



Elaborat zaštite okoliša

Uklanjanje i zbrinjavanje sedimenta iz jezera Jarun

Zagreb, kolovoz 2024.
Revizija B

Zahvat	Uklanjanje i zbrinjavanje sedimenta iz jezera Jarun
Vrsta dokumentacije	Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš
Naručitelj/Nositelj zahvata	Grad Zagreb Trg Stjepana Radića 1, 10 000 Zagreb
Ugovor broj	1651-23
Voditelj izrade Elaborata Oikon d.o.o.	Ena Bičanić Marković, mag. ing. prosp. arch., CE
Članovi stručnog tima Članovi stručnog tima koji su na popisu zaposlenika ovlaštenika Oikon d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:	Ena Bičanić Marković, mag. ing. prosp. arch., CE mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ. Lea Petohleb, mag. ing. geol. Tatjana Travica, mag. ing. aedif. mr. sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. Nebojša Subanović, mag. phys. geophys., meteorolog Vladimir Kušan, mag. ing. silv., CE Vanda Sabolović, mag. ing. prosp. arch., CE Lucija Končurat, mag. ing. oecoling. Matea Rubinić, mag. oecol. Ksenija Hocenski, mag. biol. exp. Matija Kresonja, mag. prot. nat. et amb. Nikolina Bakšić Pavlović, mag. ing. geol., CE
Članovi stručnog tima koji nisu na popisu zaposlenika ovlaštenika Oikon d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:	dr. sc. Ivan Tekić, mag. geogr. et mag. educ. geogr. Ivona Žiža, mag. ing. agr. Josipa Golomboš, mag. geogr. Ivan Ljubić, mag. ing. silv. Ivana Kaliger, mag. ing. silv. Leo Hrs, mag.oecol. et prot.nat. Dominik Mihaljević, mag.oecol.et prot. nat. prof. dr.sc. Milorad Mrakovčić, dipl.ing.biol. Željko Čučković, univ. bacc. inf.
Vanjski stručni suradnici	Vanja Satinović, mag. ing. aedif., univ. spec. oecoling.
Direktor	Dalibor Hatić, mag. ing. silv.
Mjesto i datum	Zagreb, kolovoz 2024.
Revizija	B
Ciljevi održivog razvoja čijoj provedbi ovaj projekt doprinosi	

SADRŽAJ

1. UVOD	5
1.1. Podaci o nositelju zahvata	5
1.2. Podaci o ovlašteniku	5
2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	6
2.1. Točan naziv zahvata s obzirom na popise zahvata iz Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš	6
2.2. Svrha poduzimanja zahvata	6
2.3. Opis postojećeg stanja	7
2.4. Opis planiranog zahvata	10
2.5. Prikaz varijantnih rješenja zahvata	26
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	29
3.1. Šire područje smještaja zahvata	29
3.2. Uže područje smještaja zahvata	29
3.3. Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima	30
3.4. Klimatske značajke	41
3.5. Klimatske promjene	46
3.6. Geološke i hidrogeološke značajke	54
3.7. Hidrološke značajke i analiza stanja vodnih tijela	58
3.8. Bioraznolikost	95
3.9. Zaštićena područja	113
3.10. Ekološka mreža	114
3.11. Krajobrazne značajke	121
3.12. Kulturno-povijesna baština	124
3.13. Gospodarske djelatnosti	124
3.14. Naselja i stanovništvo	127
3.15. Infrastruktura	128
3.16. Kvaliteta zraka	130
4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	134
4.1. Utjecaj na vode i postizanje ciljeva zaštite voda	134

4.2. Utjecaj na bioraznolikost.....	140
4.3. Utjecaj na zaštićena područja.....	143
4.4. Utjecaj na ekološku mrežu	143
4.5. Utjecaj na krajobrazne značajke	145
4.6. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.....	146
4.7. Utjecaj na gospodarske djelatnosti.....	146
4.8. Utjecaj na kvalitetu zraka	148
4.9. Priprema za klimatske promjene.....	149
4.10. Utjecaj od povećanih razina buke	155
4.11. Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi	155
4.12. Utjecaj od nastanka otpada i uklonjenog sedimenta.....	156
4.13. Utjecaj na prometnice i prometne tokove	160
4.14. Utjecaj na druge infrastrukturne objekte	160
4.15. Utjecaj od svjetlosnog onečišćenja.....	160
4.16. Nekontrolirani događaji	160
4.17. Kumulativni utjecaj sa drugim postojećim i planiranim zahvatima	161
4.18. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja.....	162
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	163
5.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša	163
5.2. Prijedlog programa praćenja stanja okoliša	165
6. IZVORI PODATAKA	166
6.1. Zakoni i propisi.....	166
6.2. Znanstvena i stručna literatura	168
6.3. Internetski izvori podataka	174
7. PRILOZI	175
7.1. Ovlaštenje tvrtke OIKON d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša	175
7.2. Ovlaštenje tvrtke OIKON d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode.....	186

1. UVOD

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, br. 61/14 i 03/17), za predmetni zahvat obavezno je provesti postupak Ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije, a budući da se zahvat nalazi na popisu zahvata iz Priloga II. Uredbe za koje se provodi Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, pod točkom 13.: „Izmjena zahvata iz Priloga II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš“, a u svezi točke 9.3. Priloga II. Uredbe: „Sportski i rekreacijski centri površine 5 ha i više“.

1.1. Podaci o nositelju zahvata

Naziv i sjedište:

Grad Zagreb

Trg Stjepana Radića 1

HR - 10000 Zagreb

1.2. Podaci o ovlašteniku

Naziv i sjedište: Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju
Trg senjskih uskoka 1-2
HR - 10020 Zagreb

Direktor: **Dalibor Hatić**, mag.ing.silv., CE

Broj telefona: +385 (0)1 550 7100

Suglasnost Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša ovlašteniku Oikon d.o.o. priložena je u Prilogu 7-1. ovog Elaborata (Rješenje KLASA: UP/1 351-02/23-08/12, URBROJ: 517-05-1-1-23-3, od 29. svibnja 2023.) te Suglasnost Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode ovlašteniku Oikon d.o.o. priložena je u Prilogu 7-2. ovog Elaborata (Rješenje KLASA: UP/I 351-02/23-08/24, URBROJ: 517-05-1-1-24-9, od 10. siječnja 2024.).

2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

2.1. Točan naziv zahvata s obzirom na popise zahvata iz Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš

Prema popisu zahvata iz **Priloga II.** Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, br. 61/14 i 03/17) za koje se provodi Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije, predmetni zahvat spada pod točku:

- 13. Priloga II. Uredbe: *„Izmjena zahvata iz Priloga II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš“, a u svezi točke 9.3. Priloga II. Uredbe: „Sportski i rekreacijski centri površine 5 ha i više“.*

2.2. Svrha poduzimanja zahvata

Studijom izvodljivosti uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun (Oikon d.o.o., Zagreb, ožujak 2024., u nastavku skraćeno: Studija izvodljivosti), koja je podloga za izradu ovog Elaborata zaštite okoliša, utvrđena je svrha poduzimanja zahvata.

Prema Studiji izvodljivosti jezero Jarun predstavlja temeljnu vrijednost Rekreacijsko-sportskog centra (RSC) Jarun. Jezero Jarun umjetno je vodno tijelo, ali je također i složeni slatkovodni ekosustav, čija je složenost posljedica načina njegovog nastanka, veličine i uvjeta održavanja i korištenja. Jezero se koristi višenamjenski za športske aktivnosti, rekreaciju i odmor, te je izloženo nizu antropogenih utjecaja. Upravo ti antropogeni utjecaji, ali i prirodni procesi koji se odvijaju u jezeru, pogoduju procesu njegove eutrofikacije. Tim je procesom ugroženo ekološko stanje jezera Jarun, ali i načini njegovog korištenja, posebice za rekreaciju i za sportove na vodi.

Sva dosadašnja istraživanja i sva projektna rješenja izrađena u svrhu popravljivanja ekološkog stanja voda i popravljivanja uvjeta korištenja jezera (2002.-2005. i 2018.-2019.) utvrdila su potrebu uklanjanja sedimenta s dna jezera, uz koji je vezan nekontrolirani razvoj više vodene vegetacije. Uklanjanjem sedimenta kao podloge za rast više vodene vegetacije značajno se usporava proces eutrofikacije jezera i uklanjaju se glavne smetnje za njegovo korištenje, uz dodatne rezultate kao što su povećanje dubine i volumena vode u jezeru, poboljšanje njegove kakvoće za kupanje i poboljšanje općeg biološko-ekološkog stanja jezera.

2.3. Opis postojećeg stanja

Lokacija zahvata nalazi se na području Grada Zagreba, katastarska općina Rudeš.

Područje Jaruna morfološki je definirano kompleksom vode i kopna. Površine je oko 242,8 ha, od čega vodene površine iznose oko 75 ha. Akvatorij je oblikovan od Velikog jezera na jugozapadu, Malog jezera na sjeveroistoku i regatne staze. Jezero je 140-150 m udaljeno od korita rijeke Save, a po postanku je stari rukavac Save odvojen od rijeke nasipom nakon poplave 1964. godine.



Slika 2-1. Kompleks RSC Jarun (Izvor: Elaborat zaštite okoliša za zahvat "Uklanjanje sedimenta iz jezera Jarun u Gradu Zagrebu", Ekonerg, Zagreb, prosinac 2019.)

U uzdužnom smjeru, jezero se proteže u ukupnoj duljini od oko 2 200 m, dok maksimalna poprečna širina iznosi oko 600 m. Dubina vode kreće se od maksimalnih 11,5 metara, ograničeno na uskom području Velikog jezera, dok je prosječna dubina vode na jezerima do 4 m. Ukupna količina vode u jezeru iznosi oko 2 460 230 m³.

Prethodno navedeni podaci su rezultat geodetskih mjerenja i provedenih radova tijekom rujna 2018. godine te se mogu razlikovati u tijeku godine ovisno o količinama oborina i vodostaju rijeke Save.

Obale Velikog i Malog jezera, te južne strane Otoka Univerzijade i Otoka Trešnjevka šljunčane su plaže pogodne za kupanje, ukupne dužine 2700 m. Otoci Univerzijade i Trešnjevka međusobno su povezani mostom, a Otok Univerzijade sa kopnom sa zapadne strane. Najveći otok na jezeru, Otok hrvatske mladeži u središnjem je dijelu centra. Povezan je sa kopnom s istočne strane. Dijelovi Otoka hrvatske mladeži te Otok divljine i dio južne obale dio su ekološkog rezervata u kojem se biološki svijet Jaruna obnavlja.

Najprostraniji južni dio centra, između savskog nasipa i jezera, unatoč djelomičnoj devastaciji, ima naglašena prirodna obilježja, dok su sjeverni i sjeveroistočni dio pretežito artificijelnih karakteristika.

Sjeverni, relativno uski dio centra, smješten je na ograničenom prostoru između jezera i stambenih naselja Jarun, Petrine - Županići i Vrbani koja zbog svoje blizine oblikuju sjeverno pročelje centra.

U sjeveroistočnom dijelu centra otvorena su korita potoka Vrapčak i Črnomerec koji utječu u Savu.

Jugozapadni dio područja obuhvata izvan današnje funkcije centra, podijeljen je u dva dijela - bliže jezeru je područje poljoprivredno obrađenog terena, a zapadnije do Petrovaradinske ulice područje šume.

RSC Jarun je višenamjenski i specifičan objekt od neposrednog interesa za građane Grada Zagreba te predstavlja visokovrijedni krajobraz, koji uz rekreacijsku i sportsku atribuciju, ima turistički, zabavni i edukacijski potencijal.

Jezero Jarun ujedno je i uža lokacija zahvata.

Čitav kompleks RSC Jarun sastavljen je od tri jezera i šest otoka (Slika 2-1):

- Jezero Regatna staza (oko 311 000 m²),
- Veliko jezero (316 000 m² uključujući i kanale),
- Malo jezero (102 000 m²),
- otok Ljubavi (oko 2 660 m²),
- otok Univerzijade (oko 42 715 m²),
- otok Trešnjevka (oko 41 620 m²),
- otok Veslača (oko 24 500 m²),
- otok Hrvatske mladeži (oko 132 900 m²) i
- otok Divljine (oko 22 800 m²).

Postojeće stanje na užoj lokaciji zahvata, jezeru Jarun, vidljivo je na slikama u nastavku (Slika 2-2 - Slika 2-5). Detaljni opis bio-ekoloških značajki postojećeg stanja jezera Jarun te opis hidroloških značajki prikazan je u pripadajućim poglavljima.



Slika 2-2. Veliko jezero i otok Trešnjevka (izvor: Oikon, ožujak 2024)



Slika 2-3. Regatna staza i Malo jezero (izvor: Oikon, ožujak 2024)



Slika 2-4. Kajakaški kanal, Regatna staza i Veliko jezero (izvor: Oikon, ožujak 2024)



Slika 2-5. Kajakaški kanal, otok Hrvatske mladeži i otok Divljine (izvor: Oikon, ožujak 2024)

2.4. Opis planiranog zahvata

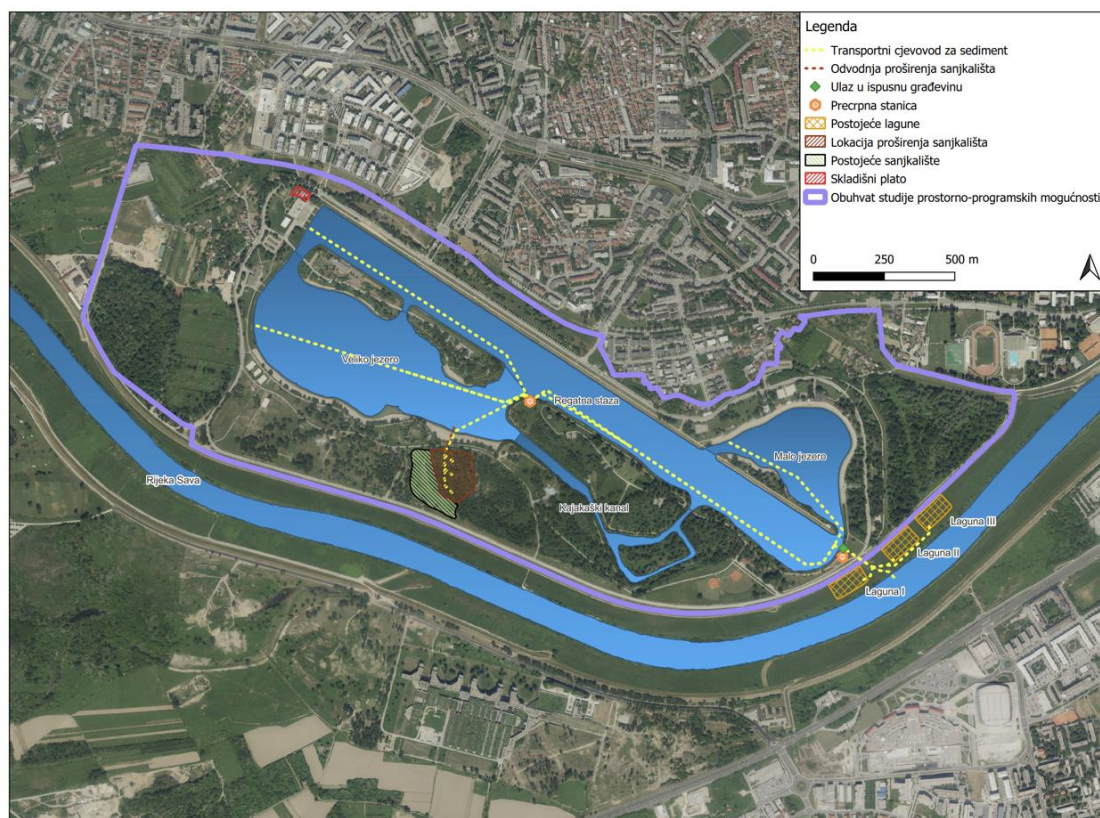
2.4.1. Tehničko rješenje zahvata

Na lokaciji Rekreativno-sportskog centra Jarun (u nastavku skraćeno: RSC Jarun) na području Grada Zagreba planiran je zahvat uklanjanja i zbrinjavanja sedimenata iz jezera Jarun. Za planirani zahvat izrađena je Studija izvodljivosti uklanjanja i zbrinjavanja sedimenata iz jezera Jarun (Oikon, ožujak 2024.) temeljem koje se u nastavku daje prikaz ukupnog tehničkog rješenja.

2.4.1.1. Opis koncepcije rješenja

Rješenje uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun, koje je usvojeno za provedbu, obuhvaća postupak vađenja sedimenta iz jezera pomoću plovnog bagera kojim se sediment usisava (tzv. „refuler“) i transportira plutajućim cjevovodom do obale jezera i dalje do inundacije rijeke Save, te postupke zbrinjavanja izvađenog sedimenta na slijedeće načine (vidjeti u nastavku Sliku 2.4-1):

- upuštanjem dijela sedimenta izravno u rijeku Savu preko ispusne građevine
- upuštanjem dijela sedimenta neizravno u rijeku Savu, odlaganjem u postojeće lagune
- korištenjem sedimenta unutar granica RSC Jarun za proširenje lokacije sanjkalista



Slika 2.4-1: Prikaz elemenata tehničkog rješenja zahvata vađenja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun (izradio: Oikon 2024, podloga: WMS servis DGU, pristupljeno ožujak 2024)

Alternativno, nakon provedenog ispitivanja sedimenta ukoliko rezultati budu zadovoljavajući i ukoliko se pojavi potreba i interes za ugradnjom sedimenta u zahvate unutar ili izvan područja RSC Jarun moguć je

- korištenje sedimenta izvan područja RSC Jarun kao materijala koji bi se koristio u građevinarstvu ili za druge potrebe (primjerice sanacija devastiranih površina na širem području Grada Zagreba (napušteni kamenolomi, glinokopi i šljunčare), ukoliko se na vrijeme odaberu takve površine i pripreme projekti sanacije takvih površina.
- korištenje sedimenta unutar granica RSC Jarun (za izgradnju novih rekreativno-športskih sadržaja, povišenja razine terena u depresijama koje se povremeno pune vodom kod povišenih vodostaja Save i podzemnih voda (pretežito u jugozapadnom dijelu RSC Jarun), a uz predobradu (izdvajanje sitnih frakcija) i za održavanje više rekreativnih površina.)

Sediment za ove svrhe privremeno bi se odlagao i iscjedivao u lagunama, okvirno je riječ o 100 000 m³ materijala koji bi se nakon dehidracije prevezio na odabranu lokaciju unutar ili izvan RSC Jarun. U ovoj opciji moguća je dehidracija i direktno na lokacijama unutar RSC Jarun.

S obzirom da ova alternativa ovisi o samom sastavu sedimenta te projektima čija lokacija i dinamika realizacije u ovom trenutku nije poznata, alternativne opcije zbrinjavanja sedimenta nisu predmet ovog Elaborata. Naime moguć je i potpuni izostanak interesa za ovim načinom zbrinjavanja sedimenta ili se suprotno tome može pojaviti interes za ovim materijalom u količinama većim od predviđenih.

Ovim Elaboratom stoga su razmatrane opcije zbrinjavanja iz prve tri točke ovog opisa konceptijskog rješenja no ostavlja se mogućnost upotrebe sedimenta u sklopu drugih projekata/sanacija sve u skladu sa nadležnom zakonskom regulativom iz područja gradnje, zaštite voda, zaštite okoliša i prirode.

2.4.1.2. Trajanje radova

Ukupno trajanje svih radova prema osnovnoj koncepciji procijenjeno je na četiri godine:

- u prvoj godini se provode pripremni radovi
- u iduće tri godine se provode glavni radovi vađenja i zbrinjavanja sedimenta, te se također u zadnjoj (četvrtoj) godini provode i završni radovi.

Kako je trajanje predviđenih glavnih radova vađenja i zbrinjavanja sedimenta tri godine, kako se ovi glavni radovi predviđaju izvan glavne sezone korištenja jezera (od listopada do ožujka), te kako je izravno upuštanje sedimenta u rijeku Savu uvjetovano hidrološkim prilikama u rijeci (upuštanje se predviđa samo kod velikih voda Save), u rješenje su uključene postojeće lagune u inundaciji u koje bi se provodilo privremeno odlaganje sedimenta (Slika 2.4-5). Privremeno odloženi sediment u lagunama u slučaju velikih voda koje izlaze izvan korita Save biti će također neizravno upušten u rijeku.

Ispuštanje sedimenta u rijeku Savu uvjetovano je hidrološkim režimom Save za vrijeme izvođenja radova. U svrhu utvrđivanja povoljnog razdoblja direktnog ispuštanja sedimenta u Savu konstruirana je krivulja trajanja protoka rijeke Save na mjernoj postaji Zagreb za 2019. godinu.

Sediment u Savu bi se izravno ispuštao tijekom razdoblja srednjeg i visokog vodostaja, odnosno protoka, kako bi se izbjeglo stvaranje visokih količina suspendiranog materijala u stupcu vode te taloženja sedimenta u koritu neposredno nizvodno od mjesta ispusta. Prema krivulji trajanja protoka za razdoblje predviđenih radova (od rujna do veljače) utvrđeno je da se srednji i visoki protok u rasponu 500 m³/s do 1000 m³/s pojavljuje u 30% dana razmatranog razdoblja, odnosno oko 55 dana čime je zadovoljena potrebna dinamika ispuštanja sedimenta u Savu.

U slučaju kada hidrološke prilike rijeke Save nisu povoljne za direktno ispuštanje sedimenta, odnosno u vrijeme protoka manjih od $500\text{m}^3/\text{s}$ sediment bi se privremeno odlagao na postojeće lagunama. Prema dosadašnjem monitoringu hidrološkog režima Save utvrđeno je da se pri protoku od $900\text{m}^3/\text{s}$ velike vode Save izlijevaju izvan glavnog korita u inundacijski pojas gdje su locirane lagune. Prema krivulji trajanja protoka za razdoblje predviđenih radova (od rujna do veljače) utvrđeno je da se protok veći od $900\text{m}^3/\text{s}$ pojavljuje u 10% dana razmatranog razdoblja kada bi se privremeno odloženi sediment iz laguna također neizravno upustio u rijeku Savu.

U razdoblju provedbe glavnih radova ekstremne hidrološke pojave, također mogu otežati postupak ispuštanja sedimenta izravno u Savu. Navedenu poteškoću u provedbi moguće je kontrolirati i kompenzirati, odnosno moguće je probleme u jednom od postupaka zbrinjavanja nadomjestiti povećanjem kapaciteta u drugom postupku ili u najnepovoljnijem slučaju produžiti i razdoblje provedbe radova.

2.4.1.3. Sediment u jezeru Jarun

U nastavku su zbog razumijevanja projekta dane količine sedimenta te način zbrinjavanja. Sastav sedimenta jezera Jarun te značajke sedimenta Save dane su u poglavlju 3.7.2.

Količine sedimenta te način zbrinjavanja

Studijom izvedivosti izvršena je analiza svih provedenih ispitivanja debljine sedimenta (1992., 2002. 2018) te su usvojeni rezultati geodetskog snimanja ukupnog i pojedinih dijelova jezera (2018. godina). Sukladno tome daje prikaz mjerodavnih količina sedimenata u jarunskom jezeru, uz napomenu kako se radi o okvirnoj procjeni određenoj preko površine samog jezera (Tablica 2 4.-1.).

Tablica 2.4-1. Rezultati izračuna volumena sedimenta „in-situ” po dijelovima i na ukupnom jezeru

Pozicija	Debljina sedimenta 2018. (m)	Površina jezera (m ²)	Procjena volumena sedimenta (m ³)
Regatna staza	0,41	315.934	129.532
Veliko jezero	0,69	275.662	190.206
Malo jezero	0,22	101.667	22.366
Kajakaški kanal	0,71	28.092	19.944
Cijelo jezero	0,502	721.355	362.048

Količine sedimenta koji je potrebno ukloniti, odnosno izvaditi iz jezera procjenjuju se na oko 400.000m^3 (utvrđene količine prema zadnjem istraživanju iz 2018. uvećane su za 10% radi upravljanja rizicima u provedbi) pri čemu se predviđa u svakoj sezoni (tijekom 6 mjeseci u jesen i zimu svake godine) ukloniti oko 132.000m^3 .

