner.</p>		
8210 Karbonatne stijene s	<p>Na području obuhvata predmetnog zahvata (lokaciji planirane akumulacije) niti u njegovoj blizini nije prisutan stanišni 8210 Karbonatne stijene s hazmofitskom vegetacijom. Također, stanišni tip nije prisutan na području mogućeg utjecaja tijekom rada planirane akumulacije</p>	0	/

Glavna ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu:
Izgradnja akumulacije „Krumpirište“

Šifra staništa	Opis mogućih utjecaja tijekom pripreme, izgradnje i korištenja	Ocjena značajnosti utjecaja bez provedbe mjera ublažavanja	Konačna ocjena utjecaja (uz primjenu mjera ublažavanja)
hazmofitskom vegetacijom	(uslijed crpljenja vode za potrebe akumulacija iz izvora Hornjak i Tisova peć). Slijedom navedenog mogućnost negativnog utjecaja tijekom izgradnje i korištenja zahvata na ovaj ciljni stanišni tip isključena.		

4.2. Opis i ocjena mogućih kumulativnih utjecaja zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

Analizom utjecaja samostalnog zahvata izgradnje i korištenja planirane akumulacije „Krumpirište“ nisu utvrđeni značajni negativni utjecaji, koji se primjenom mjera ublažavanja ne bi mogli svesti na prihvatljivu razinu. Međutim, kako bi se procijenio ukupan potencijalan značaj utjecaja na područje POVS HR2000583 Medvednica, u Studiji o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu su analizirani i mogući kumulativni utjecaji predmetnog zahvata sa drugim planiranim (odobrenim) i provedenim zahvatima koji bi mogli imati negativne utjecaje na ciljne vrste područja ekološke mreže POVS HR2000583 Medvednica. Procjena utjecaja napravljena je za ciljne vrste i stanišne tipove za koje na području utjecaja postoje pogodna staništa i/ili su zabilježene terenskim istraživanjima a u obzir su uzimani zahvati za koje su prepoznati utjecaji tijekom izgradnje i korištenja istog karaktera kao za predmetni slučaj. Kumulativni utjecaji mogući su jedino ukoliko najmanje dva procjenjivana zahvata uzrokuju negativne efekte na isto područje, pri čemu u kontekstu ove procjene jedan od njih mora biti zahvat izgradnje i korištenja akumulacije „Krumpirište“.

U nastavku se nalazi tabelarni prikaz planiranih i provedenih zahvata unutar POVS HR2000583 Medvednica sukladno podacima iz baza Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, uz podatke o provedenim postupcima za navedene zahvate te o njihovom obuhvatu (Tablica 13).

Tablica 13. Popis planiranih i provedenih zahvata unutar područja POVS HR2000583 Medvednica (Izvor: podaci iz baza Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)

Centar za deinstitucionalizaciju osoba s tjelesnim i intelektualnim poteškoćama na području Grada Donja Stubica	Rješenje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Krapinsko-zagorske županije (KLASA: UP/I-351-01/19-01/17, URBROJ: 2140/01-08/1-19-7 od 16. rujna 2019. godine) da je planirani zahvat „Izgradnja Centra za deinstitucionalizaciju osoba s tjelesnim i intelektualnim poteškoćama na području Grada Donja Stubica“ prihvatljiv za ekološku mrežu
Kamp Jezerčica u Gradu Donja Stubica 3,293416 ha	Rješenje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Krapinsko-zagorske županije (KLASA: UP/I-351-01/18-01/03, URBROJ: 2140/01-08/1-18-9 od 22. svibnja 2018. godine) da je planirani zahvat izgradnje Kampa Jezerčica u Gradu Donja Stubica prihvatljiv za ekološku mrežu
Kamp OPG Susac Gornja Bistra	Rješenje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Zagrebačke županije (KLASA: UP/I-612-07/18-02/13, URBROJ: 238/1-18-02/5-18-05 od 27. rujna 2018. godine) da je planirani zahvat izgradnje Kampa u OPG Sušac u Gornjoj Bistri prihvatljiv za ekološku mrežu
Izgradnja nacionalne infrastrukture nove generacije – nove trase	Rješenje Uprave za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i energetike da je planirani zahvat „izgradnja nacionalne agregacijske širokopojasne infrastrukture slijedeće generacije i povezivanje ciljanih korisnika unutar tijela javne uprave (javnih korisnika) sa suvremenom elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom slijedeće generacije“ prihvatljiv za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 612-07/20-60/36, URBROJ: 517-05-2-2-20-4 od 15 srpnja 2020.)
Sustav odvodnje aglomeracije Jakovlje	Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike (KLASA: UP/-351-03/18-09/210, URBROJ: 517-03-1-2-19-8 od 25. travnja 2019.) da za

	zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš niti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu
Odvodnja i UPOV vrh Medvednice	Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike (KLASA: UP/-351-03/19-09/22, URBROJ: 517-03-1-1-19-14 od 17. svibnja 2019.) da za zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš niti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu
Izgradnja šumske vlake „Sljeme – Medvedgradske šume“	Rješenje Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode Grada Zagreba (KLASA: UP/I-612-07/19-06/134, URBROJ: 251-18-06-19-5 od 17. rujna 2019. godine) da je planirani zahvat izgradnje šumske vlake „Sljeme – Medvedgradske šume“ prihvatljiv za ekološku mrežu
Poučna staza i vidikovac „Začarana šuma Žirek“	Rješenje Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode Grada Zagreba (KLASA: UP/I-612-07/20-014/1, URBROJ: 251-18-06/4-20-4 od 29. rujna 2020. godine) da je planirani zahvat uređenja poučne staze i vidikovca „Začarana šuma Žirek“ prihvatljiv za ekološku mrežu
Šumska vlaka “Stubička gora”	Rješenje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Krapinsko-zagorske županije (KLASA: UP/I-351-01/20-01/21, URBROJ: 2140/01-08-21-5 od 03. veljače 2021. godine) da je planirani zahvat izgradnja šumske vlake “Stubička gora” prihvatljiv za ekološku mrežu
Prenamjena Kraljev Vrh	Rješenje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Zagrebačke županije (KLASA: UP/I-351-04/20-04/04, URBROJ: 238/1-18-02/5-20-04 od 1. travnja 2020. godine) da je planirani zahvat prenamjene zemljišta travnjaka u oranice ukupne površine 0,68 ha prihvatljiv za ekološku mrežu
Poučna staza Lojzekov put	Rješenje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Krapinsko-zagorske županije (KLASA: UP/I-351-01/20-01/17, URBROJ: 2140/01-08-20-4 od 29. rujna 2020. godine) da je planirani zahvat Poučna staza “Lojzekov put” nositelja Grad Donja Stubica prihvatljiv za ekološku mrežu

U sklopu navedenih zahvata neće doći do trajnog gubitka stanišnog tipa prisutnog na lokaciji planirane akumulacije Krumpirište. Također, u slučaju realizacije navedenih planiranih zahvata neće doći do negativnih utjecaja na pogodna staništa ciljnih vrsta vezanih uz vodotoke.

Sukladno Programu gospodarenja gospodarskom jedinicom Bistranska gora s Planom upravljanja područjem ekološke mreže (Važnost: 2018. - 2027. godina) za gospodarsku jedinicu "Bistranska gora" gora planirana je prenamjena 2,21 ha ciljnog stanišnog tipa 91K0 Ilirske bukove šume (Aremonio-Fagion). Budući da će izgradnjom planirane doći do gubitka od oko 0,025 % ciljnog stanišnog tipa moguće je ustanoviti kumulativan gubitak od 0,08% navedenog ciljnog stanišnog tipa unutar područja POVS HR2000583 Medvednica.

Također, iako su izvori Tisova peč i Hornjak kaptirani za potrebe javne vodoopskrbe, već desetak godina nisu uključeni u vodoopskrbni sustav i koriste se isključivo za potrebe punjenja postojeće akumulacije Bistra na Sljemenu.

Sukladno navedenom ne očekuju se značajni kumulativni utjecaji predmetnog zahvata sa postojećim i planiranim (odobrenim) zahvatima unutar područja POVS HR2000583 Medvednica.

4.3. Prekogranični utjecaji

S obzirom na karakteristike, obuhvat, te prostorni smještaj zahvata, ne očekuju se prekogranični utjecaji izgradnje i korištenja planirane akumulacije „Krupirište“.

5. MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE TE PROGRAM PRAĆENJA I IZVJEŠĆIVANJA O STANJU CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE.

5.1. Prijedlog mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

Nositelj zahvata obavezan je pridržavati se mjera zaštite okoliša te mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže koje su definirane prostorno-planskom dokumentacijom, prvenstveno Prostornim planom Parka prirode Medvednica (Narodne novine 89/14) i Urbanističkim planom uređenja državnog značaja “Skijaški kompleks” Medvednica (Narodne novine 103/17).