Od toga se predviđa izravno ispuštanje sedimenta u Savu svake godine u količini od oko 83.000m^3 ili sveukupno tijekom tri godine oko 250.000m^3 . Kako je prijemni kapacitet laguna procijenjen na 50.000m^3 , konceptijskim rješenjem bi se oko 33.000m^3 sedimenta svake godine zbrinulo unutar laguna te bi se neizravno ispuštalo u Savu, odnosno tako bi se zbrinulo sveukupno oko 100.000m^3 sedimenta. Preostalih ukupno 50.000m^3 iskoristilo bi se za proširenje lokacije postojećeg sanjkalista.

Tablica 2.4-2. Prikaz načina zbrinjavanja, okvirne godišnje i ukupne količine sedimenta

Način zbrinjavanja	Okvirna* količina godišnje tijekom 3 sezone (* točna količina ovisi o hidrološkim i drugim prilikama)	Ukupna količina
Izravno u Savu preko ispusne građevine	83.000 m ³	250.000 m ³
Neizravno u Savu odlaganjem u lagune	33.000 m ³	100.000 m ³
Proširenje lokacije postojećeg sanjkalista	16.000 m ³	50.000 m ³

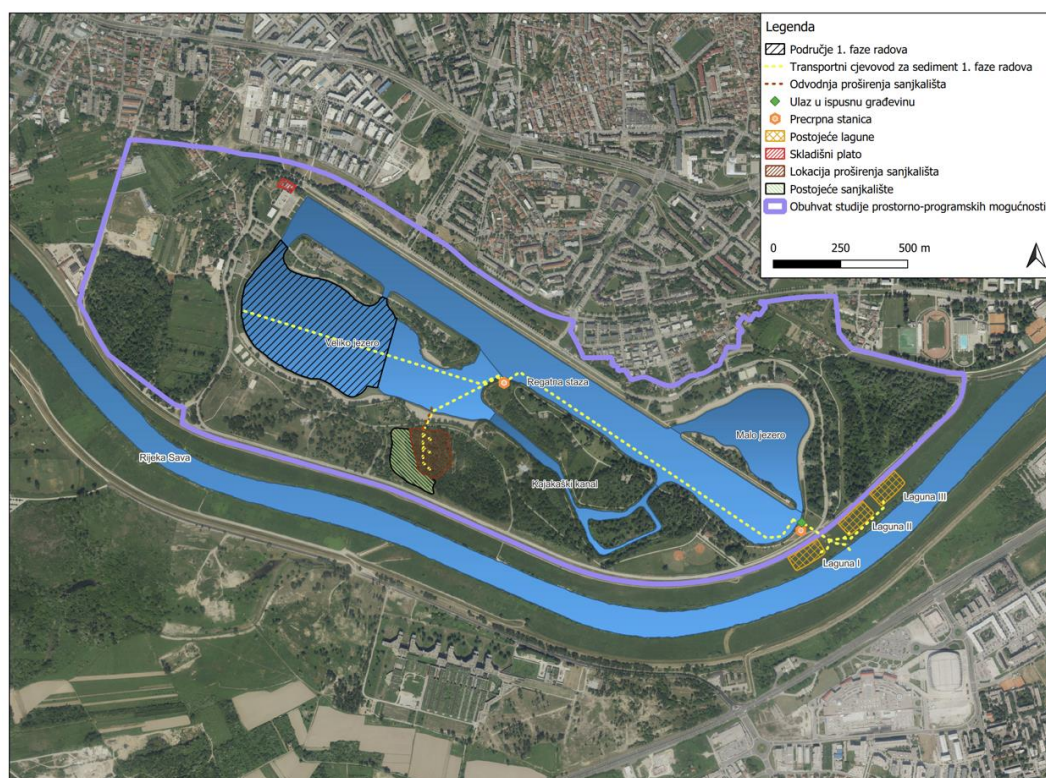
Napominje se ponovo kako su ove predviđene količine u realnim uvjetima podložne značajnim promjenama, ovisno o različitim uvjetima (primjerice hidrološkim prilikama u razdoblju provedbe) i potrebama (primjerice prethodno navedena alternativna rješenja - korištenje sedimenta izvan ili unutar područja RSC Jarun), te su mogući i drugi omjeri načina zbrinjavanja izvađenog sedimenta.

2.4.1.4. Sediment u rijeci Savi

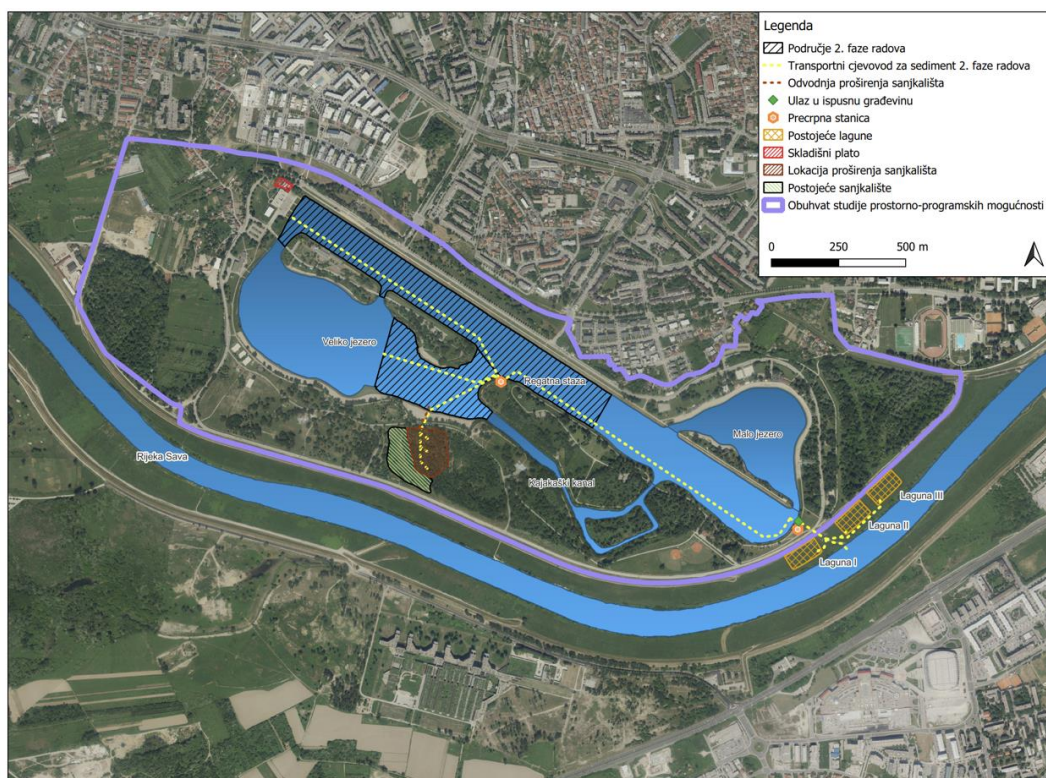
Sediment u rijeci Savi obrađen je u poglavlju 3.7.2.

2.4.1.5. Dinamika vađenja i zbrinjavanja sedimenta

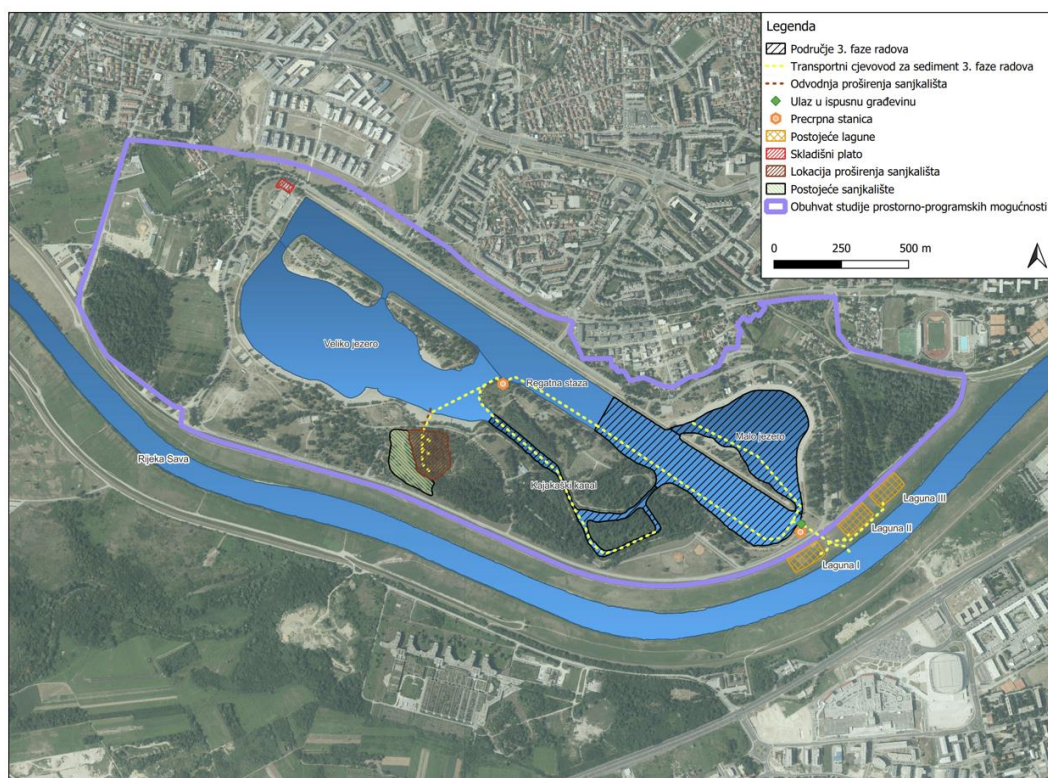
Na samu dinamiku vađenja i zbrinjavanja sedimenta imaju utjecaj i zahtjevi korisnika jezera, te bi se prioritetno uklanjao sediment iz Velikog jezera i zapadnog dijela Regatne staze, a zatim i sediment iz istočnog dijela Regatne staze i iz Malog jezera. Od ukupno procijenjenih količina sedimenta za vađenje (koja je uvećana radi sigurnosti za 10%), prvo bi se vadio sediment iz Velikog jezera (oko 140.000 m³), zatim bi se vadio sediment iz Regatne staze (140.000 + 80.000 m³), te na kraju i sediment iz Malog jezera i iz Kajakaškog kanala (do 40.000 m³). Zahvat je predviđeno izvoditi u tri faze prema nižim prikazima.



Slika 2.4-2: Prva faza radova na vađenju i zbrinjavanju sedimenta iz jezera Jarun (izradio: Oikon 2024, podloga: WMS servis DGU, pristupljeno ožujak 2024)



Slika 2.4-3: Druga faza radova na vađenju i zbrinjavanju sedimenta iz jezera Jarun (izradio: Oikon 2024, podloga: WMS servis DGU, pristupljeno ožujak 2024)



Slika 2.4-4: Treća faza radova na vađenju i zbrinjavanju sedimenta iz jezera Jarun (izradio: Oikon 2024, podloga: WMS servis DGU, pristupljeno ožujak 2024)

2.4.1.6. Objekti za provedbu zahvata

Kako bi se omogućilo uklanjanje i zbrinjavanje izvađenog sedimenta iz Jarunskog jezera, na lokaciji RSC Jarun biti će potrebno rekonstruirati pojedine postojeće objekte te izgraditi određene nove privremene objekte.

Postojeći objekti koji se planiraju rekonstruirati, a u svrhu provedbe predmetnog zahvata su:

- **postojeća ispusna građevina iz jezera Jarun** (Slike 2.4-5 - 2.4.-8), koja će nakon završetka provedbe zahvata ostati i dalje u funkciji,
- **tri postojeće lagune u inundaciji rijeke Save** (Slika 2.4-5.) koje će se nakon završetka provedbe zahvata ukloniti,
- **postojeće sanjkalište** (Slika 2.4-9.) koje se planira proširiti te će nakon završetka provedbe zahvata ostati u funkciji.

Pri tome postojeću **ispusnu građevinu**, odnosno ispus treba rekonstruirati za potrebe budućeg operativnog korištenja te pripremiti za korištenje u funkciji samog zahvata (za transport sedimenta u inundaciju).

Lagune, čiji je prijamni kapacitet do oko 50.000 m³ također bi se pripremile za provedbu zahvata dopunom postojećeg rješenja s pristupnim rampama i dopunom rješenja obodnih nasipa radi poboljšanja ocjeđivanja sedimenta.

Postojeće sanjkalište koje je u stvarnosti deponij materijala izvađenog prilikom izvedbe jezera Jarun i koje je oblikovano i ozelenjeno te privedeno u funkciju sanjkališta, konceptijskim rješenjem predviđeno je proširiti. Na navedenoj lokaciji odložilo bi se 50.000 m³ sedimenta **koji bi se oblikovao istovjetno postojećem sanjkalištu ne nužno u funkciji sanjkališta**. Naime, daljnjim razvojem projektne dokumentacije, u svrhe uklapanja u postojeći krajobraz moguća je biološka sanacija, odnosno obnova dijela zahvaćene šumske površine.

S obzirom da će se na lokaciji odloženi sediment iscjeđivati, rješenjem je predviđena drenaža u podlozi. Privremeno postavljenim cjevovodom predviđeno je vraćanje iscijeđenih voda natrag u jezero. Alternativno, a ovisno o mogućnostima i interesu Nositelja zahvata, iscijeđene vode moguće je spojiti na sustav odvodnje Aleje Matije Ljubeka. Tlocrtna površina na kojoj bi se odložio sediment je okvirno 100x150 m (a maksimalno do 20.000 m²), a čime bi se uz oblikovanje pokosa postigla visina odlaganja do 4 m.



Slika 2.4.-5. Pogled na lagune u inundaciji i ispusnu građevinu (foto Oikon d.o.o., ožujak 2024.)



Slika 2.4-6 do 2.4.-8.: Situacija laguna, Ulazna građevina ispusta u Savu, Izlazna građevina ispusta u Savu



Slika 2.4-9. Lokacija postojećeg sanjkališta te proširenja lokacije sanjkališta (foto Oikon d.o.o., ožujak 2024.)

Novi privremeni objekti koji se planiraju izgraditi za potrebe provedbe predmetnog zahvata su:

- uređenje do **dva privremena platoa** za potrebe instaliranja dvije pokretne precrpne stanice, i to jednog privremenog platoa za postavljanje pokretne precrpne postaje radi povećanja doseg „refulera“ kod vađenja sedimenta u Velikom jezeru i u zapadnom dijelu Regatne staze (lokacija na Otoku hrvatske mladeži) te rezervno jednog privremena platoa za pokretnu precrpnu stanicu uz ispušt u Savu i/ili u inundaciji Save, a koja bi se koristila kod punjenja laguna.

Privremeni platoi će se po završetku uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun skroz ukloniti.

Za operativne potrebe gradilišta koristit će se postojeći radni plato sa spremištima i garažama RSC Jarun, a koji se nalazi uz spremišta čamaca na početku Veslačke/Regatne staze te se s obzirom na to ne razmatra uređenje zasebnog platoa za operativne potrebe gradilišta.

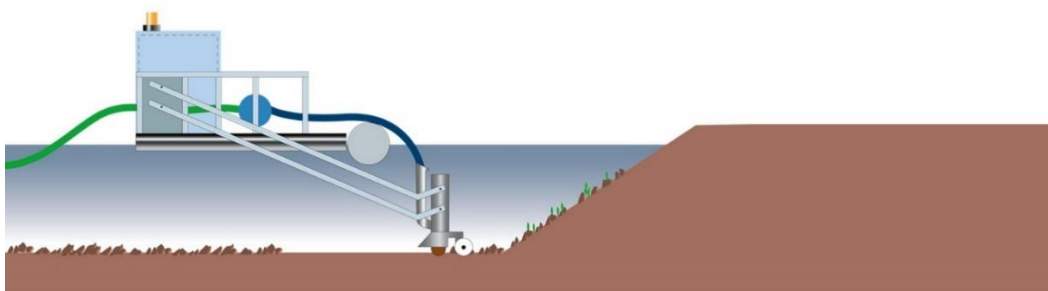
2.4.1.7. Prikaz provedbe rješenja

Sukladno koncepciji uklanjanje sedimenta iz jezera Jarun i njegovo zbrinjavanja u načelu je složeni tehničko-tehnološki zahvat. Glavna značajka tog zahvata je upravljanje ukupnim procesom vađenja i zbrinjavanja sedimenta sukladno promjenjivim vanjskim uvjetima, o kojima ovisi primjena, u mogućim njihovim različitim kombinacijama sva tri predviđena postupka zbrinjavanja izvađenog sedimenta. Zbog te složenosti i nemogućnosti predviđanja u kakvim će kombinacijama vanjski uvjeti određivati primjenu predviđenih

postupaka, u nastavku će se prikazati jedno od mogućih rješenja, kojim će se obuhvatiti svi aspekti ovog složenog zahvata.

Prikaz tehničkih elemenata zahvata

Ishodišna točka ukupnog zahvata je vađenje sedimenta iz jezera Jarun. Za vađenje sedimenta koristiti će se plovni bager „refuler“ s plutajućom cjevovodom za transport materijala do lokacije odlaganja (kao na nižim slikama).



Slika 2.4-10. Prikaz načina rada refulera na uklanjanju sedimenta s dna vodnog tijela (Studija izvedivosti, Oikon 2024)



Slika 2.4-11. Primjer uporabe refulera na čišćenju dna jezera (Studija izvedivosti, Oikon 2024)

Plutajući bager „refuler“ (u nastavku: refuler) mora ispuniti bitna tehnička obilježja, koja se odnose na dohvat i oblik otkopne glave refulera, na potreban kapacitet usisavanja sedimenta u suspenziji sa vodom, te na potreban, u ovom slučaju najveći mogući „domet“ potiskivanja sedimenta u suspenziji do lokacije ispuštanja. S obzirom na uvjetovano trajanje radova koje određuje kapacitet usisavanja sedimenta u suspenziji, s obzirom na uvjetovane dubine iskopa određene najvećim dubinama u jezeru i s obzirom na uvjetovane dužine potiskivanja sedimenta u suspenziji uvjetovane najvećom dužinom poteza radova utvrđena je na tržištu dostupnost refulera koji ispunjavaju zahtjeve vezane uz oblik i funkcionalnost otkopne glave refulera i vezane funkcionalnosti u slijedećim rasponima njihovih ključnih značajki:

- kapacitet usisavanja sedimenta u suspenziji s vodom: od 770 do 1250 m³/sat,
- udio sedimenta u suspenziji: od 20 do 25 %,
- dubine iskopa: od 8 do 10 m,

dok se dometi potiskivanja sedimenta ne određuje izravno, već ovisno o kapacitetu usisavanja i o sastavu sedimenta.

Tako je u jednom primjeru refulera ukazano kako se nominalni kapacitet satnog učinka usisavanja sedimenta (na refuleru) ovisno o vrsti sedimenta (fini ili srednje granulirani pijesak) i ovisno o dometu (od 0 do 1.500 m) može višestruko smanjiti (Tablica 2.4-3).

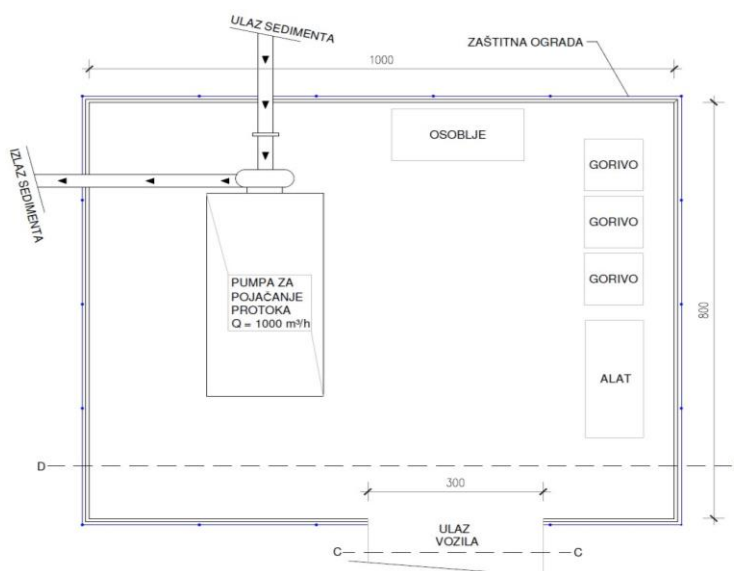
Tablica 2.4-3: Primjer opadanja kapaciteta usisavanja sedimenta ovisno o sastavu sedimenta i o dometu potiskivanja sedimenta

	Satni učinak (m ³ /sat)			
	(na refuleru)	1.000 m	1.200 m	1.500 m
Fini pijesak (0,10 mm, 1,9 t/m³)	170 m ³ /sat	130 m ³ /sat	110 m ³ /sat	80 m ³ /sat
Srednji pijesak (0,24 mm, 1,95 t/m³)	160 m ³ /sat	100 m ³ /sat	60 m ³ /sat	40 m ³ /sat

Kako potrebni domet potiskivanja sedimenta prelazi 2.500 m, razvidna je nužnost uvođenja dodatnog precrcpljivanja suspenzije najmanje na jednoj lokaciji.

Transport sedimenta nakon vađenja odvija se **montažno-demontažnim cjevovodom** koji se polaže po površini jezera na potezu od plutajućeg bagera, odnosno „refulera“ do lokacije njegovog zbrinjavanja. Cijevi se međusobno spajaju do potrebne dužine, a spojevi se uobičajeno izvode u obliku plutača, koje osiguravaju položaj cijelog cjevovoda na površini jezera. Cjevovodi i plutače su od PEHD materijala, a profil cjevovoda, kao i dužina cjevovoda i razmak plutača predmet su proračuna, vezano uz usvojeni kapacitet refulera.

Kako je prethodno utvrđeno, osim plutajućeg cjevovoda za transport sedimenta u suspenziji do konačne lokacije zbrinjavanja potrebno je predvidjeti do dvije **precrpne stanice**, kapaciteta suspenzije koji odgovara usvojenom kapacitetu usisavanja refulera (oko 1.000 m³/sat), te potrebnog doseg precrcpljivanja od najmanje 1.000 m. Za ove precrpne stanice predviđena je izvedba jednog privremenog platoa za postavljanje pokretne precrpne postaje radi povećanja doseg „refulera“ kod vađenja sedimenta u Velikom jezeru i u zapadnom dijelu Regatne staze (lokacija na Otoku hrvatske mladeži), te rezervno jednog privremena platoa za pokretnu precrpnu stanicu uz ispušt u Savu i/ili u inundaciji Save, a koja bi se koristila kod punjenja laguna.



Slika 2.4-12: Plato precrpne stanice za povećanje doseg transporta sedimenta u suspenziji do konačne lokacije zbrinjavanja (preuzeto: Izvedbeni projekt, Urbane ideje d.o.o. 2019.)

Izvedba oba platoa za precrpne stanice počinje iskapanjem humusa do dubine 30 cm na tlocrtnoj površini od 8 x 10 m (80 m²). Na pripremljeno temeljno tlo polaže se geotekstil, zatim se na geotekstil ugrađuje tamponski sloj debljine 35 cm, te preko toga nosivi sloj asfalta u debljini 6 cm i habajući sloj od asfaltne mješavine u debljini 4 cm. Visina gotovog platoa je 15 cm izdignuta u odnosu na kotu postojećeg terena. Na platou se izvodi pad od 1 % za potrebe odvodnje oborinskih voda. Radni plato crpke bit će ograđen zaštitnom ogradom

u visini od minimalno 2,0 m, pod stalnim nadzorom i zaključan, a pristup omogućen samo ovlaštenom osoblju. Shematski prikaz oba platoa precrpnih stanica prikazan je u nastavku (Slika 2.4-12).

U transport sedimenta do konačne lokacije zbrinjavanja uključena je i postojeća **ispusna građevina** na krajnjem istočnom dijelu Regatne staze, koja služi za ispuštanje voda iz jezera u rijeku Savu. Ova ispusna građevina (u nastavku: ispust) ima ulogu u transportu sedimenta u Savu, odnosno do laguna u inundaciji Save.

Predviđa se rekonstrukcija ispusta ne samo radi njegovog dugoročnog korištenja poboljšanja protočnosti jezera, već i radi provođenja sedimenta u suspenziji ispod nasipa za obranu od poplava izravno u korito Save ili prema postojećim lagunama. Za provođenje sedimenta koristila bi se jedna od cijevi ispusta, kroz koju je predviđeno vođenje transportnog cjevovoda. Kako je dokumentacija prema kojoj je ispust izveden nedostupna, sadašnje stanje ispusta prikazuje se temeljem vizualnog obilaska i procjena.

Prema tome ispust se sastoji od ulazne građevine na kojoj su izvedeni preljevni prag na koti 111,00 m n.m. i rešetka, a taj se ulazni dio zatim nastavlja na ukopana tri cijevna propusta dužine oko 100 m, koji nakon prolaska ispod savskog nasipa završavaju izlaznom građevinom i otvorenim kanalom trapeznog presjeka dužine oko 50 m, koji završava u koritu Save. Na izlazu iz cijevnih propusta postavljeni su „žablji“ poklopci kojima se sprječava ulazak vode iz Save izravno u jezero kod visokih vodostaja rijeke, a u profilu savskog nasipa izvedena je pločasta zapornica s ručnom manipulacijom, koja omogućava u pojedinim situacijama zatvaranje cijevnih propusta. Ispust je vrlo rijetko korišten, a posebice nakon oštećenja zapornice 2010., te je u skladu s time i njegovo održavanje. Potrebno je napomenuti kako se u cijevne propuste preko posebne crpne stanice u Savu upuštaju oborinske vode iz oborinske kanalizacije najjužnijeg dijela Aleje Matije Ljubeka.

Rekonstrukcijom se ne bi utjecalo na njegove osnovne funkcionalne značajke, ali bi se promijenio način njegovog korištenja, tako što bi se snizila kota ulaznog praga, preoblikovao bi se ulaz u građevinu s preoblikovanjem ulazne rešetke, te bi se postavila oprema za automatsko upravljanje zapornicom i s automatskim mjeračima vodostaja u jezeru i u koritu rijeke Save.

Transport sedimenta završavao bi vođenjem transportnog cjevovoda duž odvodnog kanala koji je izveden na izlazu iz ispusta, koji je pravilnog oblika i obložen i koji izravno završava u koritu Save, te ga za ovu svrhu neće biti potrebno mijenjati. Drugi dio sedimenta u suspenziji predviđen je za ispuštanje u postojeće **lagune**, koje su u lijevoj inundaciji Save izvedene još 2004. i zadržane su u nepromijenjenom obliku.

Tri izvedene lagune približne su površine oko 0,8 ha svaka i približnog ukupnog kapaciteta od oko 50.000 m³, a oblikovane su pomoću zemljanih nasipa trapeznog presjeka, kojima se sa tri strane oblikuju kazete i koje su četvrtom, sjevernom stranom naslonjene na nasip obrane od poplava. Nasipi laguna su izvedeni prosječne visine od oko 1,5 m, s tim što su nasipi koji su usporedni s koritom Save visine do 2,0 m.

Lagune su oblikovane tako da kod pojava velikih voda Save ne stvaraju uzvodno značajan uspor i ne utječu na sigurnost obrane od poplava zagrebačkog područja, a također omogućavaju ispiranje iz laguna sitnijih frakcija sedimenta (slučaj prelijevanja Save u lagune snimljen je kod velikih voda Save početkom kolovoza 2023., Slika 2.4-13).



Slika 2-4.13. Prolazak poplavnog vala Save preko laguna (snimljeno 05. kolovoza 2023., izvor: Studija izvedivosti, Oikon d.o.o. 2024.)

Na lagunama bi se izvršile određene preinake (oblikovanje ispusta iz laguna kako bi se pospješilo ocjeđivanje sedimenta, odnosno smanjilo zadržavanje vode u lagunama), te izvedba pristupa. Ovim zahvatima ne bi se izlazilo izvan granica postojećeg obuhvata laguna.

Osim konačnog zbrinjavanja sedimenta u koritu Save i u lagunama, treći oblik zbrinjavanja vezan je uz pripremu lokacije na području RSC Jarun (proširenje lokacije postojećeg **sanjkališta**). Navedena lokacija opisno odgovara lokaciji predviđenoj u Izvedbenom projektu (Uklanjanja sedimenta iz jezera Jarun (Urbane ideje d.o.o., 11/2019.)) za koji je ranije proveden i postupak ocjene prihvatljivosti zahvata za okoliš temeljem Elaborata zaštite okoliša, Uklanjanje sedimenta iz jezera Jarun u gradu Zagrebu (Ekonerg d.o.o., 12/2019.).

Novo rješenje također predviđa proširenje lokacije postojećeg sanjkališta, ali sa znatno manjom tlocrtnom površinom (100 x 150 m) i znatno manjom visinom odlaganja sedimenta (do 4,0 m) nego je predviđeno u rješenju iz 2019., a s obzirom da je za odlaganje predviđena 4x manja količina sedimenta. Ova lokacija pripremila bi se kroz provedbu pripreme površine za odlaganje (čišćenje obraštaja, skidanje prekrivnog sloja, oblikovanje nagiba s korištenjem temeljnog materijala za izvedbu rubnih/obodnih nasipa) i pripremu odvodnje površine (postavljanje drenažnog materijala od šljunka na dno lokacije i postavljanje duž unutarnje strane rubnih nasipa cijevne drenaže, koja bi se privremeno spojila na jezero).

Prikaz tehnološkog procesa

Provedba ukupnog zahvata uklanjanja, odnosno vađenja i zatim zbrinjavanja izvađenog sedimenta iz jezera Jarun započinje pripremnim radovima, u kojih se odvijaju sve aktivnosti potrebne za pokretanje radova na samom zahvatu, odnosno za pokretanje glavnih radova, a po završetku zahvata odvijaju se još i završni radovi, kao aktivnosti kojima se uklanjaju svi elementi zahvata iz prostora radova i kojima se provodi uklanjanje svih nepovoljnih utjecaja zahvata na okoliš. Ovaj slijed pripremnih, glavnih i završnih radova s pripadajućim ključnim aktivnostima prikazan je u Tablici 2.4-4, a u nastavku će se detaljnije opisati, s naglaskom na prikaz faza provedbe glavnih radova. Napominje se međutim kako se kroz ovu razradu redefinira redoslijed pojedinih aktivnosti u smislu promjene pripadajućim grupama radova, te također kako se provedba potrebnih istraživanja, prikupljanja podloga, izrada projektne dokumentacije i ishođenja potrebnih dozvola i suglasnosti ne sagledava u okviru pripremnih radova, već će se te aktivnosti posebno prikazati u nastavku u poglavlju 2.4.3 „Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata“.

Tablica 2.4-4: Trajanje pripreme, provedbe zahvata vađenja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun

Aktivnost	I godina				II godina				III godina				IV godina			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<u>Dokumentacija i dozvole</u>																
-istraživanja na jezeru																
-istraživanja na Savi																
-geodetska snimanja																
-idejni projekt																
-glavni projekt																
-ostala studijska dokumentacija																
-ishođenja dozvola																
<u>Provedbe nadmetanja</u>																
<u>Pripremni radovi</u>																
-zaštita gradilišta ispusta																
-uklanjanje dijelova ispusta																
-uređenje laguna i pristupa																
-uređenje površina platoa																
-izvedba podloge platoa																
-doprema i priprema refulera i cjevovoda																
-doprema i priprema dopunskih crpki																
<u>Izvedba</u>																
-građevinski radovi na ispustu i drenaži																
-rad refulera i dopunskih crpki																
-manipulacije s pratećom opremom																
-manipulacija sedimentom																
<u>Završni radovi</u>																
-uklanjanje zaštite oko ispusta																
-uređenje okoliša																
-uklanjanje laguna																
-završno oblikovanje i uređenje površina																

Pripremni radovi počinju po provedbi potrebnih istraživanja, po pripremi potrebne projektne dokumentacije, po ishođenju svih dozvola i suglasnosti, te po provedbi nadmetanja i izboru izvoditelja radova. Obuhvaćaju dijelom radove na rekonstrukciji ispusne građevine (zaštita gradilišta i uklanjanje dijelova ispusne građevine, građevinski radovi na ispustu), zatim radove na pripremi laguna za prihvaćanje sedimenta (izmjene rubnih nasipa kazeta radi lakšeg ocjeđivanja sedimenta, izvedba sigurnih pristupa u lagune za kamione i utovarivače), radove na pripremi platoa za precrpne stanice (ravnjanje, izvedba tamponskog i asfaltnih slojeva i ograde), te radove na lokaciji uz postojeće sanjkaliste (čišćenje i ravnjanje površine, formiranje rubnih nasipa, polaganje drenažnog sloja i drenažnih cijevi duž rubnih nasipa i povezivanje drenaže lokacije sa jezerom). Napominje se kako su pristupi svim lokacijama uključenim u pripremne radove vezani uz postojeće prometnice RSC Jarun, osim laguna, koje se međutim nalaze uz poslužnu cestu u inundaciji uz lijevi savski obrambeni nasip, a na koju se može pristupiti preko samog nasipa na više lokacija (primjerice lokacija ušća potoka Vrapčak, uz izvedbu rampe prema inundaciji te prema zapadu lokacija kod Petrovaradinske ulice).

Glavni radovi započinju s dopremom i pripremom refulera za rad u jezeru, dopremom i postavljanjem plutajućeg cjevovoda duž jezera, dobavom i pripremom za rad precrpnih stanica, te s njihovim međusobnim povezivanjem i povezivanjem s inundacijom Save kroz rekonstruiranu ispusnu građevinu i s provedbom probnog rada cijelog sustava. Napominje se kako je ulazak bagera u jezero moguć na jugozapadnoj strani Velikog jezera gdje je obala blago položena, a neki tipovi ove vrste plovniha bagera imaju mogućnost samostalnog kretanja u ulaza u vodene površine. Dalje se kroz predvidivo tri sezone odvijaju radovi na vađenju, transportu i zbrinjavanju sedimenta, pri čemu su unaprijed zadane površine i redoslijed vađenja sedimenta. Te površine određene su prema prioritetima korisnika i usklađene su s planiranim godišnjim kapacitetom rada refulera i ovisno prosječnoj debljini sedimenta za svaki pojedini dio jezera, a iznose oko 191.000 m² za 1. fazu,

oko 267.000 m² za 2. fazu te oko 235.000 m² za 3. fazu. Osim podjele jezera na faze vađenja sedimenta prikazane su na slikama (2.4-2-2.4.-4.) načelno po fazama i manipulacija s transportnim cjevovodom duž jezera, dok se u svim fazama predviđa na jednak način ispuštanje sedimenta u suspenziji izravno u Savu i ispuštanje u lagune u inundacijskom pojasu.

Završni radovi odvijaju se u načelu po okončanju glavnih radova, a obuhvaćaju uklanjanje zaštite oko ispusne građevine, ugradnju rešetke i ugradnju zapornice s automatskim upravljanjem, instalaciju automatskih mjerača vodostaja kod ispusta u jezeru i u koritu Save i uređenje okoliša oko ispusne građevine, zatim obuhvaćaju radove na potpunom uklanjanju laguna u inundaciji Save, te po potrebi sve ostale radove na uređenju okoliša ukoliko je došlo do promjena tijekom radova. Posebno se predviđa i završno oblikovanje i uređenje površina na kojima je bio odložen sediment.

Kao sastavni dio rješenja zato se predviđa praćenje mogućeg utjecaja ispuštanja sedimenta u Savu (istraživanja u Savi i geodetska praćenja, vidjeti tablicu 2.4.-4.) prema kojem je obvezno prije početka samog ispuštanja i na kraju svih radova na vađenju sedimenta iz jezera Jarun provesti snimanje korita rijeke Save na potezu od mjesta ispuštanja do praga na Savi kod TETO Zagreb na odabranim profilima, te najmanje još u jednom navratu, nakon završetka prve sezone vađenja sedimenta. Snimanje korita treba provesti na način koji je primjerice utvrđen vodopravnim odobrenjem (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za slivno područje grada Zagreba od 06. lipnja 2005., Klasa: 325-01/03-01/331, Ur. Br.: 374-25-02-05-3) za zahvat koji je ranije planiran u 2003. (vidjeti prethodno poglavlje 1.5.3), s time što bi se osim vodomjernog profila Bundeck odabralo za snimanje još najmanje 9 profila (uzvodno i nizvodno od mostova na Savi). Na kraju svakog snimanja snimljene profile potrebno je prekopiti i utvrditi moguće promjene u morfologiji korita, te izraditi izvješće o promjenama.

Također je radi praćenja ovog mogućeg utjecaja predviđeno vođenje očevidnika ispuštanja sedimenta (satne količine suspenzije i postotak učešća sedimenta u suspenziji na ispustu, dnevni vodostaji i protoci u Savi u dane ispuštanja).

2.4.2. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces, popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

Vrste i količine tvari koje ulaze u tehnološki proces

Sukladno opisu tehničko-tehnološkog procesa koji je odabran kao rješenje zahvata uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun za potrebe ovog zahvata koristiti će se oprema i strojevi koji ne zahtijevaju, osim goriva i maziva, druge vrste tvari za provedbu tehnološkog procesa.

Potrošnja goriva i maziva odnosi se na plovni bager „refuler“ i na precrpne stanice, te su za njih utvrđene potrebne količine za provedbu ukupnog zahvata, kroz pregled više referentnih i na tržištu dostupnih tipova refulera i dopunskih crpki.

Za vađenje sedimenta iz jezera Jarun koristiti će se refuler („cutter suction dredger“) nazivnog satnog učinka iskopa sedimenta in situ 200 m³/sat, odnosno učinka crpke refulera od oko 800 m³/sat, a temeljen prikupljenih podataka proizlazi da je snaga refulera tog nazivnog satnog učinak okvirno od 190 kW do 280 kW odnosno u prosjeku oko 240 kW.

Za povećanje doseg refulera u smislu transporta sedimenta do lokacije ispuštana koriste se do dvije dopunske crpke („booster pump“), a temeljen prikupljenih podataka proizlazi da je snaga dopunske crpke potrebnog nazivnog satnog učinka okvirno od oko 140 kW do oko 240 kW odnosno u prosjeku oko 190 kW.

Potrošnja goriva dizelskih motora odnosno agregata općenito se pretpostavlja 0,2-0,25 kg/kW na sat odnosno 0,22-0,3 litre/kW na sat (litra dizela teži oko 0,84-0,86 kg). U jednom primjeru američke literature utrošak goriva pretpostavlja se utrošak 0,038 gallon/HP per hour odnosno 0,195 litara/kW na sat (1 US gallon = 3.78541178 litara, 1 kW (kilovat) = 1,359621617 HP (konjska snaga) odnosno 1 HP (konjska snaga) = 0,73549875 kW).

Obzirom da su danas diesel agregati odnosno motori sve savršeniji („efikasniji“, „štedljiviji“) što se tiče potrošnje goriva za pretpostaviti je (s mjerom određene „sigurnosti“) potrošnju dieselskog goriva od 0,22 litre/kW na sat rada motora tj. stroja. Potrošnja maziva (motorno ulje) pretpostavlja se od oko 5(6)% do oko 10% potrošnje goriva tj. u prosjeku 8% pa proizlazi potrošnja maziva (oko) 0,018 litre/kW na sat rada motora tj. stroja.

Razmatrana strojna oprema radila bi na vađenju sedimenta iz jarunskog jezera predviđeno tri sezone, odnosno za pretpostaviti po sezoni:

- 9 mjeseci (uz pretpostavku da se ne radi tijekom ljetnih mjeseci)
- 22 radna dana mjesečno (ne radi se subotom i nedjeljom)
- jednosmjenski (mogući produženi) rad dnevno tj. 8 sati/dan efektivno

pa proizlazi da je mogući rad razmatrani strojev ukupno (kroz tri sezone) 4.570 sati (= 3 x 9 x 22 x 8). U ovom slučaju bi onda bila

- za refuler

o potrošnja goriva: 240 kW x 0,22 litre/kW na sat x 4.570 sati = cca 240.000 litara

o potrošnja maziva: 240 kW x 0,018 litre/kW na sat x 4.570 sati = cca 20.000 litara

- za prvu dopunsku crpku

o potrošnja goriva: 190 kW x 0,22 litre/kW na sat x 4.570 sati = cca 190.000 litara

o potrošnja maziva: 190 kW x 0,018 litre/kW na sat x 4.570 sati = cca 16.000 litara

- za drugu dopunsku crpku

o potrošnja goriva: $190 \text{ kW} \times 0,22 \text{ litre/kW na sat} \times 4.570 \text{ sati} = \text{cca } 190.000 \text{ litara}$

o potrošnja maziva: $190 \text{ kW} \times 0,018 \text{ litre/kW na sat} \times 4.570 \text{ sati} = \text{cca } 16.000 \text{ litara}$

Vrste i količine tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa

Nakon tehnološkog procesa tj. uklanjanja sedimenta iz jezera Jarun, na lokaciji planiranoj za korištenje sedimenta kod postojećeg sanjkalista ostati će dehidrirani sediment u količini do 50.000 m^3 .

Odloženi sediment biti će stabilan i inertan, a nakon završnog oblikovanja preko deponiranog sedimenta planira se postaviti sloj zemlje te površina zatravniti. Konačni izgled (oblik) proširenja lokacije sanjkalista odabire Investitor ovisno o namjeni prostora, pri čemu ga je potrebno prilagoditi traženom izgledu i zahtjevima osiguranja trajne stabilnosti i sigurnost za korisnike budućeg sadržaja.

2.4.3. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata

Za provedbu ukupnog zahvata uklanjanja/vađenja i zbrinjavanja izvađenog sedimenta iz jezera Jarun, koji bi se proveo prema odabranom i prethodno prikazanom rješenju, biti će potrebno prikupiti podloge, uključujući i provedbu istražnih radova, izraditi studijsku i projektnu dokumentaciju, te ishoditi potrebne dozvole i suglasnosti. Sve ove aktivnosti određene su samim tehničko-tehnološkim rješenjem, ali također i zakonskim uvjetima, kao i posebnim uvjetima vezanim uz upravljanje očekivanim rizicima u provedbi ukupnog zahvata. U nastavku će se posebno prikazati svaka od navedenih grupa aktivnosti.

Istraživanja i priprema podloga

Kroz istraživanja i prikupljanje dodatnih informacija potrebno je, uz obrade i analize tako prikupljenih podataka, pripremiti podloge za razradu i provedbu izabranog tehničko-tehnološkog rješenja, kao što su:

- granulometrijski sastav sedimenta u jezeru na najmanje 10 lokacija
- snimanje i mjerenje za utvrđivanje stvarnog izvedenog stanja ispusne građevine i analiza postojećeg kapaciteta
- najnovije hidrološke značajke Save za VP Zagreb s predviđanjem pojava značajnih za provedbu zahvata
- najnovije značajke pronosa nanosa u Savi na profilu Podsused-Žičara s obradama svih dosadašnjih podataka
- najnovije morfološko stanje korita Save od ispusne građevine do profila praga TE-TO na Savi
- analiziranje mikrobiološkog stanja sedimenta i eluata sedimenta najmanje na 5 lokacija u jezeru
- geodetsko snimanje stvarnog izvedenog stanja laguna u inundaciji Save
- geodetsko snimanje preliminarne lokacije uz istočnu stranu postojećeg sanjkalista s analizom načina i dinamike korištenja lokacije

Napominje se kako se popis ovih istraživanja može nadopuniti tijekom prikupljanja uvjeta za ishođenje dozvola za provedbu zahvata. Najveći dio ovih istraživanja preduvjet je za izradu projektnog rješenja ukupnog zahvata (na razini idejnog projekta), te za pripremu dokumentacije za nadmetanja za provedbu rješenja vađenja i za provedbu rješenja zbrinjavanja sedimenta.

Priprema studijske i projektne dokumentacije

Sukladno zakonskim uvjetima i sukladno sagledanim rizicima u provedbi izabranog rješenja uklanjanja i zbrinjavanja izvađenog sedimenta iz jezera, predviđa se pripremiti slijedeću studijsku i projektnu dokumentaciju, uz korištenje prethodno prikupljenih podloga:

- studija lokacija na širem području Grada Zagreba s potrebama za korištenje materijala za sanacije s prioritetima provedbe, uvjetima i potrebnim količinama i s projektnom dokumentacijom za sanacije izabranih lokacija
- idejni projekt cjelovitog zahvata
- glavni projekt rekonstrukcije ispusta
- operativni pravilnik za upravljanje ispuštanjem sedimenta u Savu, za punjenje laguna u inundaciji Save i za punjenje lokacije proširenja sanjkališta

Napominje se kako ovdje navedena projektna dokumentacija koja će možebitno biti potrebna za izvedbu eventualnih novih sadržaja u RSC Jarun i za lokacije mogućih sanacija na širem području Grada Zagreba, na kojima bi se koristio sediment iz jezera, nije posebno razrađivana, budući nije izravno povezana s izabranim tehničko-tehnološkim rješenjem uklanjanja i zbrinjavanja izvađenog sedimenta, ali neizravno može imati utjecaj i na dinamiku i na troškove provedbe ovog rješenja.

Posebno je važno upozoriti kako je razrada ukupnog projektnog rješenja na razini idejnog projekta značajna iz više razloga (osim razloga poštivanja postupka ishođenja potrebnih dozvola i suglasnosti), od kojih su ključni:

- analiza i razrada cjelovitog rješenja rekonstrukcije ispusne građevine, uključujući hidrauličke proračune, provjere stabilnosti i sigurnosti, uvjete instalacije opreme, automatike i upravljanja, te uvjete provedbe i daljnjeg upravljanja i održavanja,
- analiza i razrada cjelovitog rješenja pripreme laguna za prijam sedimenta, uključujući hidrauličke i geomehaničke proračune (očekivani uvjeti popunjavanja, taloženja, iscjedivanja i vađenja), uvjete pripreme površina i obodnih/rubnih nasipa za prijam sedimenta, način i uvjete popunjavanja laguna, te posebne uvjete postupanja u hidrološki ekstremnim uvjetima,
- analiza i razrada rješenja pripreme i korištenja lokacije uz sanjkalište u RSC Jarun, uključujući i razradu oblika podloge (oblikovanje rubnog dijela sanjkališta i istočnog platoa) i razradu dinamike popunjavanja, odležavanja i daljnjeg razastiranja sedimenta, te razradu odvodnje procjednih voda
- objedinjavanje svih elemenata rješenja u cjelovito usklađeno rješenje s dinamikom provedbe, iskazom količina radova, materijala i opreme i procjenom jediničnih cijena i ukupnog troška provedbe.

Ishođenje dozvola i suglasnosti

Za provedbu zahvata na jezeru Jarun potrebno je sukladno zakonskim uvjetima ishoditi slijedeće:

- odluku nadležnog tijela o uvjetima provedbe postupka za ishođenje lokacijske dozvole
- rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš
- posebne uvjete nadležnih tijela
- lokacijsku dozvolu za ukupni zahvat na jezeru Jarun
- suglasnost Hrvatskih voda za korištenje laguna

Napominje se kako ovdje nisu navedene dozvole i suglasnosti koje će možebitno biti potrebne za izvedbu novog sadržaja u RSC Jarun i za lokacije mogućih sanacija na širem području Grada Zagreba, na kojima bi se koristio sediment iz jezera.

2.5. Prikaz varijantnih rješenja zahvata

Prije utvrđivanja varijanata rješenja zahvata uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun prvo su u Studiji izvodljivosti provedene validacije ranije razmatranih rješenja poboljšanja uvjeta u jezeru iz 2003. i 2019. radi ocjene njihovog mogućeg uvrštavanja u varijante zahvata, ali i radi prikupljanja iskustava za poboljšanje pristupa ukupnom problemu.