Za Urbanistički plan uređenja državnog značaja “Skijaški kompleks”, Medvednica (NN 103/17) proveden je postupak Strateške procjene utjecaja plana na okoliš i Glavne ocjene prihvatljivosti plana za ekološku mrežu.

Sukladno *Strateškoj studiji utjecaja na okoliš Urbanističkog plana uređenja državne razine “Skijaški kompleks”, Medvednica (Oikon, 2016.)* u Urbanistički plan uređenja državnog značaja “Skijaški kompleks”, Medvednica (NN 103/17), unesene su mjere za ublažavanje utjecaja Plana na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže primjenjive na zahvat:

- Radove na uklanjanju vegetacije potrebno je izvoditi izvan vegetacijske sezone, tj. u periodu od 1.11. do 1.2.
- Koristiti odgovarajuću rasvjetu (propisano uvjetima u PPPPO PP Medvednica) kako bi se minimaliziralo svjetlosno onečišćenje.
- Na cijelom području minimalizirati korištenje rasvjete te izvore buke.
- Projektirati i održavati novo akumulacijsko jezero na način da se maksimalno naturalizira, odnosno kako bi se ujedno omogućilo korištenje tog vodnog tijela kao potencijalnog staništa za različite vrste vezane uz vodena tijela.
- Tijekom izgradnje/rekonstrukcije koristiti prilagođenu mehanizaciju koja minimalizira veličinu građevinskog pojasa.
- Za potrebe izvođenja radova, zabranjeno je otvaranje novih pristupnih putova, kako bi se minimalizirao utjecaj na okolna staništa.
- Za potrebe odvodnje oborinskih voda, prilikom izgradnje prometnica, projektirati sustav zatvorene odvodnje otpadnih voda.
- Uklanjanje postojeće vegetacije prilikom širenja i tijekom održavanja prometnica, staza i vidikovaca svesti na minimalnu razinu.
- U slučaju pojave invazivnih vrsta uz prometnice pravilno zbrinuti pokošeni i posječeni biljni materijal s lokacija gdje su utvrđene navedene vrste (spaljivanje je najprikladniji način zbrinjavanja).
- Implementirati mjere zaštite prirode iz Članaka 54. UPU-a „Vršna zona“.

- Tijekom izgradnje i održavanja planiranih zahvata, vrijeme izvedbe građevinskih radova koji zahtijevaju primjenu teške mehanizacije planirati izvan perioda najveće aktivnosti životinja kako se bi izbjegao utjecaj gubitka staništa, buke i potencijalnog onečišćenja na životinjske vrste u vremenu parenja i podizanja mladih.
- Potrebno je na projektnoj razini minimalizirati površinu akumulacijskog jezera unutar infrastrukturne površine za smještaj akumulacijskog jezera (IS) kako bi se čim manje zauzimala vrijedna šumska staništa.

S obzirom na moguće utjecaje prepoznate i analizirane u poglavljima **4.1. i 4.2.**, Studijom o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu, predlažu se mjere ublažavanja negativnih utjecaja pojedinačnih aktivnosti zahvata na ekološku mrežu, tijekom njihove pripreme i izgradnje, te korištenja. Mjere ublažavanja predložene su za elemente s utvrđenom vjerojatnošću negativnih i značajnih negativnih utjecaja, koji njihovom primjenom mogu biti izbjegnuti ili svedeni na razinu ispod praga značajnosti.

Mjere ublažavanja tijekom pripreme i izgradnje te korištenja zahvata

1. Prije početka korištenja zahvata uspostaviti kontinuirana mjerenja protoka na lokaciji precrpne stanice izvorišta Tisova peć i Hornjak. Tijekom korištenja akumulacije Krumpirište provoditi kontinuirana mjerenja protoka u prostoriji s taložnicama precrpne stanice gdje je moguće postaviti automatske mjerače.
2. Prije početka korištenja zahvata uspostaviti kontinuirana mjerenja protoka na vodotoku Stari potok nizvodno od ispusta iz precrpne stanice. Kontinuirana mjerenja protoka na Starom potoku provoditi tijekom cijelog korištenja akumulacije Krumpirište.
3. Crpljenje za potrebe korištenja akumulacije Krumpirište provoditi u periodu od rujna do veljače na način da se za vrijeme crpljenja nizvodno od ispusta iz precrpne stanice u Stari potok (na lokaciji kontinuiranog mjerenja protoka za potrebe zahvata) ostvaruje ekološki prihvatljiv protok (17 l/s).
4. Pražnjenje, čišćenje i/ili sanaciju akumulacije „Bistra“ obavljati neovisno o planiranoj akumulaciji „Krumpirište“ te u vrijeme hibernacije vrste žuti mukač (*Bombina variegata*) u periodu od 1. listopada do 1. ožujka.
5. U slučaju pronalaska jedinki potočnog raka (*Austropotamobius torrentium*) za vrijeme čišćenja i/ili sanacije akumulacije „Bistra“, u suradnji sa Javnom ustanovom „Park prirode Medvednica“ premjestiti prikupljene jedinke nizvodno u potok Bistra u blizini akumulacije.
6. Prilikom pražnjenja akumulacija „Krumpirište“ i/ili „Bistra“ ispuštanje voda u potok Bistra ograničiti na maksimalni protok do 10 l/s.