Prema provedenoj validaciji oba ranija rješenja uključena su u razmatranje varijanata, a dodatni ključni zaključci validacije vezani su uz izdvajanje mjerodavnih intervencija u jezeru prema kojima će se provesti usporedba mogućih varijanata. Prema tim zaključcima:

- radi postizanja zadane svrhe zahvata (uklanjanje smetnji sportsko-rekreativnim aktivnostima i poboljšanje ekološkog stanja u jezeru Jarun) u svim mogućim rješenjima potrebne su intervencije:
 - uklanjanje izvora onečišćenja oko jezera,
 - održavanje pokosa Regatne staze,
 - uklanjanje betonskih blokova,
 - poribljavanje,
 - uklanjanje viška biljnog materijala uz obale,
 - provedba monitoringa,te se te intervencije neće uključiti u usporedbe varijanata,
- radi postizanja svrhe zahvata vezane uz poboljšanje ekološkog stanja voda u jezeru Jarun od razmatranih intervencija preostala je kao moguća intervencija povećanja brzine izmjena vode, koja je zajednička u svim varijantama koje se uspoređuju i koja je vezana uz rekonstrukciju postojećeg ispusta voda iz jezera u rijeku Savu, te se ta intervencija u osnovnom obliku također neće uključiti u usporedbe varijanata,
- intervencije košnje, biomanipulacije i bistrenja voda kombinirane s intervencijom povećanja brzine izmjena vode u jezeru, samo se uz zajedničku provedbu mogu uvjetno smatrati prijelaznim, odnosno privremenim ili u nekim varijantama dopunskim rješenjem postizanja postavljene svrhe zahvata, pa će se one objediniti u svim varijantama kao privremene intervencije do završetka ključnih intervencija: „uklanjanje podloge“ i „povišenje vodostaja“ ili kao dopunske po završetku ključne intervencije „povišenje vodostaja“.

Analize mogućih pristupa zahvatu radi postizanja svrhe zahvata pokazale su dvije moguće načelne koncepcije rješenja za uklanjanje smetnji sportsko-rekreativnim aktivnostima i za poboljšanje ekološkog stanja u jezeru Jarun:

- povišenjem prosječnih vodostaja i protočnosti jezera
- uklanjanjem sedimenta s dna jezera

Ove načelne koncepcije rješenja dodatno su raščlanjene, te su utvrđeni slijedeći glavni oblici mogućih rješenja uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta:

- bez vađenja sedimenta iz jezera, uz povišenje vodostaja u jezeru vanjskom intervencijom
- bez vađenja sedimenta s postupnim ispuštanjem sedimenta izravno u Savu
- s vađenjem sedimenta i s postupnim ispuštanjem sedimenta izravno u Savu
- s privremenim odlaganjem izvađenog sedimenta i zatim njegovim odvozom na trajno zbrinjavanje
- s trajnim odlaganjem sedimenta na području RSC Jarun
- s izravnim odvozom izvađenog sedimenta na trajno zbrinjavanje

Dvije razmatrane varijante rješenja ne predviđaju vađenje sedimenta iz jezera, od kojih jedna varijanta predviđa rješenje poboljšanja ukupnog stanja voda i uvjeta korištenja kroz vanjski utjecaj, izgradnjom praga na Savi kojim bi se podigli vodostaji podzemnih voda i vodostaji u jezeru, te povećala protočnost jezera. Druga varijanta predviđa višegodišnje postupno ispuštanje sedimenta u Savu kroz rekonstruirani ispust u posebnim hidrološkim uvjetima (pozitivna razlika vodostaja u jezeru u odnosu na vodostaj u Savi) i uz pospješivanje transporta sedimenta duž jezera u smjeru ispusta.

Sve ostale razmatrane varijante imaju identičnu koncepciju vađenja i transporta sedimenta do obale jezera korištenjem refulera i plutajućih transportnih cjevovoda, a razlikuju se u koncepciji zbrinjavanja sedimenta:

- s ispuštanjem sedimenta izravno u Savu
- s privremenim odlaganjem sedimenta u lagunama ili u retenciji Vrapčak i zatim s njegovim odvozom na trajno zbrinjavanje
- s trajnim odlaganjem sedimenta unutar područja RSC Jarun ili unutar područja retencije Vrapčak

Moguće varijante rješenja s vađenjem sedimenta iz jezera razlikuju se po tehničko-tehnološkim inačicama postupanja s razmatranim sedimentom nakon vađenja, odnosno po načinu ukupnog zbrinjavanja sedimenta:

- a. bez ikakvog odlaganja sedimenta, odnosno bez ikakvog transporta iskopanog sedimenta nakon iskopa, njegovim ispuštanjem u suspenziji (zajedno s vodom iz jezera) neposredno u rijeku Savu kroz postojeći ispust koji povezuje jezero i rijeku, uključujući iskop i transporta iskopanog materijala plovnom bagerom sisavcem („refulerom”) s plutajućim cjevovodom za transport iskopanog materijala do ispusta,
- b. trajno odlaganje odnosno odležavanje (predobrada, isušivanje) sedimenta u području (prostoru) RSC Jaruna,
- c. privremeno odlaganje odnosno odležavanje (predobrada, isušivanje) sedimenta u području RSC Jaruna te odvoz predobrađenog sedimenta na trajno odlaganje izvan područja RSC Jarun negdje na području grada Zagreba a radi korištenja u bilo koje svrhe (za bilo koje korisnike), uz napomenu da je možebitni transport neposredno iskopanog neodležanog sedimenta bez odležavanja na trajno odlaganje izvan RSC Jarun praktički nemoguć,
- d. privremeno odlaganje odnosno odležavanje (predobrada, isušivanje) sedimenta u neposrednoj blizini područja (prostora) RSC Jaruna, te odvoz tako predobrađenog sedimenta na trajno odlaganje izvan područja RSC Jarun negdje na području grada Zagreba a radi korištenja u bilo koje svrhe,
- e. trajno odlaganje odnosno odležavanje (predobrada, isušivanje) sedimenta u neposrednoj blizini područja (prostora) RSC Jaruna,
- f. moguće logističke podinačice prethodno navedenih u smislu njihove kombinacije odnosno istovremenog djelomične primjene.

Temeljem prethodno sagledanih koncepcija sagledane su i razrađene moguće varijante, te su za svaku od njih utvrđeni dinamika i ukupno trajanje njihove provedbe, troškovi provedbe, troškovi održavanja stanja u jezeru tijekom odvijanja radova, te eksterni troškovi i koristi za svaku od varijanata. Unutar zadanog razdoblja razmatranja i uz usvojenu ekonomsku diskontnu stopu provedena je analiza troškova i koristi za svaku od varijanata.

Prema ekonomskim pokazateljima koji objedinjavaju kriterije dinamike i trajanja provedbe, troškova provedbe, troškova održavanja i utjecaja na korisnike (eksternih troškova i koristi) najbolje su rangirane slijedeće varijante i to ovim redoslijedom:

1. Varijanta A s izvedbom pragova na Savi
2. Varijanta C s privremenim odlaganjem sedimenta u lagunama
3. Varijanta H kao kombinacija više razmatranih varijanata
4. Varijanta E s trajnim odlaganjem sedimenta u retenciji Vrapčak

Iako je Varijanta A ekonomski najpovoljnija, ona je izložena značajnom riziku dugotrajnog odgađanja provedbe, zbog različitih i uvjetno suprotstavljenih interesa vezanih uz ukupno uređenje rijeke Save na zagrebačkom području. Zbog toga, kao i zbog nekonfliktnosti ove varijante s preostalim varijantama (ona je uvijek dobrodošla dopuna drugim mogućim rješenjima), ona se izostavlja iz daljnjih razmatranja.

Varijanta E je od preostalih varijanata ekonomski najnepovoljnija. Također predstavlja konceptijski i provedbeno najrizičnije rješenje, ali s iznimno velikim potencijalom stvaranja dodatnih vrijednosti, koje su samo djelomično uključene u sagledane eksterne koristi ovog zahvata. Ovu varijantu se izostavlja iz daljnjih razmatranja, ali ju se predlaže za dodatna razmatranja s prostorno-planskog aspekta, kao koncepciju samostalnog rješavanja uređenja i korištenja prostora retencije Vrapčak, koja bi bez gubitka svoje osnovne funkcije dobila i ulogu nove rekreacijske zone, pridružene RSC Jarun.

Varijante C i H su konceptijski (u smislu tehničko-tehnoloških zahtjeva i u ekonomskom smislu) vrlo slične varijante, a ključna je razlika u tehničko-tehnološkom i ekonomskom smislu vezana uz rješenje i udio troškova korištenja dijela sedimenta za realizaciju dodatnog sadržaja u RSC Jarun u Varijanti H. To čini Varijantu H složenijom i skupljom, ali fleksibilnijom od Varijante C s aspekta upravljanja rizikom zbrinjavanja sedimenta iz laguna izvan područja RSC Jarun. Dodatna, još značajnija fleksibilnost Varijante H u odnosu na Varijantu C s istog aspekta upravljanja rizikom zbrinjavanja sedimenta je predviđena mogućnost značajnog ispuštanja sedimenta izravno u Savu kod povoljnih hidroloških uvjeta. To znači i kako bi se u slučaju povoljnih hidroloških uvjeta u Savi u kombinaciji s dobrom organizacijom korištenja sedimenta iz laguna u sušnim razdobljima mogli još i dodatno skratiti rokovi ukupne provedbe ove varijante u odnosu na Varijantu C.

Zbog toga je Varijanta H povoljnije rješenje od Varijante C, posebice ako je i dalje otvorena mogućnost prelaska na Varijantu C ukoliko se pokaže kako postoji značajan interes za korištenje sedimenta izvan područja RSC Jarun, čak i ako se utvrdi kako dodatni sadržaj unutar RSC Jarun nije izvediv i opravdan.

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. Šire područje smještaja zahvata

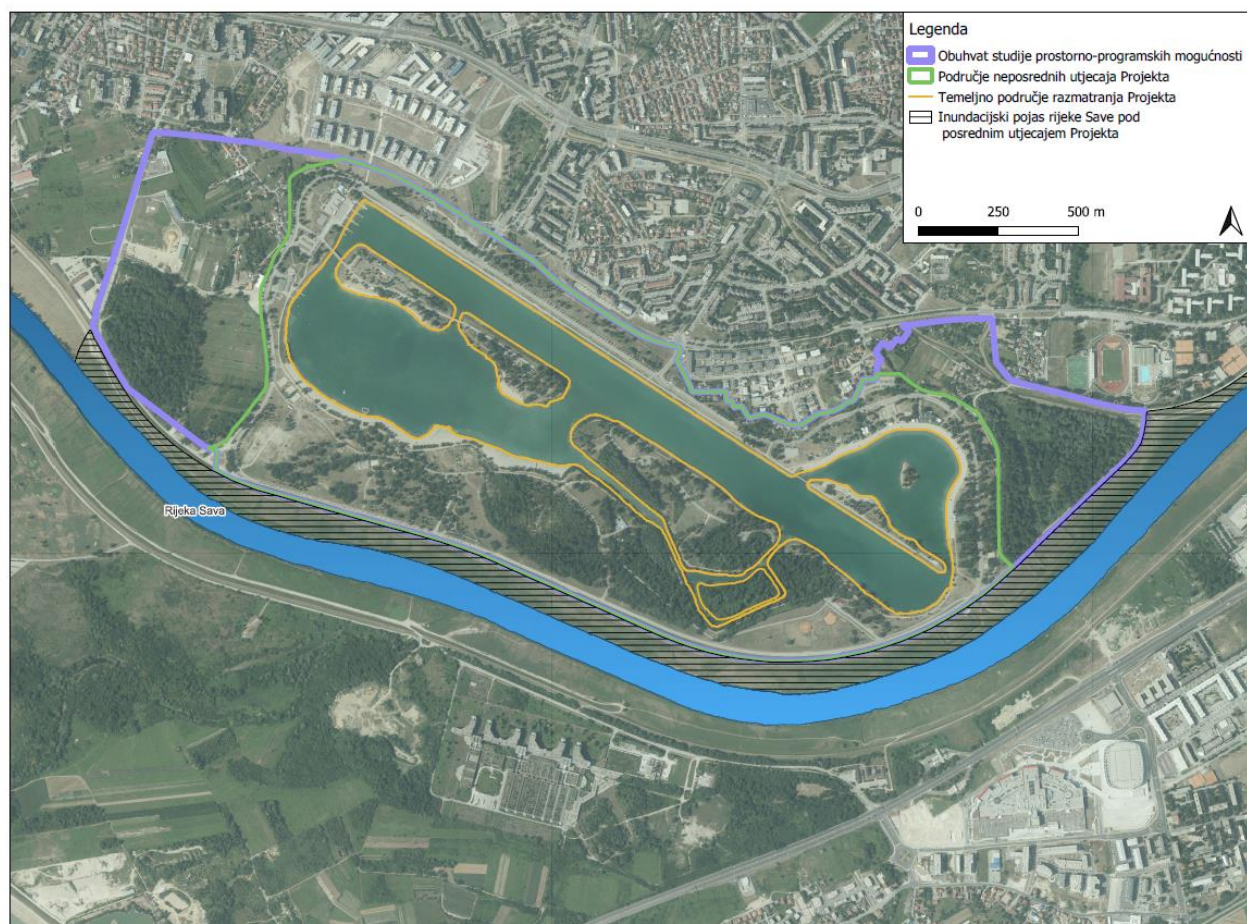
Predmetni zahvat smješten je na području Grada Zagreba. Lokacija predmetnog zahvata u prostoru prikazana je na Slici 3.1.-1.



Slika 3.1.- 1. Pregledna karta lokacije zahvata (izradio: Oikon 2024. izvor podloge: wms servis Bioportal, pristupljeno 05.03.2024.)

3.2. Uže područje smještaja zahvata

Obuhvat užeg područja zahvata nalazi se unutar RSC Jarun. S obzirom da Urbanistički plan uređenja za RSC Jarun nije usvojen, obuhvat RSC Jarun preuzet je iz dokumenta Prostorno programska studija održivog razvoja RSC Jarun, Urbanistica d.o.o., 2024.godine (u izradi), a koji će služiti kao podloga za izradu Urbanističkog plana uređenja. Osim obuhvata RSC Jarun, uže područje zahvata obuhvaća i prostor u inundaciji, a unutar kojeg se nalaze postojeće lagune i ispusna građevina.



Slika 3.2.-1. Lokacija zahvata (izradio: Oikon 2024. izvor podloge: WMS servis DGU, pristupljeno 05.03.2024.)

3.3. Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima

Prema administrativno-teritorijalnoj podjeli Republike Hrvatske zahvat se nalazi na području Grada Zagreba.

Područje prostornog obuhvata Zahvata regulirano je sljedećim dokumentima prostornog uređenja:

- **Prostorni plan Grada Zagreba** ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 – pročišćeni tekst)
- **Generalni urbanistički plan Grada Zagreba** ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)

3.3.1. Prostorni plan Grada Zagreba

("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 – pročišćeni tekst)

3.3.1.1. Izvod iz Odredbi za provedbu plana

2. UVJETI ZA UREĐENJE PROSTORA

2.1. Uvjeti za određivanje građevinskih područja i korištenja izgrađena i neizgrađena dijela područja

2.1.2. Prostornim planom određeni su izgrađeni i neizgrađeni dijelovi građevinskih područja naselja i ucertani su na kartografskom prikazu 1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA, 1.A. Površine za razvoj i uređenje - izmjene i dopune 2017. u mjerilu 1:25000 i 6 Izmjene i dopune Prostornog plana Grada Zagreba 2017.g. na kartografskom prikazu Građevinska područja naselja - izmjene i dopune 2017. u mjerilu 1:5000. Prostornim planom određeni su i neuređeni dijelovi neizgrađenog dijela građevinskog područja i ucertani su na kartografskom prikazu 1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA, 1.A. Površine za razvoj i uređenje - izmjene i dopune 2017. u mjerilu 1:25000 i na kartografskom prikazu Građevinska područja naselja - izmjene i dopune 2017. u mjerilu 1:5000.

(...)

(2.) Neizgrađeni dijelovi građevinskih područja naselja namijenjeni su za:

- gradnju (pretežito stanovanje, javnu i društvenu namjenu, gospodarsku namjenu, sport i rekreaciju, površine komunalnih i prometnih infrastrukturnih sustava i mreža, groblja, gospodarenje otpadom i sl.);
- neizgrađene površine (javne zelene površine, zaštitne zelene površine, vode) koje se mogu uređivati ali se na njima ne može graditi osim u slučajevima određenim posebnim propisima;
- posebnu namjenu.

(...)

2.3. Građevinska područja 68 naselja

2.3.1. Površine za gradnju

D. Sportsko rekreacijska namjena

2.3.1.12. Sportsko rekreacijske zone

U građevinskim područjima naselja osiguravaju se prostorni uvjeti kao dio javnog standarda za razvoj sportsko-rekreacijskih sadržaja na način da se zadržavaju postojeća igrališta ili drugi sportski sadržaji (koji se održavaju i uređuju), da se postojeći sportski sadržaji dopunjuju pratećim sadržajima što upotpunjuju osnovnu djelatnost tamo gdje to omogućuje veličina zone, karakter prostora i vrsta sporta i/ili rekreacije ili se osiguravaju nove površine.

2.3.2. Neizgrađene površine, površine komunalnih i prometnih infrastrukturnih sustava i ostale površine

2.3.2.4. Vode i vodno dobro

Vode i vodno dobro unutar građevinskog područja naselja održavat će se i uređivati kao dio cjelovitog uređivanja prostora tako da se osigura primjeren vodni režim, propisana kvaliteta i zaštita voda, te zaštita od njihova štetnog djelovanja. Manje vodne površine mogu se formirati u okviru uređenja parkova. Korita i tok potoka i jezera sačuvati će se, u pravilu, u prirodnom obliku sukladno krajobraznim osobitostima prostora kao posebno vrijedna vodena staništa naselja.

6. MJERE OČUVANJA KRAJOBRAZNIH VRIJEDNOSTI

Mjere zaštite prirodnog krajobraza, gradskih i seoskih cjelina te kultiviranog krajobraza, propisane su zakonom, posebnim propisima i odredbama ovog plana.

Prirodni krajobrazi, gradske i seoske cjeline te kultivirani krajobrazi prikazani su na kartografskim prikazima 3. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA, 3.A. Uvjeti korištenja - izmjene i dopune 2017. i 3. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA, 3.B. Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite - izmjene i dopune 2017. u mjerilu 1:25000.

Prirodni krajobraz, gradske i seoske cjeline te kultivirani krajobraz štiti se i unaprijediti tako da se:

- sačuvaju različitosti prostornih cjelina - krajobraznih mikroprostora i karakterističnih slika prostora uvjetovanih prirodnim obilježjima, tipovima naseljenosti i kulturno-povijesnim nasljeđem te gospodarski orijentiranih;
- očuvaju i obnove kulturne i estetske vrijednosti krajobraza;

(...)

– sačuvaju područja prirodnih biotopa te područja podvrgnuta spontanim prirodnim procesima;
 (...)

6.1. Prirodni krajobraz

6.1.1. Prirodni krajobraz - pretežito šume

Prostornim planom je određeno da se prostorna rasprostranjenost i biljni sastav **šuma na području Grada Zagreba** ne može mijenjati kako bi se zadržala ekološka stabilnost prirodnih, kultiviranih te izgrađenih oblika krajobrazu.

(...)

Šume neposredno uz rijeku Savu zadržat će se u postojećim granicama. Poticat će se razvoj ritske vegetacije šuma vrba i topola kao posebnih vrijednosti krajobraznih obilježja prostora uz rijeku.

(...)

6.1.2. Vodotoci

Vodotoci s pripadajućim vegetacijskim pojasom smatraju se prirodnom i strukturnom cjelinom u krajobrazu te će se namjeravani zahvati na njima usklađivati i provoditi poštivanjem krajobraznih vrijednosti i obilježja. Sve prirodne i vodne krajobraze i ekosustave sačuvati će se u najvećoj mogućoj mjeri kao izuzetno vrijedne nositelje prepoznatljivosti i identiteta Grada.

Kod tehničkog i gospodarskog održavanja vodotoka, vodnog dobra i vodnih građevina potrebno je uzeti u obzir moguće narušavanje i umanjivanje krajobraznih vrijednosti. Radovi se moraju izvoditi uz najveće moguće očuvanje izvornih obilježja prostora.)

7. MJERE ZAŠTITE PRIRODNIH VRIJEDNOSTI I POSEBNOSTI I KULTURNO-POVIJESNIH CJELINA

Mjere zaštite prirodnih vrijednosti i posebnosti, područja posebnih ograničenja u korištenju, te kulturno-povijesnih cjelina propisane su zakonom, drugim propisima i ovim planom.

Prirodne vrijednosti i posebnosti, područja posebnih ograničenja u korištenju, te kulturno-povijesne cjeline prikazane su na kartografskim prikazima 3. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA, 3.A. Uvjeti korištenja - izmjene i dopune 2017. i 3. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA, 3.B. Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite - izmjene i dopune 2017. u mjerilu 1:25000,

(...)

Popis i granice prirodnih vrijednosti kulturno-povijesnih objekata i cjelina što se nalaze unutar obuhvata generalnih urbanističkih planova Zagreba i Sesveta u Prostornom su planu navedeni sukladno razini detaljnosti plana, te se u provedbi postupka prema mjerama zaštite propisanim odredbama odluka o donošenju generalnih urbanističkih planova.

7.1. Prirodne vrijednosti

U Prostornom planu, radi zaštite i unapređivanja okoliša, utvrđena su osobito vrijedna područja pod posebnom zaštitom: dijelovi prirode, vode i njihove obale, podzemne vode, poljoprivredno zemljište, šume i šumsko zemljište, spomenički kompleksi, povijesna područja, gradske i seoske cjeline, te su određene mjere njihove zaštite, uređivanja i korištenja.

Način zaštite, očuvanja, korištenja i promicanja zaštićenih prirodnih vrijednosti unutar obuhvata ovoga plana, i to parka prirode, posebnih rezervata, park-šuma, značajnih krajobrazu, spomenika prirode, spomenika parkovne arhitekture, te pojedinih biljnih i životinjskih vrsta određen je posebnim propisima. Sukladno posebnom propisu utvrđuju se sljedeće mjere zaštite prirode:

- u cilju očuvanja prirodne bioraznolikosti treba očuvati postojeće šumske površine, šumske rubove i živice, osobito treba štiti područja prirodnih vodotoka, vlažnih livada, travnjaka, speleološke objekte i podzemna staništa i sl.,

- treba očuvati raznolikosti staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi) i povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje i odlaganje nanosa, povremeno prirodno plavljenje rukavaca i sl.).

(...)

7.1.2. Drugi vrijedni dijelovi prirode - krajobrazne vrijednosti (dijelovi prirode koji se preporučuju za zaštitu)

Prostornim su planom izdvojeni i drugi vrijedni dijelovi prirode - krajobrazne vrijednosti što se na osnovi stručne podloge preporučuju zaštititi temeljem posebnog propisa ili će se, ako ne zadovoljavaju kriterije za zaštitu od državnog značaja, uređivati kao vrijedni na lokalnoj razini mjerama propisanim ovim planom, odnosno odlukama o donošenju generalnih urbanističkih planova i drugih prostornih planova užih područja.

Detaljni popis i granice vrijednih dijelova prirode - krajobraznih vrijednosti što se nalaze unutar građevinskih područja grada Zagreba i Sesveta odredit će se generalnim urbanističkim planovima.

Zaštićena prirodna područja, mjere zaštite i očuvanja te prijedlozi za zaštitu posebno vrijednih područja koja se nalaze unutar granica Generalnog urbanističkog plana razrađeni su odredbama Odluke toga plana.

U krajobrazno vrijednim područjima potrebno je očuvati karakteristične prirodne značajke te je u tom cilju potrebno:

- *sačuvati ih od prenamjene te unapređivati njihove prirodne vrijednosti i posebnosti u skladu s okolnim prirodnim uvjetima i osobitostima da se ne bi narušila prirodna krajobrazna slika,*
- *uskladiti i prostorno organizirati različite interese,*
- *posebno ograničiti i pratiti građevinsko zauzimanje neposredne obale vodotoka, - izbjegavati raspršenu izgradnju po istaknutim reljefnim uzvisinama, obrisima i uzvišenjima te vrhovima,*
- *izgradnju izvan granica građevinskog područja kontrolirati u veličini gabarita i izbjegavati postavu takve izgradnje uz zaštićene ili vrijedne krajobrazne pojedinačne elemente,*
- *štititi značajnije vizure od zaklanjanja većom izgradnjom, - planirane koridore infrastrukture (prometna, elektrovodovi i sl.) izvoditi duž prirodne reljefne morfologije.*

Dijelovi prirode koji su preporučeni za zaštitu su:

(...)

(3.) Vrijedni krajolici

Prostornim planom štite se kao vrijedan krajolik sljedeći prostori:

- (...)
 - *ostali dio: Dolje - Bizek - dio, dolina potoka Dubravica i krajolik uz 'Zelenu magistralu', dolina potoka Medpotoki - Orešje, Perjavica, Jačkovina, dolina potoka Vrapčak, obronci zapadno od Poljačaka, Müllerov breg, dolina Velikog potoka (potok Črnomerec) s livadama Mikulići, dolina potoka Kuniščak, dolina Dugi dol - 59 Izmjene i dopune Prostornog plana Grada Zagreba 2017.g. Rebro - Kozjak, dolina Zeleni dol, Gornji Bukovac - Brezinščak, dolina potoka Bliznec, dolina potoka Štefanovec, dolina potoka Trnave, dolina potoka Čučerska reka - dio, Deščevac - dio, Jalševac - Čučerje, priobalje Save (Savska Opatovina, Mladoles, **Jarun**, SRC Mladost, Hipodrom, Bundek, Komersko - Žitnjačka šuma, Poloj);*
- (...)

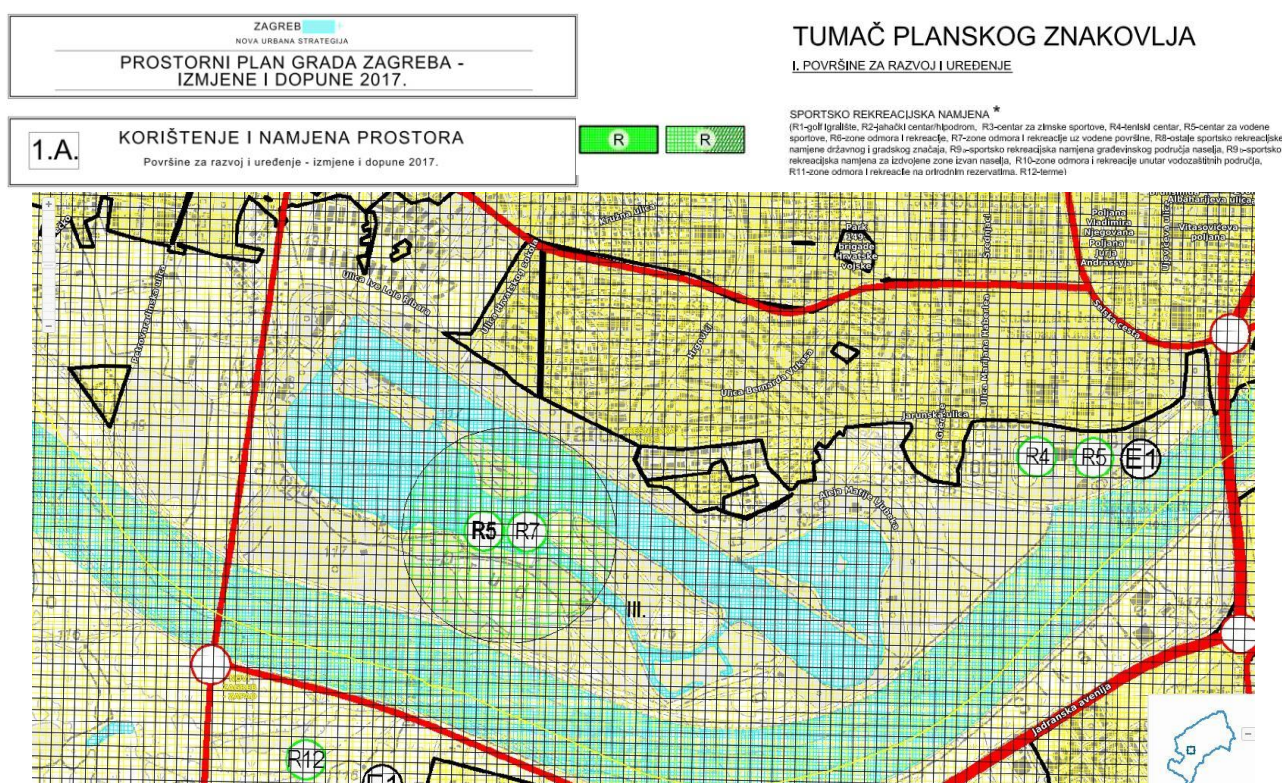
U vrijednom krajoliku mogu se obavljati radnje koje ne narušavaju izgled i ljepotu takvog predjela, ne mijenjaju karakterističnu konfiguraciju terena i zadržavaju tradicionalni način korištenja kultiviranog krajobraza.

Posebno će se štititi krajobrazni elementi, izgled izgrađenih i neizgrađenih površina, šuma, livada, voćnjaka, oranica, autohtone šumske zajednice i druge zajednice, te karakteristične i vrijedne vizure.

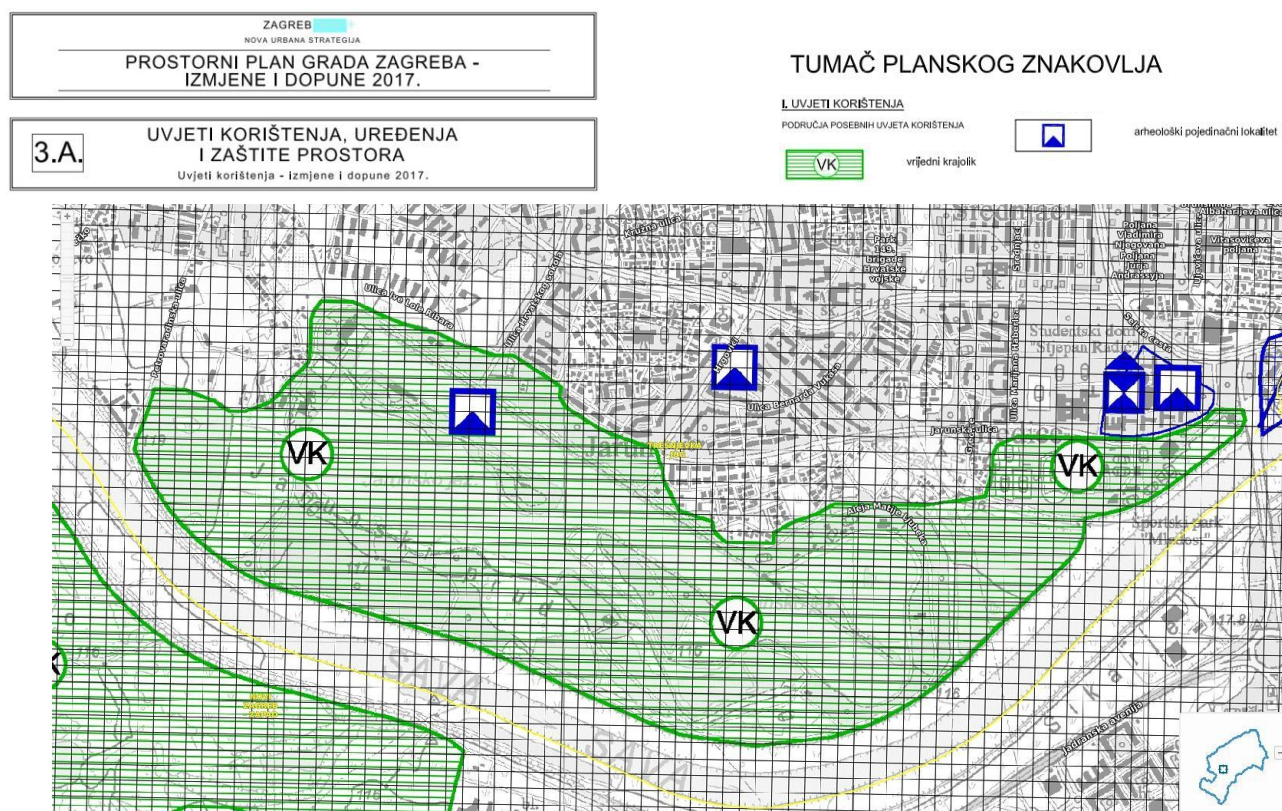
Uređivat će se i očuvati prirodni tokovi rijeka, potoka i pritoka, osobito oni svrstani u I. kategoriju, od degradacije i održavanjem vodotoka spriječiti zagađenje.

(...)

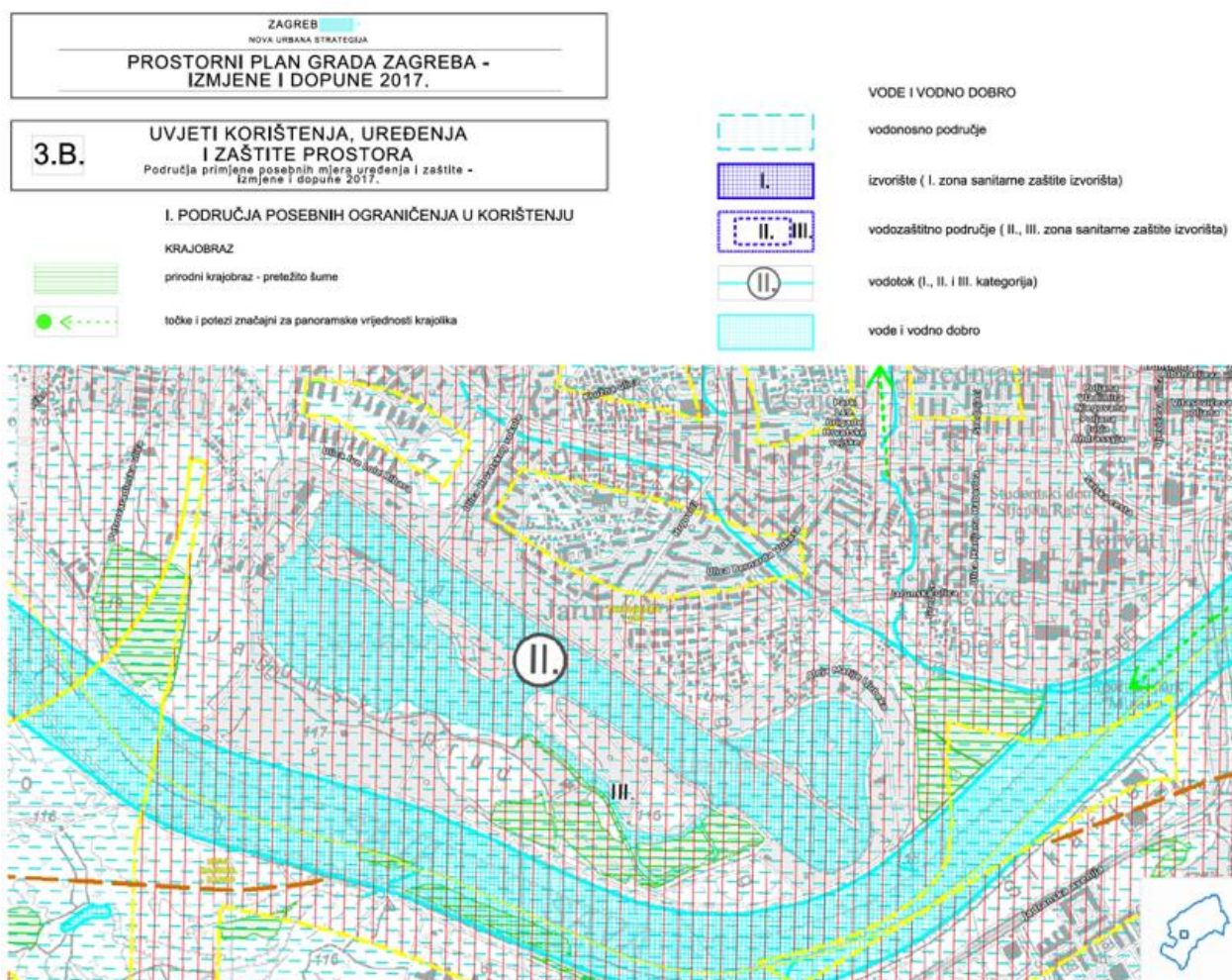
3.3.1.2. Izvod iz grafičkog dijela prostornog plana



Slika 3.3.-1. Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/17). 1.A. Korištenje i namjena prostora – Površine za razvoj i uređenje – izvadak



Slika 3.3.-2. Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/17). 3.A. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Uvjeti korištenja - izvadak



Slika 3.3.-3. Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/17). 3.B. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora – Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite - izvadak

3.3.2. Generalni urbanistički plan Grada Zagreba

("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)

3.3.2.1. Izvod iz Odredbi za provedbu plana

7. UVJETI UREĐENJA POSEBNO VRIJEDNIH I/ILI OSJETLJIVIH PODRUČJA I CJELINA

7.1. Posebno vrijedna područja i cjeline

Članak 54.

(1) Generalnim urbanističkim planom, radi zaštite i očuvanja, utvrđena su posebno vrijedna i osjetljiva područja i cjeline, i to: dijelovi prirode, vode i njihove obale, posebno vrijedna izgrađena područja te su određeni uvjeti i mjere njihove zaštite.

...

Krajobrazi:

(4) ... , Jarun,

7.2. Posebno osjetljiva područja i cjeline

Članak 55.

(1) Posebno osjetljiva područja i cjeline u kojima je ugrožen okoliš su:

...

4. potoci, rijeka Sava te stajalice vode;

...

(2) Na posebno osjetljivim područjima i cjelinama treba osigurati propisane mjere zaštite okoliša.

Članak 65.

(1) Zaštita i uređenje cjelovitih kompleksa (1.8.) - prostori: ..., RŠC Jarun,

(2) Opća pravila:

1. zaštita, čuvanje i uređenje vrijednosti kompleksa kao cjeline;
2. očuvanje izvornog oblikovanja građevina, karakterističnih vizura, elemenata identiteta i slike kompleksa, kvalitetnih i uređenih zelenih površina (parkova i park - šuma);
3. na zahvate u prostoru u zaštićenim dijelovima prirode, na kulturnim dobrima i na nalazištima strogo zaštićenih i ugroženih biljnih vrsta na ovom prostoru primjenjuju se i odgovarajuće odredbe iz točke 9. Mjere očuvanja i zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i nepokretnih kulturnih dobara, ove odluke;
4. obvezno je uređenje prostora Jaruna prema UPU RŠC Jarun.

(3) Detaljna pravila:

1. gradnja (interpolacija) novih građevina samo iznimno, u funkciji osnovne namjene, uz zadržavanje uređenih zelenih površina i prema programu i normativima osnovne namjene;
2. parkirališne potrebe rješavati prema normativima ove odluke; parkirališta i garaže smjestiti, u pravilu, na okolnom prostoru, ali ne na štetu uređenih zelenih površina; 3. visinu građevine uskladiti s pretežitom visinom gradnje unutar kompleksa;
4. gradnja (interpolacija) novih građevina prema javnom natječaju, osim Autokampa;
5. rekonstrukcija građevina moguća u funkciji osnovne namjene i uz zadržavanje uređenih zelenih površina;

...

Članak 87.

A2 STROGO ZAŠTIĆENE VRSTE TEMELJEM ZAKONA O ZAŠTITI PRIRODE NA PODRUČJU OBUHVATA PLANA

...

4. *Carex fuscus* L./Smeđi šilj - Jarun; Savica

...

STROGO ZAŠTIĆENE VRSTE

- (1) *Strogo zaštićene vrste su zavičajne divlje vrste koje su ugrožene ili su usko rasprostranjeni endemi ili divlje vrste za koje je takav način zaštite propisan propisima Europske unije kojima se uređuje očuvanje divljih biljnih i životinjskih vrsta ili međunarodnim ugovorima kojih je Republika Hrvatska stranka.*
- (2) *Zabranjeno je branje, rezanje, sječa, iskopavanje, sakupljanje ili uništavanje jedinki strogo zaštićenih biljaka, gljiva, lišajeva i algi iz prirode u njihovu prirodnom području rasprostranjenosti.*
- (3) *Uz očuvanje temeljnih vrijednosti zaštićenih područja i očuvanje ciljnih vrsta i staništa područja ekološke mreže od eventualne ugroze zbog neprikladne namjene na tim prostorima (i u njihovoj kontaktnoj zoni), važno je očuvati i nalazišta ugroženih i strogo zaštićenih vrsta flore.*
- (4) *Za sve eventualne zahvate potrebno je ishoditi uvjete zaštite prirode nadležnog tijela.*
- (5) *Na području obuhvata Generalnoga urbanističkog plana grada Zagreba su sljedeća evidentirana i potvrđena nalazišta strogo zaštićenih vrsta flore, proglašanih Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (Narodne novine br. 144/2013), te se nalaze u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske (Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode 2005.): Blato (Sveučilišna bolnica u izgradnji), Maksimir, Jarun, Savica, Bizek, Borčec, Miroševac -Cesari, Markuševačka Dubrava, Slanovec - Mihovići.*

1. Arheološka baština

Članak 91.

- (1) *Ovim je planom obuhvaćena arheološka baština - arheološka područja i arheološki pojedinačni lokaliteti na prostoru obuhvata Plana.*
- (2) *Arheološka baština su vrijedna arheološka područja i arheološki pojedinačni lokaliteti na području kojih se pretpostavlja, odnosno očekuje ili je provedenim arheološkim istraživanjima i/ili slučajnim nalazima, pronađena vrijedna arheološka građa značajna za proučavanje kulturno povijesnog kontinuiteta i duge naseljenosti prostora od prapovijesti, antike do srednjeg i novog vijeka.*
- (3) *Zbog velikog značenja arheološke baštine, ali i nužnih daljnjih arheoloških istraživanja ubiciranih arheoloških područja i pojedinačnih arheoloških lokaliteta, ovom konzervatorskom podlogom obuhvaćena je i evidentirana arheološka baština na području Plana.*

...

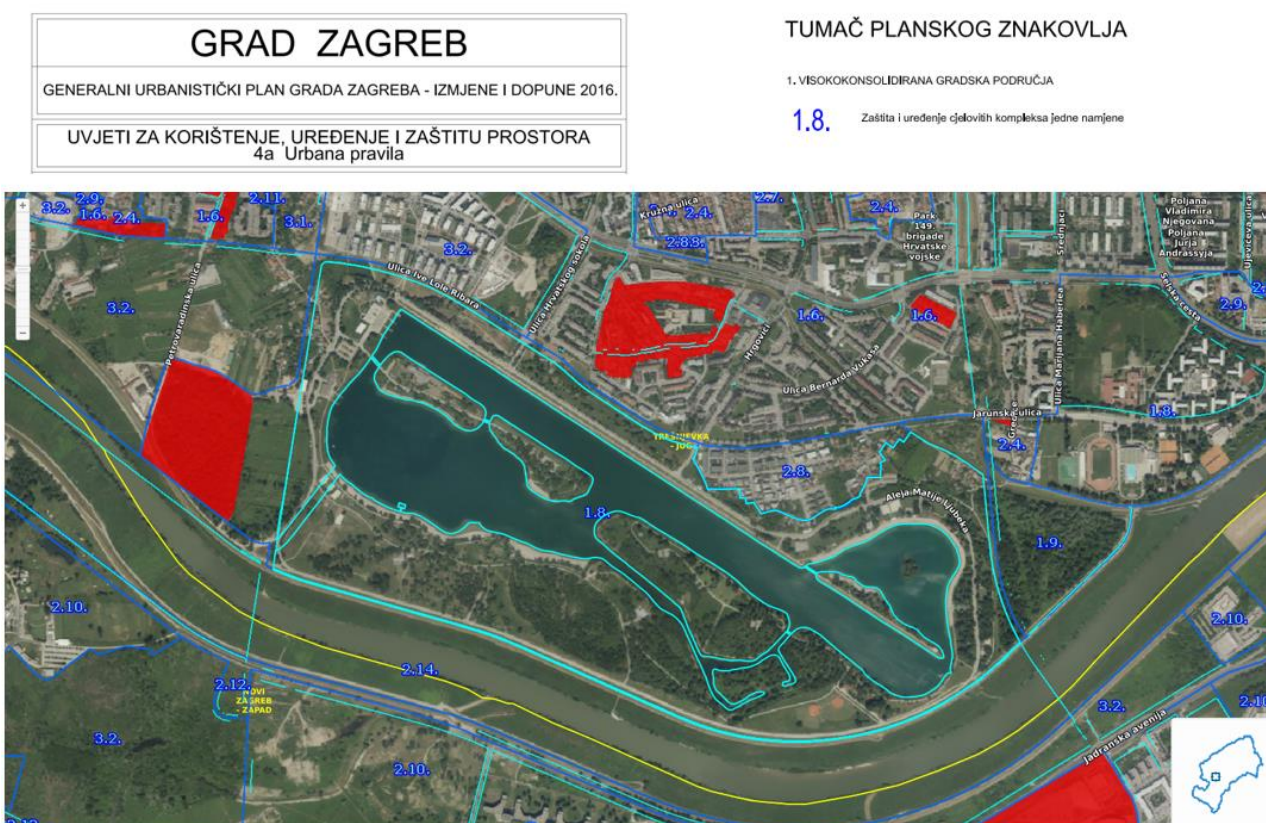
1.b. Arheološki pojedinačni lokalitet

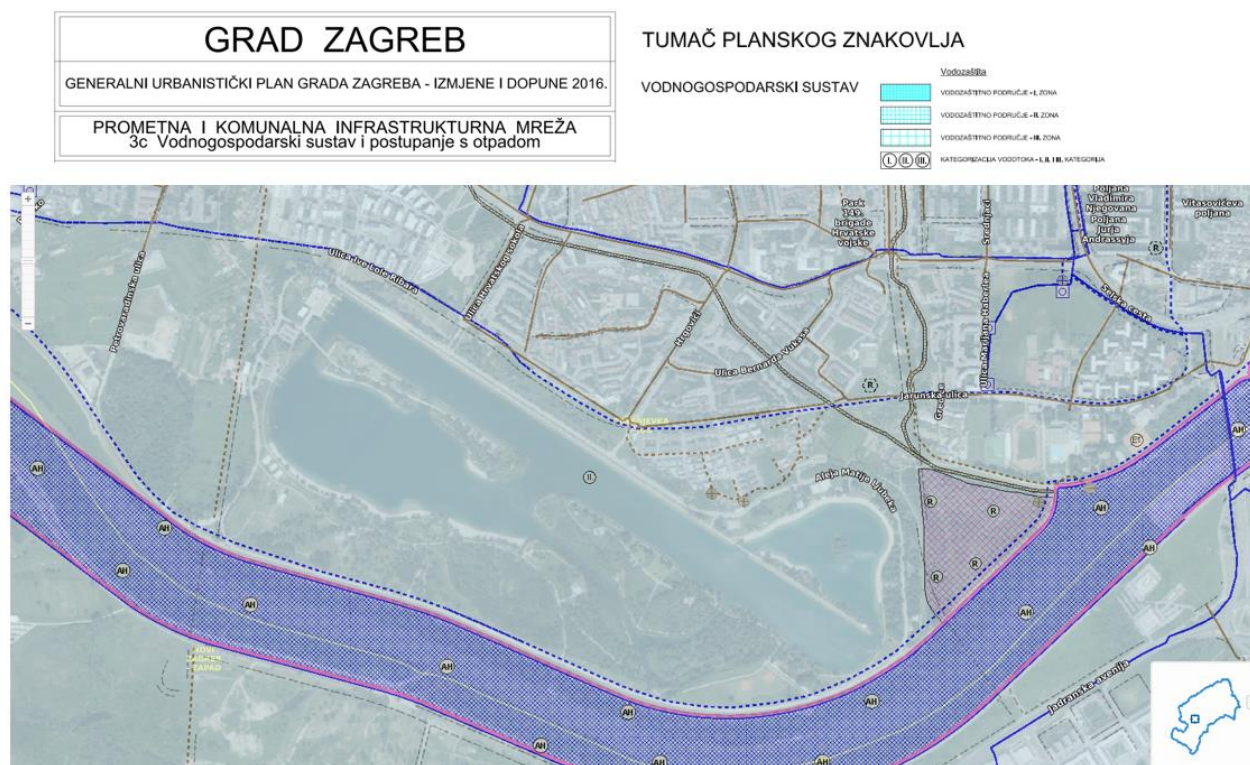
- (11) *Arheološki pojedinačni lokalitet je obilježen nalazom arheoloških struktura ili se na njemu s velikom vjerojatnošću pretpostavlja i/ili očekuje arheološki nalaz.*
- (12) *Evidentirani arheološki pojedinačni lokaliteti na području obuhvata Plana: ..., Jarunsko jezero, ...*
Mjere zaštite:
- (13) *prije izvođenja građevinskih radova na području evidentiranoga pojedinačnog arheološkog lokaliteta obvezno je provesti arheološka istraživanja uz posebne uvjete i prethodno odobrenje nadležnog tijela za zaštitu kulturnih dobara;*
- (14) *provedba istraživanja i zaštite arheoloških lokacija, gdje se s velikom vjerojatnošću pretpostavlja i/ili se očekuje arheološki nalaz, osobito na lokalitetima koji se spominju kao najstarije župe Zagrebačke biskupije;*
- (15) *za sve zahvate unutar granica zaštićenoga arheološkoga pojedinačnog lokaliteta potrebno je ishoditi prethodno odobrenje nadležnog tijela za zaštitu kulturnih dobara.*

3.3.2.2. Izvod iz grafičkog dijela plana



Slika 3.3.-4. Generalni urbanistički plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/2016). Korištenje i namjena prostora – izvadak





Slika 3.3.-6. Generalni urbanistički plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/2016). Prometna i komunalna infrastrukturna mreža, 3c Vodnogospodarski sustav i postupanje s otpadom – izvadak



Slika 3.3.-7. Generalni urbanistički plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/2016). Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora, 4c Zaštićeni i evidentirani dijelovi prirode – izvadak

GRAD ZAGREB

GENERALNI URBANISTIČKI PLAN GRADA ZAGREBA - IZMJENE I DOPUNE 2016.