5.2. Prijedlog programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže

1. Provoditi program praćenja potočnog raka (*Austropotamobius torrentium*) na vodotocima utjecanim crpljenjem vode za potrebe akumulacije „Krumpirište“ i akumulacije „Bistra“ tijekom tri uzastopne godine od početka crpljenja. Kao optimalno razdoblje za praćenje uzeti srpanj i kolovoz prije početka novog crpljenja vode.
2. Provoditi program praćenja žutog mukača (*Bombina variegata*) na području utjecanom crpljenjem vode za potrebe akumulacije „Krumpirište“ i akumulacije „Bistra“ tijekom tri uzastopne godine od početka crpljenja.
3. U monitoring vrsta potočni rak (*Austropotamobius torrentium*) i žuti mukač (*Bombina variegata*) uključiti i lokacije akumulacije „Bistra“ te akumulacije „Krumpirište“.

6. ZAKLJUČAK

Planirani zahvat obuhvaća izgradnju i korištenje akumulacije „Krumpirište“ za potrebe osiguranja dostatnih količina vode za opskrbu sustava zasnježivanja na skijaškom kompleksu Medvednica. Kako bi se osigurala dovoljna količina snijega za zasnježivanje skijaških staza (postojećih, postojećih koje su trenutno izvan funkcije te planiranih proširenjem postojećih skijaških staza) sa sadašnjih 12-14 dana na 40 dana optimalnih uvjeta, predviđa se izgradnja novog akumulacijskog jezera „Krumpirište“ kapaciteta 35.000 m³. Opskrba vodom će se vršiti iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice koja se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova Peć, kapaciteta 22 l/s, kao što se do sada koristila za potrebe punjenja akumulacijskog jezera „Bistra“ volumena 4.500 m³.

Cilj provedbe predmetne Glavne ocjene je utvrditi razinu značajnosti utjecaja prijedloga zahvata izgradnje i korištenja akumulacije „Krumpirište“ na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, a koji mogu biti posljedica provođenja pojedinih aktivnosti unutar njegova obuhvata za vrijeme pripreme i izgradnje te korištenja zahvata.

Izvršena je procjena utjecaja zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove POVS HR2000583 Medvednica. Procjena utjecaja napravljena je za ciljne vrste za koje na području utjecaja postoje pogodna staništa i/ili su zabilježene terenskim istraživanjima te stanišne tipove prisutne na području utjecaja.

Ispitivani su direktni i indirektni utjecaji mogućeg zauzimanja površina rasprostranjenosti stanišnih tipova i izmjena stanišnih uvjeta koji bi se mogli negativno odraziti na prisutne ciljne vrste.

Analizom procjene značajnosti utjecaja samostalnog zahvata utvrđeno je da će tijekom pripreme, izgradnje i korištenja akumulacije „Krumpirište“ doći do direktnog gubitka stanišnog tipa 91K0 Ilirske bukove šume (*Aremonio-Fagion*) u ukupnom iznosu od 1,023 ha, što čini 0,025 % ukupne zastupljenosti takvih staništa unutar POVS HR2000583 Medvednica.

Također, trajno prenamjenom na lokaciji obuhvata planirane akumulacije u ukupnom iznosu od 1,29 ha doći će do gubitka 0,0082 % pogodnih staništa za saproksilne vrste kornjaša jelenak (*Lucanus cervus*), alpinska strizibuba (*Rosalia alpina*) i velika četveropjega cvilidreta (*Morimus funereus*) unutar POVS HR2000583 Medvednica.