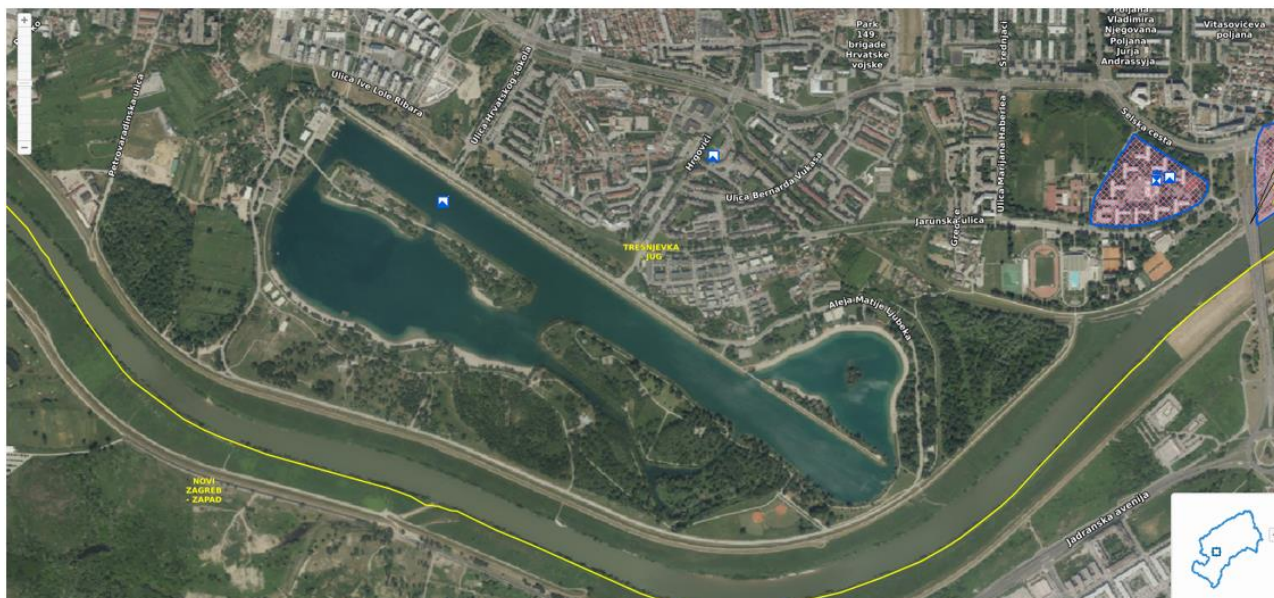
UVJETI ZA KORIŠTENJE, UREĐENJE I ZAŠTITU PROSTORA
4d Nepokretna kulturna dobra

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

POJEDINAČNI LOKALITETI



ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET



Slika 3.3.-8. Generalni urbanistički plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/2016). Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora, 4d Nepokretna kulturna dobra– područje RŠC Jarun

3.4. Klimatske značajke

3.4.1. Klima općenito i klasifikacije

Klima je po definiciji kolektivno stanje atmosfere nad nekim područjem tijekom duljeg vremenskog razdoblja. Standardni, međunarodno dogovoreni klimatski periodi traju 30 godina te imaju određene početke i završetke. Zadnji kompletirani klimatski period je bio od 1961. do 1990.

Kako bi klime pojedinih krajeva mogle biti usporedive, uvedeno je nekoliko klasifikacija, a najpoznatija i najčešće korištena je Köppenova klasifikacija.

Meteorološki parametri, temperatura, oborine, vjetar, naoblaka, magla, snježni pokrivač te olujna nevremena su obrađeni za meteorološku postaju Zagreb Maksimir Državnog hidrometeorološkog zavoda i to za period 2000-2023. Iako je taj period kraći od standardnog tridesetogodišnjeg klimatskog perioda, zbog klimatskih promjena odlučili smo uzeti najnovije podatke. Podaci su preuzeti iz međunarodne razmjene meteoroloških podataka, a obradu je izradio Oikon d.o.o.

Klasifikacija prema Köppenu



Köppenova klasifikacija se temelji na točno određenim godišnjim i mjesečnim vrijednostima temperature i padalina. U područjima bliže ekvatoru važna je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca, a u područjima bliže polovima srednja temperatura najtoplijeg mjeseca. Veliku ulogu u klasifikaciji klime ima i vegetacija.

Na područja zahvata, prema Köppenu, vlada Cfb tip klime –umjereno topla i vlažna s toplim ljetom.

Klasifikacija C

Srednja temperatura najhladnijeg mjeseca nije niža od -3°C , a najmanje jedan mjesec ima srednju temperaturu višu od 10°C . Bitna karakteristika ovih klima je postojanje pravilnog ritma godišnjih doba budući da se većinom nalaze u umjerenim pojasevima. Nema neprekidno visokih ili neprekidno niskih temperatura, kao što ne postoje ni dugi periodi suše ni kišni periodi u kojima padne gotovo sva godišnja količina kiše. Ljeta su umjerena, a bliže ekvatoru topla, ali ne vruća u pravom smislu riječi. Zime su blage, a samo povremeno, pojavljuju se vrlo hladni vjetrovi.

Klasifikacija Cfb – Umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom

Naziva se i klima bukve. Najveći dio krajeva s ovom klimom nalazi se pod utjecajem ciklona koji dolaze s oceana i kreću se prema istoku, tako da raspodjela padalina u prostoru i vremenu najviše ovisi upravo o njima – obalni pojasevi imaju najviše padalina u zimskom dijelu godine, a u unutrašnjosti u toplom dijelu godine.

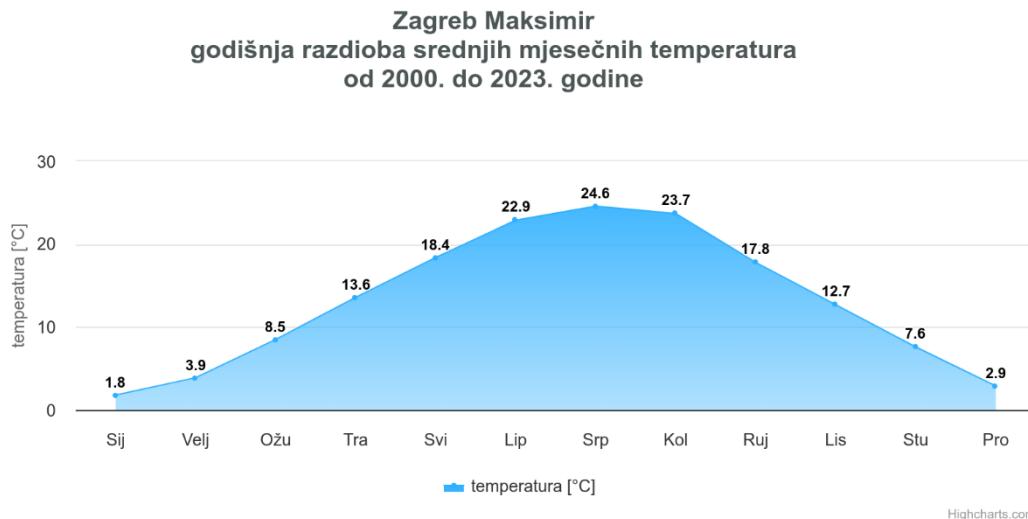
Temperatura

Temperatura zraka je u meteorologiji temperatura u prizemnom sloju atmosfere koja nije uvjetovana toplinskim zračenjem tla i okoline ili sunčevim zračenjem te se stoga mjeri na visini od 2 metra. Dnevni hod temperature ovisi o dobu dana i veličini i vrsti naoblake te se može znatno promijeniti pri naglim prodorima toploga ili hladnoga zraka, ili pri termički jako izraženim vjetrovima, na primjer fenu ili buri. Pod utjecajem topline tla, uz samo tlo temperatura se zraka naglo mijenja, pa razlika između temperature zraka na 2 metra visine i one pri tlu može iznositi i do 10 °C.

Na mjernoj postaji Zagreb Maksimir je u periodu 2000. - 2023. godine srednja godišnja temperatura bila 13,2 °C. Najhladnija je bila 2005. godina sa srednjom godišnjom temperaturom od 11,5 °C dok je najtoplija bila 2023. s temperaturom od 14,2 °C.

Najviša dnevna temperatura zraka u promatranom razdoblju je izmjerena 23. srpnja 2022. te je iznosila 38,8 °C dok je najniža, od -8.4 °C, izmjerena 6. veljače 2012.

U godišnjoj razdiobi najhladniji mjesec je siječanj sa srednjom temperaturom od 1,8 °C dok je najtopliji srpanj s temperaturom od 24,6 °C.



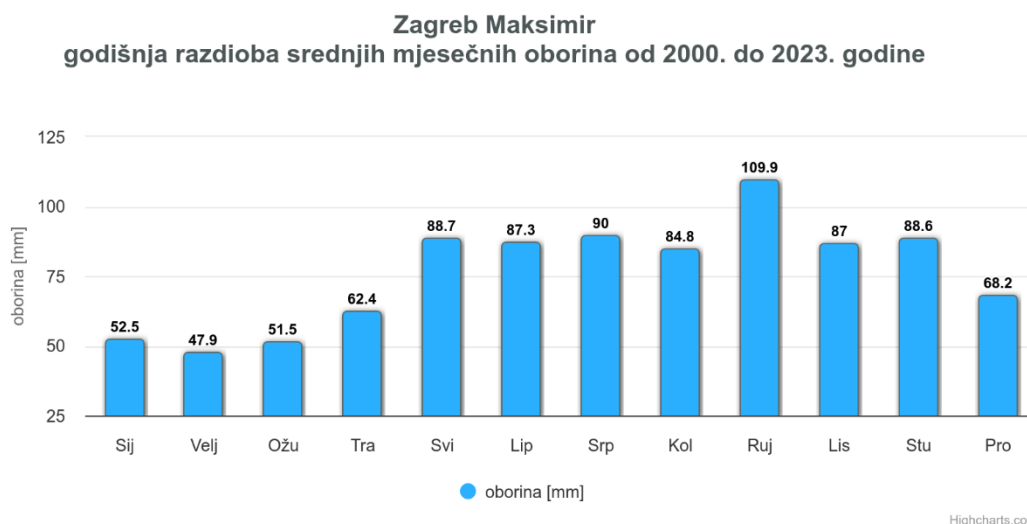
Slika 3.4-1. Zagreb Maksimir, godišnja razdioba temperature zraka, 2000. - 2023.

Oborina

Oborina je voda koja u tekućem ili čvrstom stanju pada iz oblaka na tlo ili nastaje na tlu kondenzacijom, odnosno odlaganjem (depozicijom) vodene pare iz sloja zraka koji je u izravnom dodiru s tlom (hidrometeori). Zajedno s česticama koje padajući ne dopiru do tla, koje su raspršene u atmosferi ili vjetrom uzdignute sa Zemljine površine, oborine čine skupinu hidrometeora. Oborina kao meteorološka pojava nastaje kao rezultat mnogih fizičkih procesa koji uključuju praktično sve meteorološke elemente i pojave.

Srednja godišnja količina oborina je u promatranom periodu bila 918,8 mm. Najkišovitija je bila 2014. godina s 1385,4 mm oborina dok je najmanje oborina bilo 2011., tek 538,1 mm. Najveća dnevna količina oborine je zabilježena 14. rujna 2023. te je iznosila 78 mm.

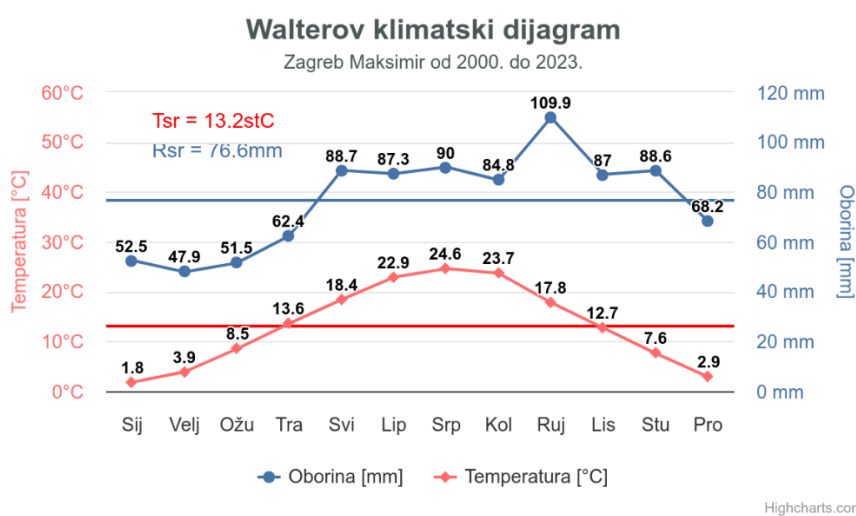
Najviše dana s oborinom je bilo 2014. godine - 197 dok je najmanje bilo 2011. godine - 120 dana. Godišnji je prosjek 152,7 dana s oborinom.



Slika 3.4-2 Zagreb Maksimir, godišnja razdioba oborine, 2000. - 2023.

Walterov klimatski dijagram

Walterov klimatski dijagram je alat za grafičko određivanje nekoliko klimatskih elemenata, a ovdje je korišten u pojednostavljenom obliku za određivanje postojanja sušnih perioda. U Walterov se dijagram unose razdiobe oborina i srednjih mjesečnih temperatura s time da je omjer vrijednosti skale temperature i oborine 1:2. Područja gdje krivulja temperature prelazi iznad krivulje oborine predstavlja sušno razdoblje. Prema Walterovom klimatskom dijagramu, na postaji Zagreb Maksimir nema sušnih razdoblja.



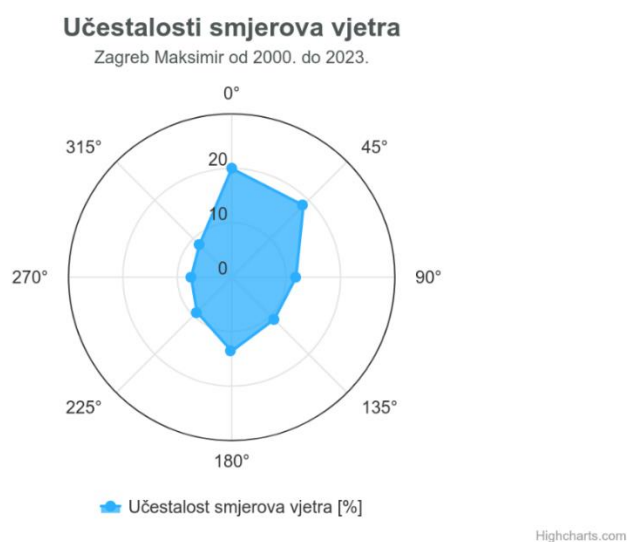
Slika 3.4-3. Zagreb Maksimir, Walterov klimatski dijagram, 2000. - 2023.

Vjetar

Vjetar je prostorno i vremenski najpromjenjivija meteorološka veličina te se uz ekstremne vrijednosti brzina promatraju i učestalosti pojavljivanja pojedinih brzina i smjerova.

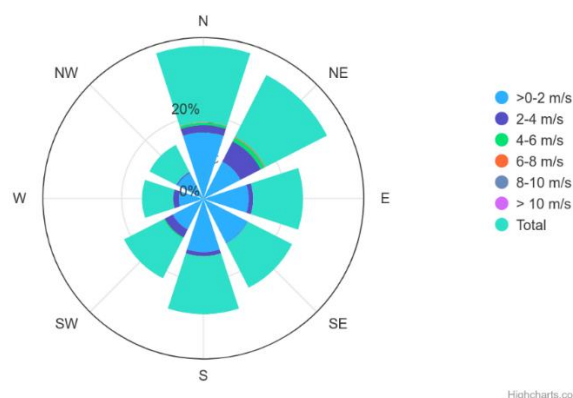
Na mjernoj postaji Zagreb Maksimir je u razdoblju od 2000. do 2023. godine najveća brzina vjetra izmjerena 14. lipnja 2012. u 11 sati iz smjera 240° te je iznosila 11 m/s.

Najzastupljenije su bile brzine 0,3-2 m/s i to s 79,52 % dok je jakih, olujnih i orkanskih vjetrova brzina većih od 9 m/s bilo tek 0,01 %. Najčešće su puhali vjetrovi iz sjevernog kvadranta, 19,98 %.



Slika 3.4-4. Zagreb Maksimir, razdioba učestalosti smjerova vjetra, 2000. - 2023.

Ruža vjetrova Zagreb Maksimir od 2000. do 2023.

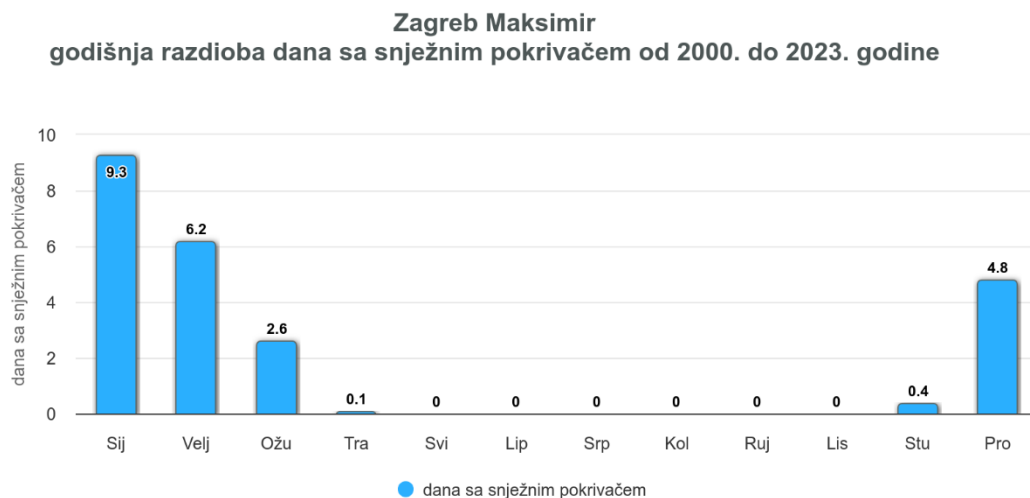


Slika 3.4-5. Zagreb Maksimir, ruža vjetrova, 2000. - 2023.

Snježni pokrivač

Snijeg je oborina u čvrstom stanju. Nastaje očvršćenjem vodene pare u oblik razgranatih heksagonalnih kristala i zvjezdica, koji su često pomiješani s jednostavnim ledenim kristalima. Kod temperature više od -10 °C kristali su obično slijepljeni u pahuljice tankom prevlakom tekuće vode. Oblici kristala su različiti te se mogu pojavljivati u vidu heksagonalnih pločica, trokuta, prizmi, ili kao razgranati kristali. Istraživanja pokazuju da nikad nije prehladno za padanje snijega. Može sniježiti i na iznimno niskim temperaturama zraka ako postoji vlaga i dizanje ili hlađenje zraka. Točno je da snijeg najčešće pada na temperaturi zraka oko 0°C jer topliji zrak može sadržavati više vlage. Svježe napadali snijeg sadrži i do 95% zarobljenog zraka.

Najveća visina snijega na mjernoj postaji Zagreb Maksimir, u razdoblju od 2000. do 2023. godine zabilježena je 14. siječnja 2013. te je iznosila 68 cm. Na godišnjem nivou, najviše dana sa snježnim pokrivačem ima siječanj, prosječno 9,3 dana, a godišnji je prosjek 28,3 dana.

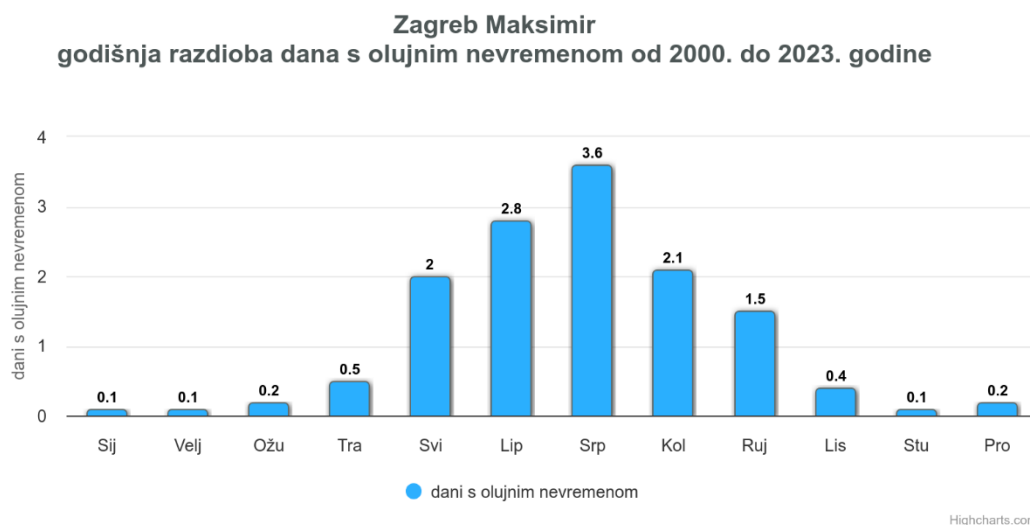


Slika 3.4-6. Zagreb Maksimir, godišnja razdioba mjesečnog broja dana sa snijegom na tlu, 2000. - 2023.

Olujna nevremena

temperature u prostornim razmjerima koji sežu od veličine tornada (promjer od jedan kilometar) do izvantropskih ciklona (promjera od 3 000 do 5 000 kilometara). Prema Beaufortovoj ljestvici, olujni vjetar je jakosti osam bofora ako kida manje grane s drveća i priječi hodanje. Na moru je olujni vjetar praćen umjereno visokim valovima, u kojih se rubovi kresta lome i vrtlože, a pjena se otkida u dobro izraženim pramenovima uzduž smjera vjetra. Vjetar doseže brzinu od 17 do 21 m/s (od 60 do 75 km/h). Razlikuje se nekoliko vrsta oluja: grmljavinska oluja, često praćena pljuskovima, tučonosna oluja, za koje se uz olujni vjetar pojavljuje i tuča, snježna oluja, za koje uz olujni vjetar pada snijeg, prašinska, odnosno pješčana oluja, za koje vjetar olujne jačine nosi velike količine prašine, odnosno pijeska.

U promatranom je razdoblju na mjernoj postaji Zagreb Maksimir zabilježeno u prosjeku 13,5 olujnih dana godišnje. Najviše olujnih dana je zabilježeno 2022. godine - 31, a najmanje 2011. - 5 dana. Godišnje najviše olujnih dana ima srpanj, prosječno 3,6 dana, a najmanje siječanj, u prosjeku 0,1 dan.



Slika 3.4-7. Zagreb Maksimir, godišnja razdioba dana s pojavom olujnog nevremena, 2000. - 2023.

3.5. Klimatske promjene

Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.), 2017.

Stanje klime od 1971. do 2000. (referentno razdoblje) i klimatske promjene od 2011. do 2040. (buduća klima) i od 2041. do 2070. analizirani su za područje Hrvatske na osnovi rezultata numeričkih integracija regionalnim klimatskim modelom (RCM) RegCM. Buduće stanje klimatskog sustava mogu „predvidjeti“ jedino klimatski modeli, te su zbog toga nezaobilazni u procjeni budućih klimatskih promjena, prvenstveno antropogenih. Za taj proces važna je pretpostavka o budućim koncentracijama stakleničkih plinova u atmosferi koje ovise o socio - ekonomskom stupnju razvoja čovječanstva (broj stanovnika na Zemlji, proizvodnja i potrošnja energije, urbanizacija, veličina i iskorištenost obradivog zemljišta, korištenje vodnih resursa, itd.). Postoji više scenarija koncentracija stakleničkih plinova jer nije moguće precizno znati budući stupanj razvoja čovječanstva. Takvi scenariji uvažavaju se u klimatskim modelima kako bi se mogao odrediti njihov utjecaj na komponente klimatskog sustava. Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (eng. Representative Concentration Pathways, RCP) su trajektorije koncentracija stakleničkih plinova (a ne emisija) koje opisuju moguće buduće klime, ovisno o tome koliko će stakleničkih plinova biti u atmosferi u nadolazećim godinama. Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u W/m²) u 2100. u odnosu na pre-industrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5 W/m²). RCP2.6 predstavlja, dakle, razmjerno male buduće koncentracije stakleničkih plinova na koncu 21. stoljeća, dok RCP8.5 daje osjetno veće koncentracije.

3.5.1. Očekivane klimatske promjene

Klima nekog područja se u nekom duljem razdoblju može mijenjati. Potrebno je razlikovati promjenu klime od varijacija unutar nekog klimatskog razdoblja. Varijacije se odnose na razlike u vrijednostima meteorološkog elementa unutar kratkih razdoblja, primjerice od jedne godine do druge. Iskustvena je spoznaja da dvije uzastopne zime nisu jednake - jedna zima može biti osjetno hladnija (ili toplija) od druge. Ovakve kratkoročne varijacije prirodene su klimatskom sustavu i posljedica su kaotičnih svojstava atmosfere (Washington 2000). Klimatska varijacija ne ukazuje da je došlo do klimatske promjene. Moguće je da u nekom kraćem razdoblju klimatska varijacija čak djeluje protivno dugoročnoj klimatskoj promjeni. Ali ako nastupi značajna i trajna promjena u statističkoj razdiobi meteoroloških (klimatskih) elemenata ili vremenskih pojava, obično u razdoblju od nekoliko dekada pa sve do milijuna godina, onda govorimo o promjeni klime. Stvarnu promjenu klime, dakle, nije moguće detektirati u vremenskim razdobljima od samo nekoliko godina. Globalna promjena klime povezana je s promjenama u energetske ravnoteži planeta Zemlje. Ukupna sunčeva energija koja ulazi u atmosferu (100 posto) mora biti uravnotežena s ukupnom izlaznom energijom. U protivnom, dolazi do poremećaja energetske ravnoteže Zemlje. Lokalna promjena klime može se pripisati lokalnim promjenama, odnosno promjenama na manjoj prostornoj skali kao što je, primjerice, deforestacija.

Iz klimatskih simulacija stvarne („sadašnje“) klime moguće je ustvrditi da su opažene klimatske promjene (globalno zagrijavanje) u zadnjih 50-ak godina posljedica povećanja koncentracija stakleničkih plinova. Za dva uzastopna klimatska razdoblja već u prvoj polovici 21. stoljeća (2011. - 2040. i 2021. - 2050.) očekuju se znatne razlike (u odnosu na referentno razdoblje) u promjenama toplinskih stanja povezanih s toplinskom neugodom kao posljedicom globalnog zatopljenja (prema ansamblu simulacija šest regionalnih modela iz baze EURO-CORDEX i uz scenarij stakleničkih plinova RCP4.5). Zatopljenje se očekuje i ljeti i zimi, a izraženije ljeti, osobito krajem 21. stoljeća. Može se očekivati blagi porast količine oborina zimi te smanjenje količine oborina ljeti, a obje promjene mogu biti jače izražene krajem 21. stoljeća (izvor: Klimatske promjene u Hrvatskoj, DHMZ, brošura).

3.5.2. Rezultati numeričkog modeliranja klimatskih promjena

Klimatske promjene u budućnosti modelirane su prema scenarijima IPCC-a (eng. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), RCP4.5 i RCP8.5 po kojima se očekuje umjereni do osjetno veći porast stakleničkih plinova do konca 21. stoljeća.

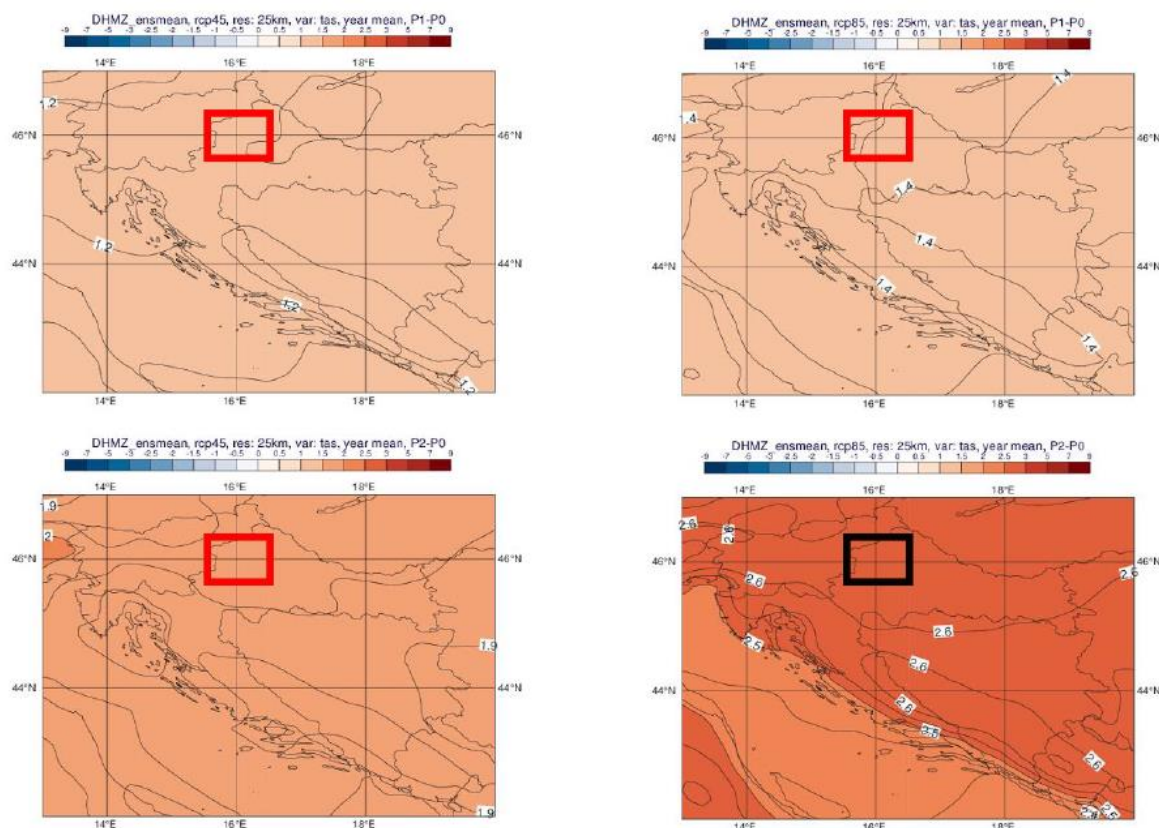
Srednje sezonske temperature zraka na 2 m te izvedene temperature veličine ukazuju na vrlo vjerojatnu mogućnost zagrijavanja na cijelom području Republike Hrvatske, u svim sezonama s amplitudom promjena kao funkcijom scenarija (RCP4.5 ili RCP8.5) i vremenskih razdoblja (2011. - 2040. i 2041. - 2070.). Ovisno o temperaturnom parametru, raspon projiciranog zagrijavanja je od 1 °C do 2,7 °C u odnosu na referentno razdoblje.

Promjene u srednjim sezonskim ukupnim količinama oborina ovise o sezoni: očekuje se porast zimskih količina te smanjenje ljetnih količina oborina na čitavom području Republike Hrvatske. Promjene u sezonskim količinama ukupnih oborina očekuju od -20 do +10 posto.

Projekcije za maksimalnu brzinu vjetra na 10 m ukazuju na puno veću promjenjivost (i nepouzdanost) u signalu klimatskih promjena te ovisnost o prostornoj rezoluciji. Ansambl klimatskih integracija izvršenih u ovom izračunu pokriva sljedeće moguće uzroke nepouzdanosti: ovisnost o rubnim uvjetima (tj. globalnim klimatskim modelima), ovisnost o scenariju koncentracija stakleničkih plinova te ovisnost o prostornoj rezoluciji integracija.

Promjena srednje temperature zraka

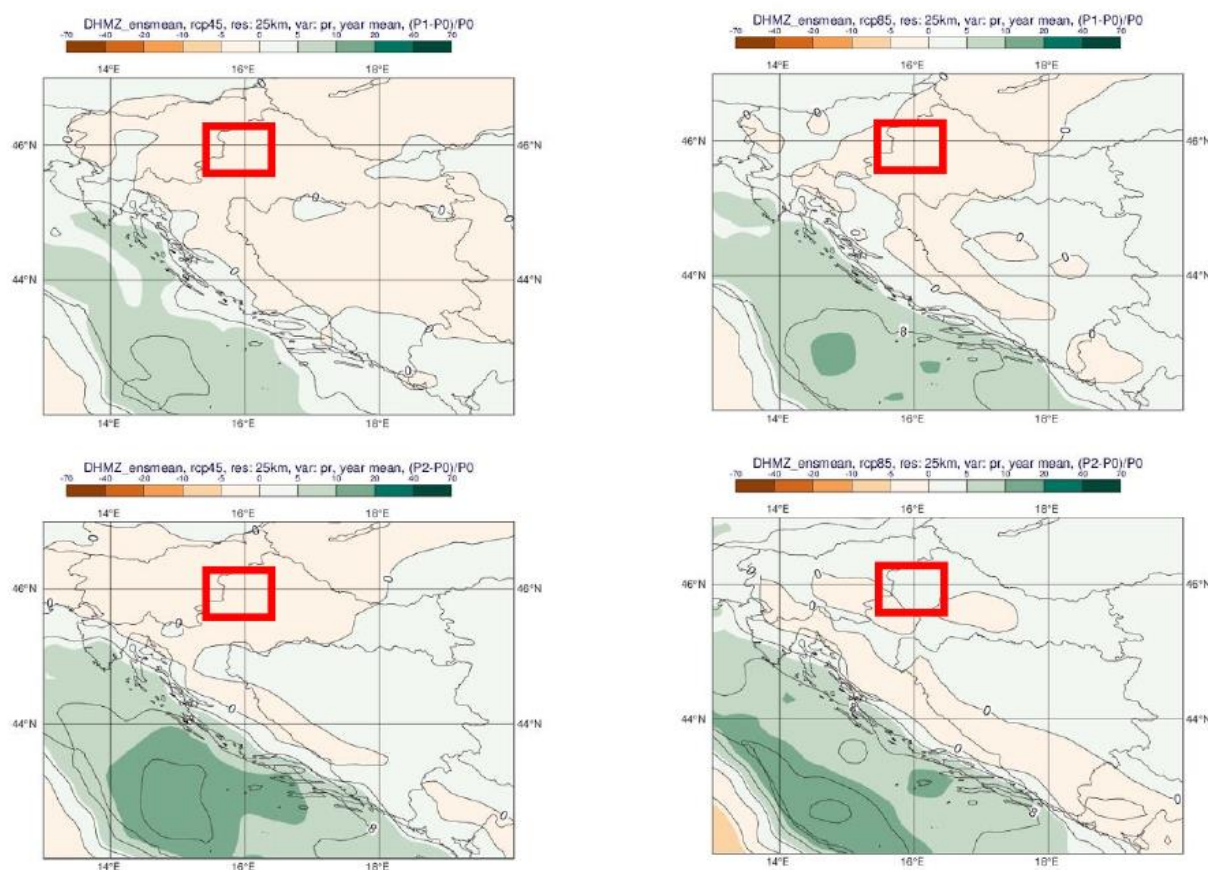
Na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km daje od 2011. do 2040. godine i za oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 °C do 1,4 °C. Od 2041. do 2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 °C do 2 °C. Od 2041. do 2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost promjene temperature od 2,4 °C na krajnjem jugu do 2,6 °C u veće dijelu Hrvatske.



Slika 3.5-1 Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. - 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. - 2040. godine ; dolje: za razdoblje 2041. - 2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Promjena ukupne količine oborine

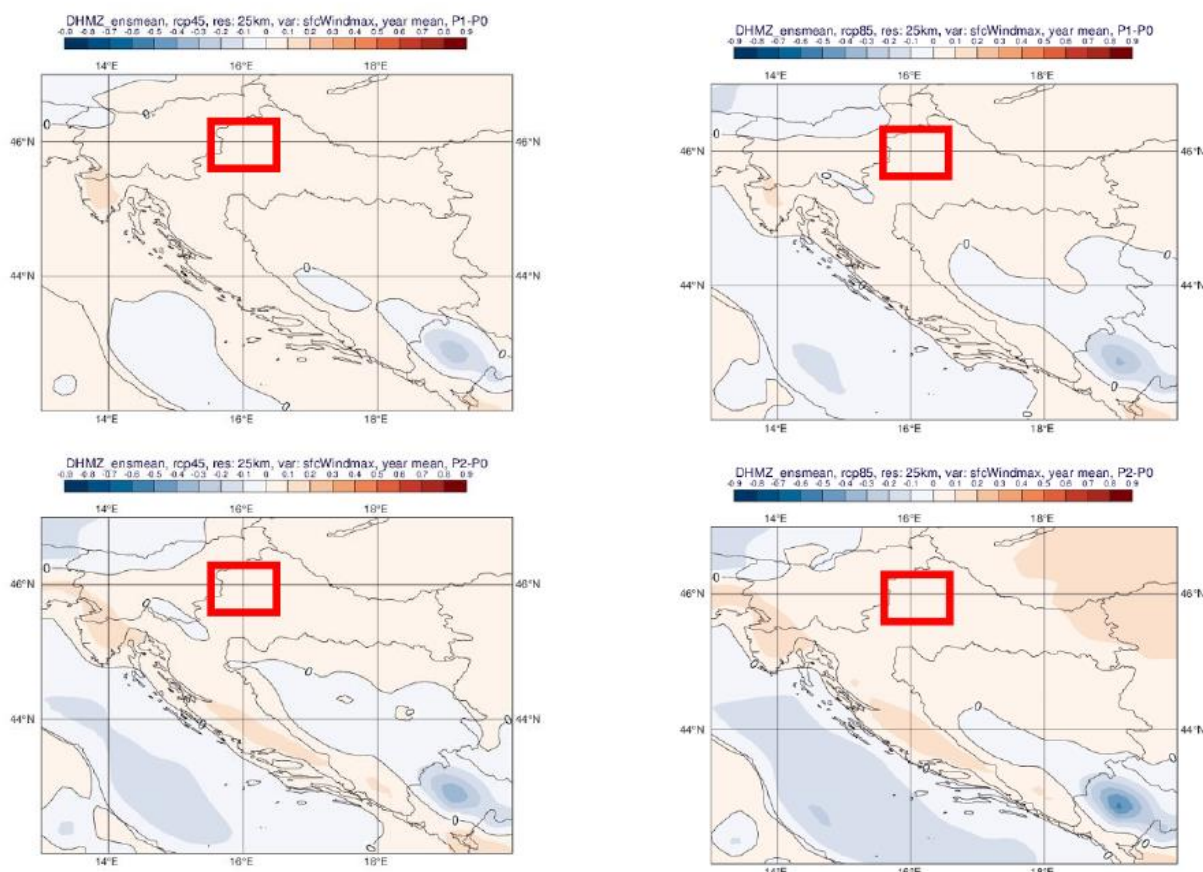
Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni. Na srednjoj godišnjoj razini su promjene u ukupnoj količini oborina od -5 do +5 % za oba buduća razdoblja te za oba scenarija.



Slika 3.5-2 Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971. - 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. - 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. - 2070. godine Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Promjena maksimalne brzine vjetra

Projekcije maksimalne brzine vjetra na 10 m iznad tla na 12,5 km rezoluciji modelom RegCM i uz pretpostavku scenarija RCP4.5 daju mogućnost uglavnom blagog porasta na području Hrvatske (maksimalno od 3 do 4 %). Iste simulacije daju najizraženije smanjenje brzine vjetra u zaleđu juga Dalmacije izvan područja Hrvatske (približno -10 %). Na srednjoj godišnjoj razini, projekcije za oba razdoblja (2011. - 2040. godine, 2041. - 2070. godine) te oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) ukazuju na blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 % do 3 % ovisno o dijelu Hrvatske.



Slika 3.5-3 Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971. - 2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom . Gore: za razdoblje 2011. - 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. - 2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

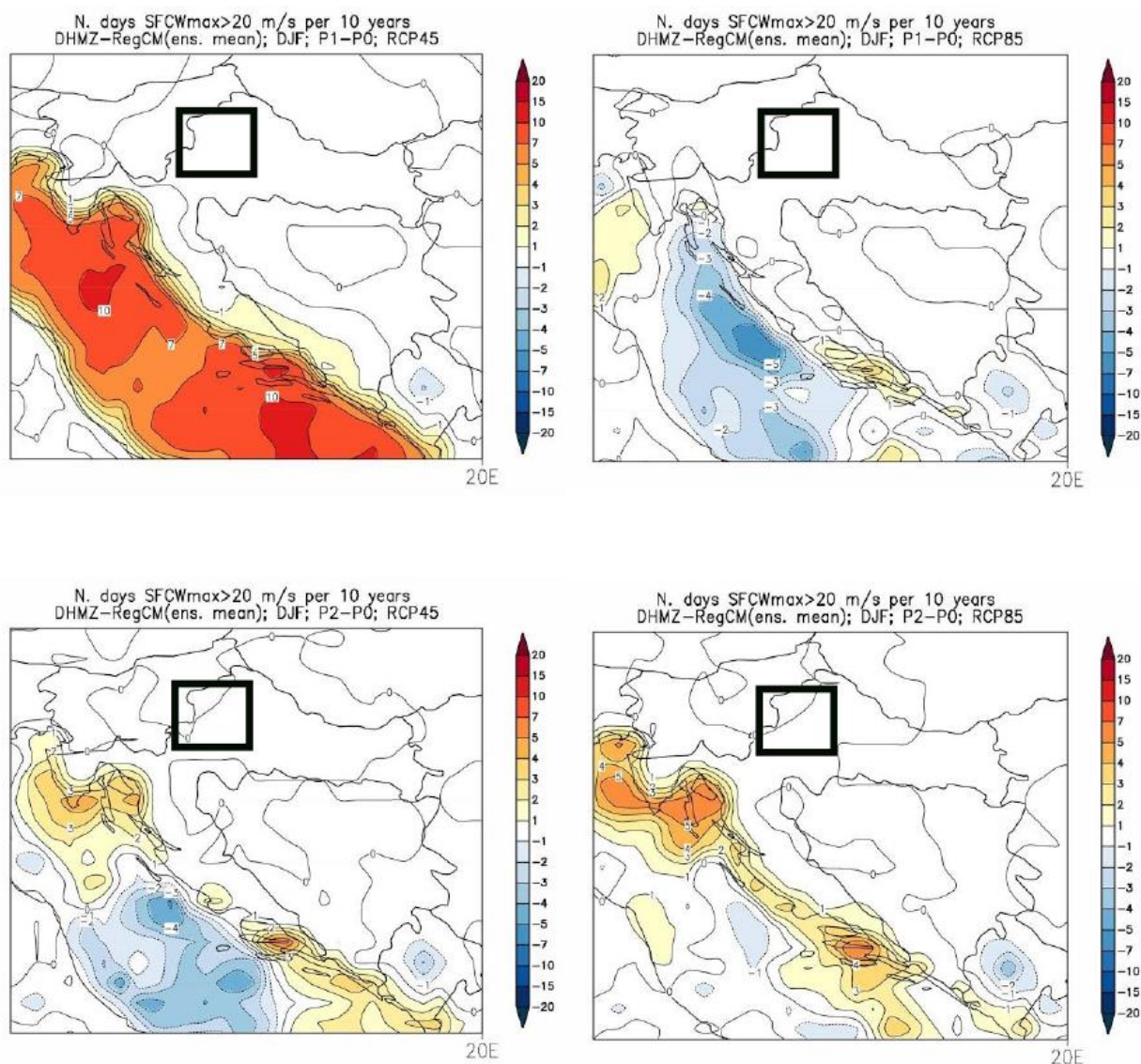
Ekstremni vremenski uvjeti

Integracije modelom RegCM ukazuju na izraženu promjenjivost u srednjem broju dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s. U referentnom razdoblju, ova veličina je većih iznosa iznad morskih površina, a najveću amplitudu (do devet događaja u sezoni) postiže tijekom zime. U budućoj klimi promjene za zimsku sezonu ukazuju na mogućnost porasta prema scenariju RCP4.5 na čitavom Jadranu te promjenjiv predznak signala prema scenariju RCP8.5. Sve promjene su relativno male i uključuju promjene od -5 do +10 događaja po desetljeću. Od 2041. do 2070., javlja se prostorno sličniji signal za dva različita scenarija (uključuje porast broja događaja na sjevernom i južnom Jadranu i obalnom području te smanjenje broja događaja na srednjem Jadranu).

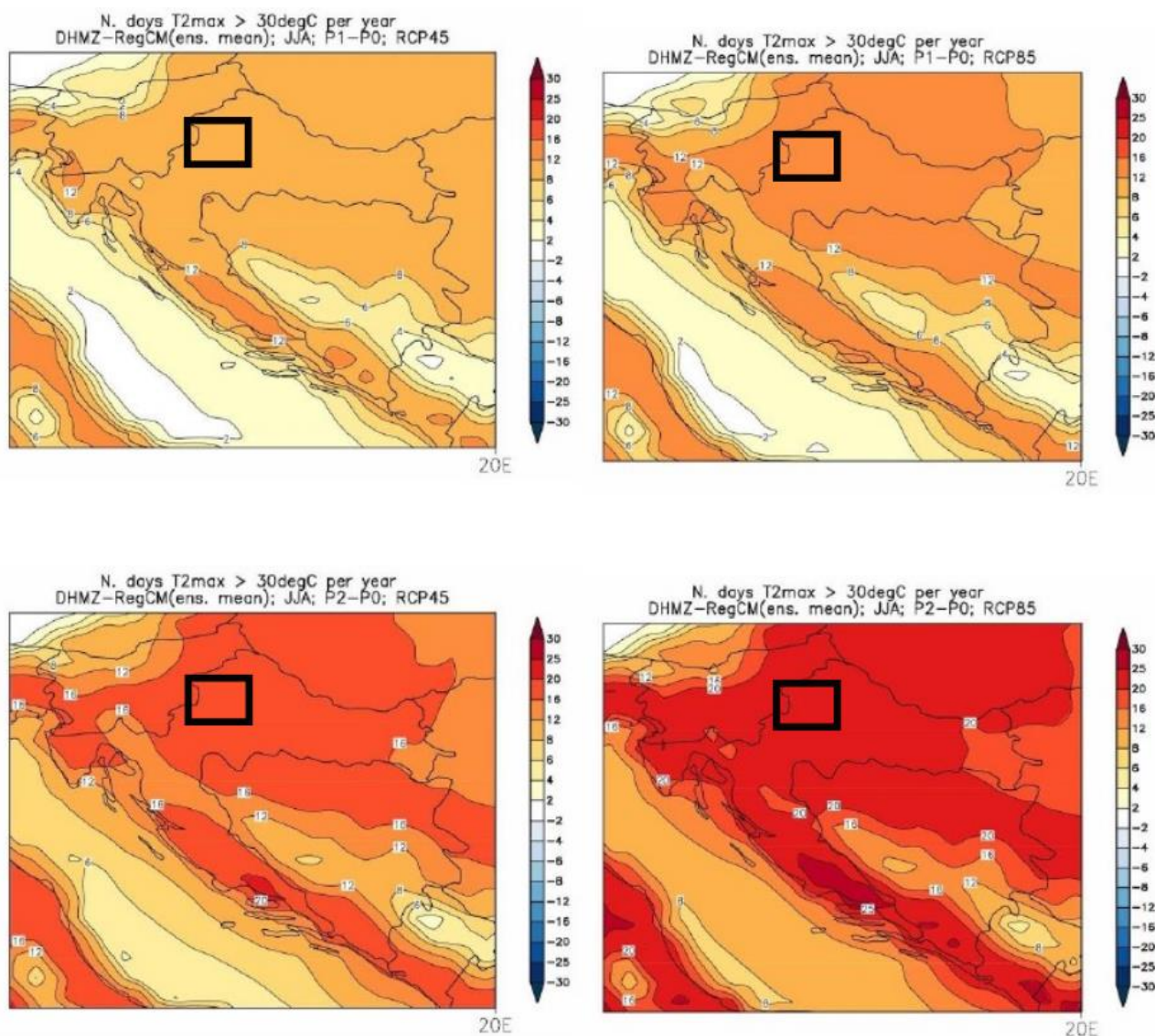
Najveće promjene broja vrućih dana, dana kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C, nalazimo u ljetnoj sezoni, a u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni, te su također najizraženije od 2041. do 2070. godine,

za scenarij izraženijeg porasta koncentracije stakleničkih plinova, RCP8.5. One su sukladne očekivanom općem porastu srednje dnevne i srednje maksimalne temperature u budućoj klimi. Promjene se očituju u porastu broja vrućih dana, od šest do osam dana, u većini kontinentalne Hrvatske od 2011. do 2040. za scenarij RCP4.5 te od 25 do 30 vrućih dana u dijelovima Dalmacije od 2041. do 2070. za scenarij RCP8.5. Projekcije modelom RegCM upućuju na mogućnost povećanja broja vrućih dana na području istočne i središnje Hrvatske tijekom proljeća i jeseni za oko četiri dana te u obalnom području tijekom jeseni od četiri do šest dana od 2041. do 2070. za scenarij RCP8.5, a u manjoj mjeri i za scenarij RCP4.5.