Izgradnjom planiranog zahvata doći će do trajne prenamjene šuma i šumskog zemljišta u ukupnom iznosu od 1,29 ha te tako i do potencijalnog gubitka oko 0,007 % pogodnog staništa vrste velika Grundov šumski bijelac (*Leptidea morsei*).

Prenamjenom stanišnog tipa 91K0 Ilirske bukove šume (*Aremonio-Fagion*) doći će do gubitka 0,0069 % pogodnih lovnih staništa vrsta šišmiša mali potkovnjak (*Rhinolophus hipposideros*), veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferumequinum*), južni potkovnjak (*Rhinolophus euryale*), dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*), riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*) i veliki šišmiš (*Myotis myotis*), gubitka 0,0069 % pogodnih staništa za vrstu velikouhi šišmiš (*Myotis bechsteinii*) te 0,008 % pogodnih staništa za vrstu širokouhi mračnjak (*Barbastella barbastellus*) unutar POVS HR2000583 Medvednica.

Za potrebe izrade Studije o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu provedena su istraživanja sa ciljem utvrđivanja prisutnosti ciljnih vrsta vodozemaca POVS HR2000583 Medvednica (žuti mukač (*Bombina variegata*) i veliki alpski vodenjak (*Triturus carnifex*)) na području koje bi potencijalno moglo biti utjecano crpljenjem vode s izvora Hornjak i Tisova peč za potrebe planirane akumulacije Krumpirište i postojeće akumulacije Bistra. Jedinu lokalitet na kojem je navedenim istraživanjem zabilježena ciljna

vrsta žuti mukač bio je na ujezerenom dijelu ušća desnog pritoka u potok Trnavu. Stanište sa žutim mukačem biti će minimalno izloženo minimalnim promjenama razine vode u slučaju pojačanog crpljenja vode na izvorima Hornjak i Tisova peč. Vrsta veliki alpski vodenjak (*Triturus carnifex*) nije zabilježena.

Unutar postojeće akumulacije „Bistra“ ranijim istraživanjima te prilikom održavanja akumulacije zabilježene su jedinke potočnog raka (*Austropotamobius torrentium*) i žutog mukača (*Bombina variegata*) te je ustanovljen mali negativan utjecaj na vrstu potočni rak te zanemariv negativan utjecaj na vrstu žuti mukač do kojeg može doći za vrijeme ispuštanja i čišćenja te sanacije akumulacije.

Izračunat gubitak ciljnog stanišnog tipa prisutnog na lokaciji planirane izgradnje te pogodnih staništa koje koriste ciljne vrste za koje na području utjecaja postoje pogodna staništa i/ili su zabilježene terenskim istraživanjima (za svaku vrstu zasebno) ne prelazi 1% (gubitak veći od 1 % pravilu predstavlja značajno negativan utjecaj).

Tijekom korištenja zahvata za potrebe punjenja akumulacije Krumpirište planira se crpljenje vode iz izvora Hornjak i Tisova peč. Na skijaškom kompleksu Medvednica trenutno je u funkciji sustav zasnježivanja koji se sastoji od akumulacijskog jezera Bistra volumena 4.500 m³, postrojenja za opskrbu snježnih topova vodom kapaciteta 70 l/s, postrojenja za hlađenje vode za zasnježivanje kapaciteta 120 l/s te pripadajućih tlačnih i gravitacijskih cjevovoda. Punjenje postojeće akumulacije Bistra trenutno se obavlja iz postojećeg sustava za opskrbu tehnološkom vodom Medvednice, koji se napaja iz izvorišta Hornjak i Tisova peč, kapaciteta 22 l/s, te će se isti sustav za opskrbu dodatno koristiti i za punjenje planirane akumulacije Krumpirište.

Na oba izvora su izvedene kaptaže te se voda iz oba izvora gravitacijskim cjevovodima dovodi do precrpne stanice sa taložnicama, iz koje se nizvodno ispušta u korito Starog potoka. Ukoliko postoji potreba, voda se crpi iz precrpne stanice tlačnim cjevovodom te odvodi prema vrhu Sljemena za potrebe punjenja postojeće akumulacije. U vrijeme velikih voda višak vode iz kaptaža se preljevima ispušta u korita Starog i Novog potoka. U razdobljima kada precrpna stanica ne pumpa vodu u akumulaciju na Sljemeni ukupna količina vode iz precrpne stanice ispušta se nizvodno u korito Starog potoka. U razdobljima kada pumpe rade u korito Starog potoka ispušta se samo višak vode ako su dotjecanja u precrpnu stanicu iz izvora Tisova Peć i Hornjak veća od 22 l/s tj. veća od samog kapaciteta pumpi.

Temeljem hidrogeoloških istraživanja vodocrpilišta Tisova peč i Hornjak koja je 2019. godine proveo Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu određen je ekološki prihvatljiv protok vodotoka nizvodno od izvora Tisova Peć i Hornjak te raspoložive količine vode za korištenje. tvrdeno je da bi u periodu analiziranog razdoblja od rujna do veljače bilo ostvarivo korištenje 22 l/s s izvora Tisova Peć i Hornjak za potrebe planirane akumulacije uz očuvanje ekološki prihvatljivog protoka od 17 l/s nizvodno od zahvata. Uzimajući u obzir kapacitet, vrijeme potrebno za punjenje akumulacije „Krumpirište“ iznosi 442 sata odnosno 18,4 dana. Za punjenje postojeće akumulacije Bistra potrebno je 56,8 h (2,35 dana).

Istraživanjima provedenim za potrebe izrade Studije o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu zabilježena je prisutnost ciljne vrste potočni rak (*Austropotamobius torrentium*) u potoku Trnava, Starom potoku i Novom potoku. Zaključak istraživanja je da su populacije potočnih rakova u tim vodotocima male te da crpljenje koje bi uzrokovalo privremeno presušivanje vodotoka može imati nepovoljan utjecaj na brojnost potočnog raka. Nedovoljan ekološki prihvatljiv protok mogao bi uzrokovati dodatno smanjivanje brojnosti. Predloženi ekološki prihvatljiv protok od 17 l/s u

vodotocima nizvodno od zahvata vode koja će se koristiti za potrebe akumulacije Krumpirište procijenjen je zadovoljavajućim protokom. Osiguravanjem navedenog ekološki prihvatljivog protoka mogući značajan utjecaj na ciljnu vrstu potočni rak zbog crpljenja iz izvora u sklopu korištenja predmetnog zahvata biti će sveden na prihvatljivu razinu. Procjenjuje se da će utjecaj crpljenja vode za potrebe punjenja akumulacija imati zanemariv utjecaj te neće predstavljati prepreku mogućem oporavku populacije potočnog raka nizvodno.

Također, vodotoci Trnava, Stari potok i Novi potok predstavljaju pogodno stanište za vrstu gorski potočar (*Cordulegaster heros*) te bi u slučaju crpljenja za vrijeme malih i srednjih voda bio moguć mali negativni utjecaj na pogodno stanište za vrstu nizvodno od precrpne stanice u ukupnoj duljini oko 2,2 km, od čega je oko 1 km vodotoka u kojem obale i dno nisu kanalizirane.

Sagledana je mogućnost kumulativnih utjecaja predmetnog zahvata sa postojećim i planiranim (odobrenim) zahvatima unutar područja POVS HR2000583 Medvednica te je ustanovljeno da neće doći do značajnih kumulativnih utjecaja.

S obzirom na navedeno, uz provedbu predloženih mjera ublažavanja, ocjenjuje se da predmetni zahvat neće imati značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

7. IZVORI PODATAKA

Stručna i znanstvena literatura

1. Bardi A., Papini P., Quaglino E., Biondi E., Topić J., Milović M., Pandža M., Kaligarič M., Oriolo G., Roland V., Batina A., Kirin T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP
2. Bioportal (2020): Internet portal informacijskog sustava zaštite prirode Hrvatske agencija za okoliš i prirodu; uključuje WMS/WFS servise. Dostupno na: <http://www.bioportal.hr>
3. DGU (2020): Geoportal Državne geodetske uprave. Dostupno na: <http://geoportal.dgu.hr>.
4. Domac R. (2002): Flora Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb.
5. Nikolić, T., ur. (2005-nadalje): Flora Croatica baza podataka, On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (pristupljeno: 16. travnja 2021.).
6. MINGOR (2021): Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske (peta izmijenjena verzija), Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. Dostupno na: http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/03_prirodne/stanista/NKS_2018_opisi_ver5.pdf
7. SDF (2021): Baza Standardnih obrazaca Natura 2000 (Standard data form). Dostupno na: <http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR1000024>
8. Topić J., Ilijanić Lj., Tvrtković N., Nikolić T. (2006): Staništa – Priručnik za inventarizaciju, kartiranje i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
9. Topić J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode RH, Zagreb.
10. Šašić, M.; Mihoci, I. & Kučinić, M. (2015), Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, Hrvatska.
11. Ozimec, R.; Bedek, J.; Gottstein, S.; Jalžić, B.; Slapnik, R.; Štamol, V.; Bilandžija, H.; Dražina, T.; Kletečki, E.; Komerički, A.; Lukić, M. & Pavlek, M. (2009), Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, Hrvatska.
12. Franković, M.; Belančić, A.; Bogdanović, T.; Ljuština, M.; Mihoković, N. & Vitas, B. (2008), Crvena knjiga vretenaca Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, Hrvatska.
13. Antolović, J.; Flajšman, E.; Frković, A.; Grgurev, M.; Grubešić, M.; Hamidović, D.; Holcer, D.; Pavlinić, I.; Tvrtković, N. & Vuković (2006), Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Istraživanje i analiza utjecaja na potočnu mrenu (*Barbus balcanicus*)

14. Bašić, T. (2009): Ihtiofauna potoka Medvednice. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
15. Kerovec, M., Mrakovčić, M., Stilinović, B., Hršak, V., Dolenc, Z., Ternjej, I., Mihaljević, Z., Kučinić, M., Gottstein, S., Mustafić, P., Popijač, A., Bartovsky, V., Vajdić, S. (2000): Biološko-ekološka obilježja potoka Vidak, Pronjak i Rakove noge te obilježja kopnenih staništa šireg područja planiranih retencija. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
16. Kottelat, M., Freyhof, J. (2007): Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Crnol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
17. Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P., Zanella, D. (2006): Crvena Knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo Kulture, Zagreb.

18. Pjevac, P., Bašić, T., Novosel, L. (2009): Ihtiofauna potoka Medvednice - izvještaj istraživanja. Udruga studenata biologije – BIUS, Sekcija za ribe, Zagreb, pp. 56.
19. Sučić, I., Jelić, D., Gazić, M., Žutinić, P., Jelić, M. (2013): Rasprostranjenost ugrožene vrste slatkovodne ribe - potočne mreše (Barbus balcanicus) na području PP Medvednica, Izvještaj za 2013. godinu. Hrvatsko društvo za biološka istraživanja, Zagreb, 47 str.
20. Šaban, S., Šipušić, Ž. S., Pavlović, Ž., Škreblin, N., Šiško, D., Dulčić, A., Barešić, D., Beštak, V., Bilić, T., Grabundžija, M., Kelemen-Pepeonik, V., Konjević, T., Mikulić, A., Marinković, F., Rački, N., Ranić, A., Šimit, B., Štek-Valentak, R., Movrić, I., Bruvo, V.J., Würth, D. (2005): Prostorni plan Parka prirode Medvednica. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zavod za prostorno planiranje, Gradski zavod za prostorno uređenje i Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode, Zagreb, str. 15-37.

Istraživanje i analiza utjecaja na vrstu potočni rak (*Austropotamobius torrentium*)

21. Gottstein S., Hudina S., Lucić A., Maguire I., Ternjej I., Žganec K. (2011) Crveni popis rakova (Crustacea) slatkih i bočatih voda Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode.
22. Lucić A. (2004) Fiziološke osobitosti triju vrsta slatkovodnih rakova iz porodice Astacidae. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu: 1-120.
23. Lucić A., Žganec K., Caput K. (2010) Istraživanje populacija potočnih rakova (*Austropotamobius torrentium*, Schrank) u parku prirode Medvednica. Udruga za biološka istraživanja – BIOM: 1-168.
24. Lucić A., Žganec K., Hudina S. (2012) Monitoring potočnih rakova (*Austropotamobius torrentium*, Schrank) na području PP Medvednica. Udruga za biološka istraživanja – BIOM: 1-19.
25. Lucić A., Vugrek Petljak K., Žganec K. (2015) Monitoring potočnih rakova (*Austropotamobius torrentium*, Schrank) na području PP Medvednica. Konačni izvještaj. Udruga za biološka istraživanja – BIOM: 1-24.
26. Maguire I. (2002) Porodica Astacidae u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu: 1-128.
27. Maguire I. (2010) Slatkovodni rakovi, Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb: 1-44.
28. Maguire I., Jelić M., Klobučar G. (2011) Update on the distribution of freshwater crayfish in Croatia. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 401: 31-41.
29. Maguire I. (2014) Nacionalni programi za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj potočni rak ili rak kamenjar (*Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803)). Državni zavod za zaštitu prirode: 1-30.
30. Renz M., Breithaupt T. (2000) Habitat use of the crayfish *Austropotamobius torrentium* in small brooks and in Lake Constance, Southern Germany. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 356 (2000): 139-154.
31. Skurdal J., Qvenlid T., Taugbol T. (1992) Mark recapture experiments with noble crayfish *Astacus astacus* L. in Norwegian lake. Aquaculture and fisheries management, 23: 227-233.
32. Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noel P.Y., Reynolds J.D., Haffner P. (ur.) (2006) Atlas of Crayfish in Europe. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France: 1-187.
33. Šarić I., Lucić A. (2017) Monitoring vrste potočni rak (*Austropotamobius torrentium*, Schrank 1803) u Kraljevečkom potoku u Parku prirode Medvednica. Udruga BIOM, Zagreb: 1-15.
34. Trichkova T., Botev I., Hubenov Z., Kenderov L., Todorov M., Kozuharov D., Deltshv C., Füreder L. (2013) Freshwater Crayfish (Decapoda: Astacidae) Distribution and Conservation in Bulgaria. Kratko priopćenje. Freshwater Crayfish 19(2): 243-248.

Istraživanje i analiza utjecaja na vrste žuti mukač (*Bombina variegata*) i veliki vodenjak (*Triturus carnifex*)

35. Barandun, J., Reyer, H.-U. (1998) Reproductive ecology of *Bombina variegata*: habitat use. *Copeia* 2: 407–500.
36. Baškiera, S. (2014) Monitoring (praćenje stanja) velikog vodenjaka *Triturus carnifex* i velikog dunavskog vodenjaka *Triturus dobrogicus* na području kontinentalne biogeografske regije u Republici Hrvatskoj u 2014. godini. Završno izvješće o rezultatima monitoringa za velikog vodenjaka (*Triturus carnifex*). Hrvatsko herpetološko društvo Hyla. Zagreb, 28 str.
37. EU Wildlife and Sustainable Farming Initiative (2009) Yellow bellied toad, *Bombina variagata* factsheet
38. Gasc, J.P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martínez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M., Zuiderwijk, A. (ur.) (1997) Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d’Histoire Naturelle i Service du Patrimoine Naturel, Paris, str. 520.
39. Griffiths, R.A. (1996) Newts and salamanders of Europe. T i AD Poyser Ltd., London. 188 str.
40. Hlavati, D. (2017) Kartiranje vodozemaca u PP Medvednica u 2017. godini. Završno izvješće. Zagreb, 9 str.
41. Hlavati, D. (2018) Utvrđivanje prisutnosti vrste veliki vodenjak (*Triturus carnifex*) na području Parka prirode Medvednica. Završno izvješće. Zagreb, 8 str.
42. Janev Hutinec, B. (2010) Pregled stanja populacija vodozemaca i gmazova Parka prirode Medvednica. Hrvatsko herpetološko društvo Hyla. 128 str.
43. Jelić, D., (2014) Nacionalni program za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj. Veliki vodenjak (*Triturus carnifex*). Bio-eko d.o.o. 31 str.
44. Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S., Jelić, K. (2015) Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatsko herpetološko društvo HYL A, Zagreb.
45. Kwet, A. (2009) European Reptile and Amphibian guide. New Holland Publishers.
46. Ljuština, M., Zlataar, V. (2006) Doprinos poznavanju faune vodozemaca Parka prirode Medvednica. JU Park prirode Medvednica. 29 str.
47. Vugrek-Petljak, K., Hlavati, D. (2015) Monitoring vodozemaca u Parku prirode Medvednica, završni izvještaj monitoringa. JU Park prirode Medvednica. Zagreb, 32 str.

Propisi

1. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
2. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)
3. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (27/21)
4. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

Prostorno planska dokumentacija

1. Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije 08/05, 08/07, 04/10, 10/11, 14/12-pročišćeni tekst, 27/15, 31/15-pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispr. i 2/21-pročišćeni tekst),
2. Prostorni plan Parka prirode Medvednica (NN 89/14),
3. Prostorni plan uređenja Općine Bistra (Službeni glasnik Općine Bistra 02/05, 01/08, 02/09, 07/09, 02/10, 03/10, 02/12, 01/15, 01/15, 07/17, 02/18 i 10/18),
4. Urbanistički plan uređenja državnog značaja “Skijaški kompleks”, Medvednica (NN 103/17).
5. Strateška studija utjecaja na okoliš Urbanističkog plana uređenja državne razine „Skijaški kompleks“, Medvednica, OIKON d.o.o., Zagreb, srpanj 2016.