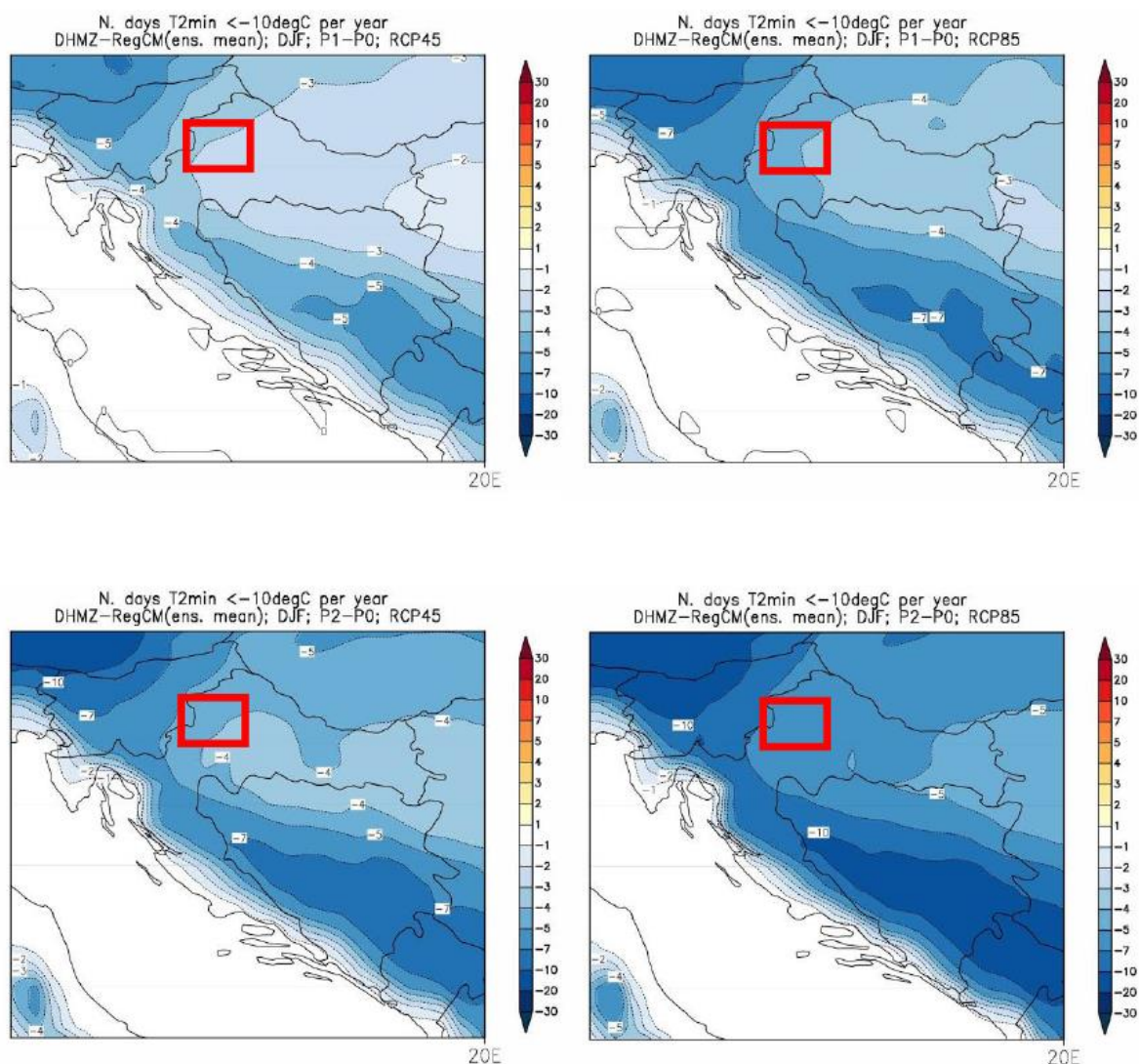
Promjena broja ledenih dana, dana kad je minimalna temperatura manja ili jednaka -10°C , u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ona ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni, a u manjoj mjeri i tijekom proljeća, te je vrlo izražena od 2041. do 2070., za scenarij RCP8.5. Promjena se očituje kroz smanjenje od jednog do dva broja ledenih dana na istoku Hrvatske od 2011. do 2040. i scenariju RCP4.5 te od sedam do deset broja ledenih dana na području Like i Gorskog kotara od 2041. do 2070. i scenariju RCP8.5. Broj ledenih dana je zanemariv u obalnom području i iznad Jadrana te stoga izostaje i promjena broja ledenih dana iznad istog područja u projekcijama za 21. stoljeće.



Slika 3.5-4 Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971. - 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011. - 2040. godine ; drugi red: promjene u razdoblju 2041. - 2070. godine Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima.



Slika 3.5-5 Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. - 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011. - 2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041. - 2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: ljeto.

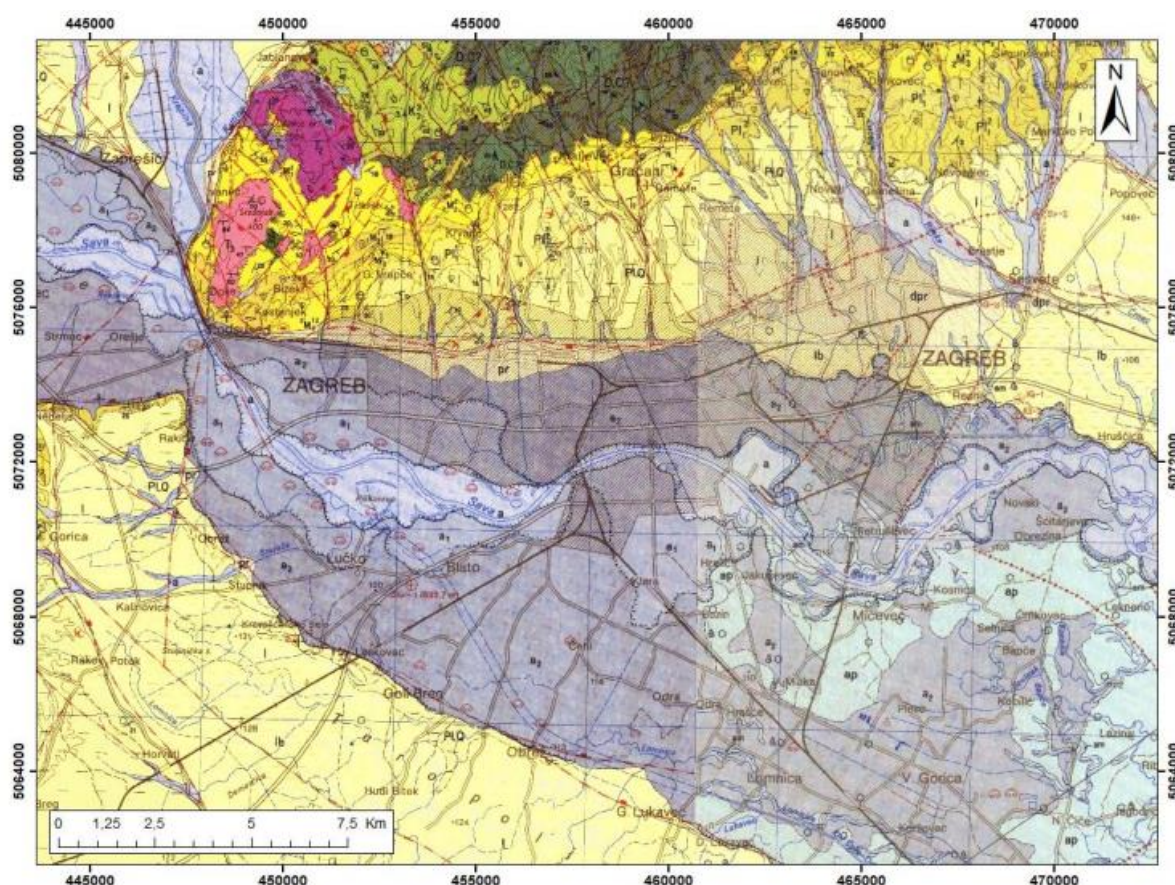


Slika 3.5-6 Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka -10°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. - 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011. - 2040. godine ; drugi red: promjene u razdoblju 2041. - 2070. godine Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima.

3.6. Geološke i hidrogeološke značajke

3.6.1. Geologija

Tijekom srednjeg i gornjeg pleistocena, šire područje grada Zagreba bilo je ispunjeno jezerima i močvarama, dok su okolna gorja poput Medvednice, Marijagoričkih Brda i Žumberačkog gorja bila izložena procesima intenzivne erozije i denudacije. Materijal erodiran s tih područja nošen potocima taložio se u jezerima i močvarama, a s početkom holocena, klimatske promjene i tektonski procesi omogućili su rijeci Savi prodor kroz to područje, započinjući transport materijala s područja Alpa. Transport materijala varirao je u intenzitetu, ovisno o klimatskim uvjetima, s intenzivnijim transportom tijekom toplijih i vlažnijih perioda. S obzirom na promjenjive uvjete taloženja koji su vladali, istaložene aluvijalne naslage odlikuje izrazita heterogenost i anizotropija te neujednačena debljina naslaga. Danas, na površini terena u dolinskom dijelu područja nalazimo upravo naslage srednjeg i gornjeg pleistocena te holocena.

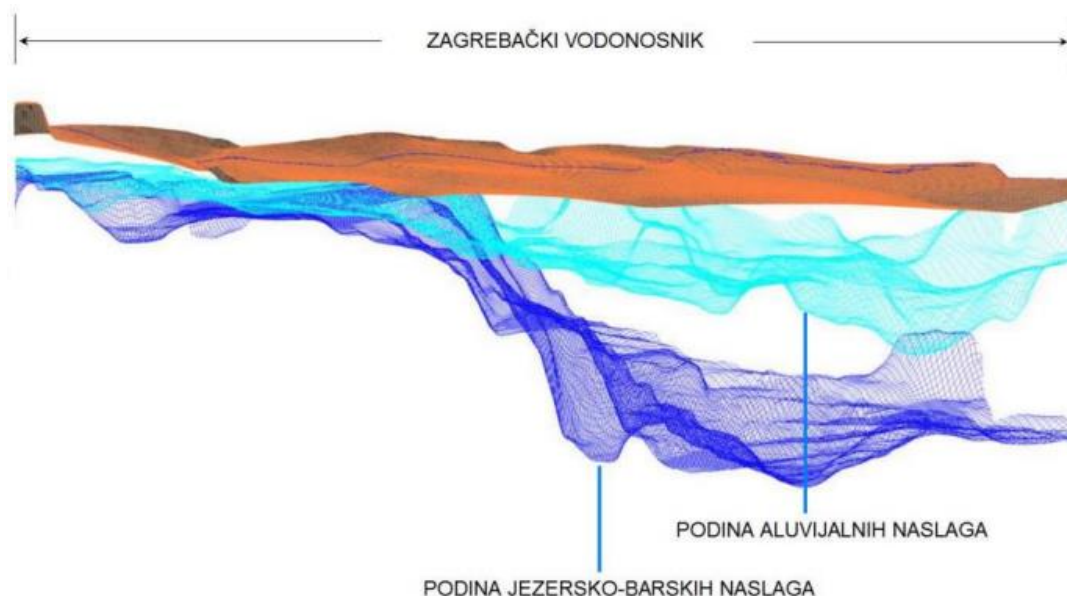


Slika 3.6-1. Isječak iz OGK List Zagreb, M 1:100 000 (Šikić i dr., 1972.) i OGK List Ivanić Grad, M 1:100 000 (Basch, 1981.)

Tumač oznaka: dpr – deluvij i proluvij: zaglinjeni siltovi i pijesci te kaotični materijal (valutice, nezaobljeni i slabozaobljeni fragmenti obližnjih stijena); a – aluvij: šljunci, pijesci i gline; pr – proluvij: šljunci, pijesci, gline a₁ – najniža terasa: šljunci, pijesci, podređeno gline; a₂ – srednja terasa: šljunci, pijesci; a₃ – najviša terasa: vapnenački konglomerati; ap – sedimenti poplava: pjeskovito-glinoviti ili glinoviti siltovi s prelazom u sitnozrne gline; am – aluvij mrtvaja: sitnozrne nevezane stijene predstavljene muljevima, izgrađenim od glinovitih siltova i siltoznih gline sa neraspadnutim organskim ostacima; l – kopneni beskarbonatni les: glinoviti silt; l_b – barski les: siltozne gline; Pl, Q – šljunci, pijesci, gline (plioleptocen); Pl¹₁ – pijesci, pjeskoviti i glinoviti lapori, gline (gornji pont); Pl¹₁ – lapori, laporovite gline, podređeno pijesci, pješčenjaci, šljunci i konglomerati (donji pont); ²M₃^{1,2} – vapnoviti lapori, podređeno pijesci, pješčenjaci, šljunci i konglomerati (gornji panon); ¹M₃^{1,2} – laporoviti vapnenci, vapnoviti lapori, podređeno pijesci i pješčenjaci (donji panon); ²M₃² – vapnoviti lapori, pijesci, pješčenjaci, konglomerati i breče (panon); ¹M₃¹ – vapnoviti, glinoviti i kremični lapori, laporoviti vapnenci i pješčenjaci (donji sarmat); ²M₂² – organogeni i bioklastični vapnenci, pješčenjaci, vapnoviti i glinoviti lapori (gornji torton); ^{3,4}K₂³ – breče, konglomerati, vapnenci, lapori, pješčenjaci (kampan-mastriht); T₃ – dolomiti, podređeno vapnenci, dolomitični vapnenci i šejli; T₂ – dolomiti, podređeno

vapnenci, lapori, rožnjaci, tufovi i tufiti; T1 – pješčenjaci, siltiti, vapnenci, podređeno dolomiti i vapnoviti lapori; D,C? – ortometamorfiti.

Pleistocenske naslage zajedno s naslagama holocena tvore jedinstveni vodonosni sustav koji se sastoji od tri vrste naslaga. Pijesci i šljunci čine vodonosni sloj a prahovite gline odnosno glinoviti prahovi tvore nepropusni sloj u podini vodonosnika a ponegdje i u krovini.



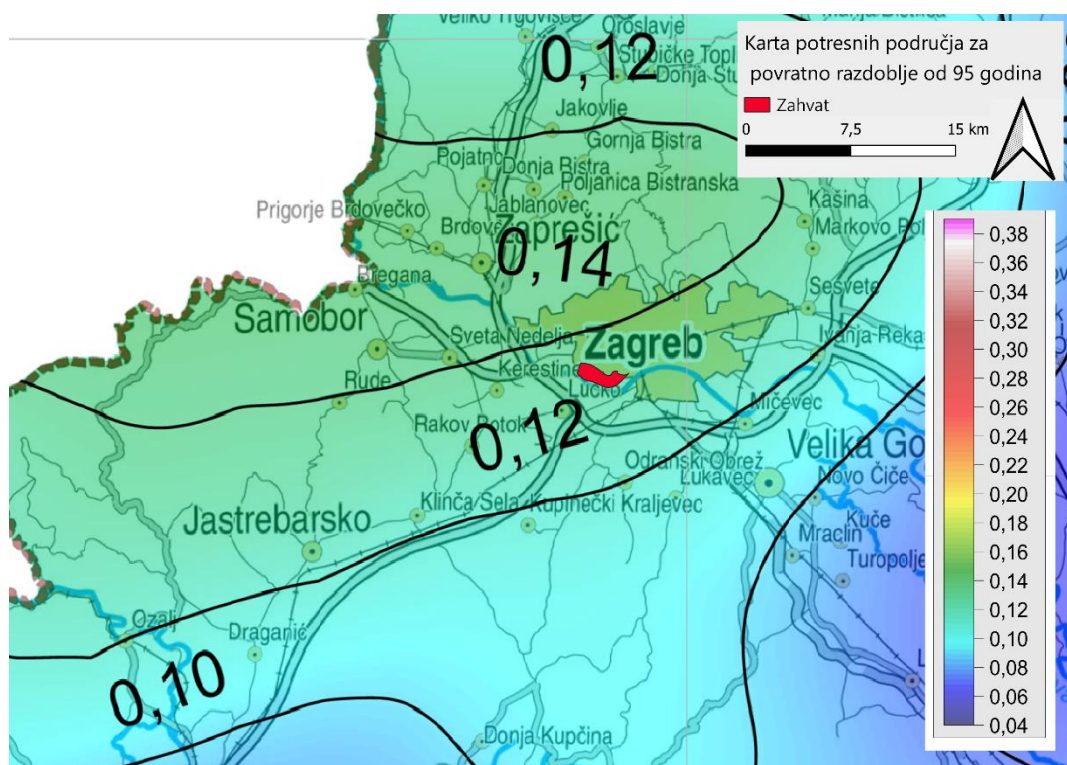
Slika 3.6-2 3D hidrogeološki model zagrebačkog vodonosnika (Izvor: Bačani i Posavec, 2014., Šegović, 2022.).

Budući da krovinu vodonosnika čini vodna ploha koja je u kontaktu s rijekom Savom za vrijeme visokih voda rijeka Sava napaja vodonosnik duž cijelog toka. Vodonosnik se prihranjuje djelomično i infiltracijom oborina i infiltracijom iz propusne kanalizacijske i vodovodne mreže. Za vrijeme niskih voda rijeka Sava drenira vodonosnik čime nepovoljno utječe na razine podzemne vode.

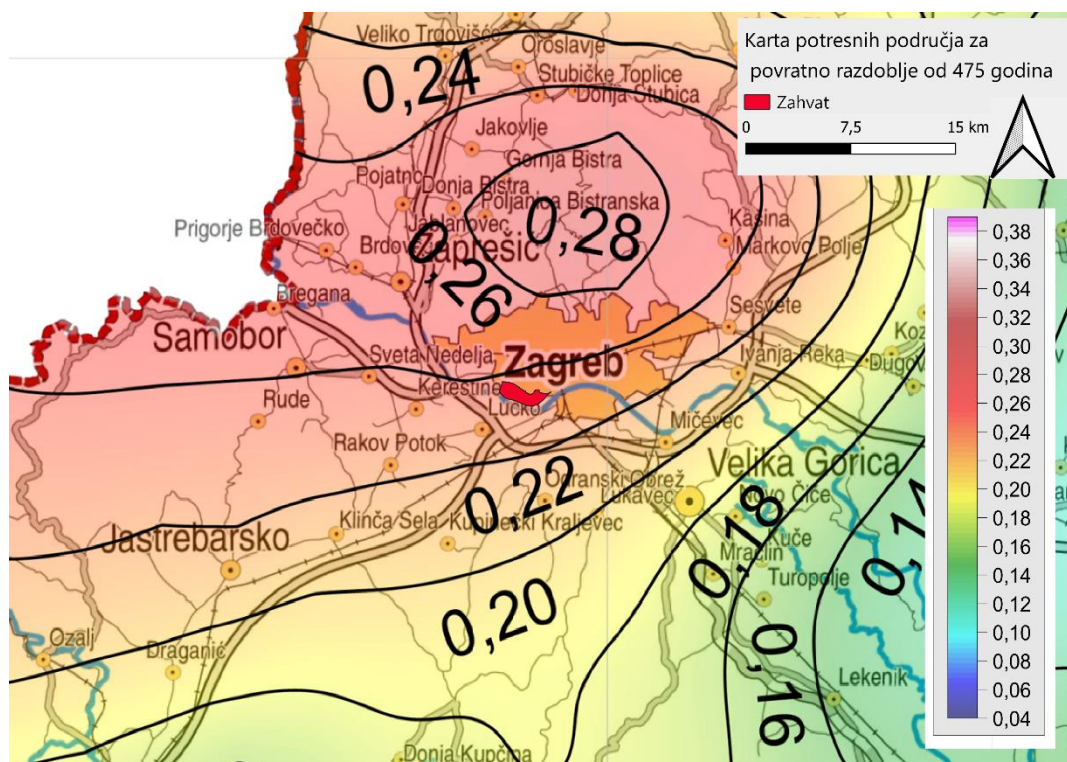
3.6.2. Tektonika i seizmika

Lokacije seizmičkih aktivnosti koreliraju s lokacijama regionalnih rasjeda ili zona rasjeda, posebice uz njihova presjecišta te uz rubove većih tektonskih jedinica. Prema globalnoj razdiobi potresa u ovisnosti o njihovoj jakosti, područje zahvata pripada mediteransko-azijskom seizmičkom pojasu. Iako je pojas generalno okarakteriziran kao seizmički aktivno područje u kojem se potresi relativno često događaju, područje zahvata ne pripada njenim seizmički najaktivnijim dijelovima. Područje grada Zagreba seizmički je aktivno, odnosno, zona Zagrebačkog rasjeda osobito se odlikuje seizmotektonskom aktivnošću. Seizmotektonska aktivnost grada Zagreba je povezana s Medvednicom i zonom Zagrebačkog rasjeda, a učinci potresa na samoj površini Zemlje usko su povezani sa zonama rasjeda. Središnji dio Grada Zagreba nalazi se u zoni 7.5 - 8.0° MCS ljestvice, sjeveroistočni dio nalazi u zoni 8.5 - 9.0° MCS, dok se krajnji jugozapadni dio nalazi u zoni 7.0 - 7.5° MCS.

Karta potresnih područja za povratno razdoblje od 95 godina, iskazana u obliku horizontalnog vršnog ubrzanja tla, a izražena u jedinicama gravitacijskog ubrzanja $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ prikazana je na Slika 3.6-3. Sukladno karti, područje zahvata smješteno je na prostoru gdje se horizontalno vršno ubrzanje tla, za povratno razdoblje od 95 godina, kreće u vrijednosti do 0,12 g . Karta potresnih područja za povratno razdoblje od 475 godina, iskazana u obliku horizontalnog vršnog ubrzanja tla, a izražena u jedinicama gravitacijskog ubrzanja $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ prikazana je na 3.6.-4.



Slika 3.6-3. Karta potresnih područja za povratno razdoblje od 95 godina (Izvor: PMF, Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina, 2011.)



Slika 3.6-4. Karta potresnih područja za povratno razdoblje od 475 godina (Izvor: PMF, Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina, 2011)

Područje zahvata smješteno je na prostoru gdje se horizontalno vršno ubrzanje tla, za povratno razdoblje od 475 godina, kreće u vrijednosti od 0,24 g. Procjena na temelju povratnih razdoblja daje uvid u intenzitet potresa koji se mogu očekivati na nekom području, ali ne i planiranje točne lokacije i vremena događanja sljedećeg potresa. Drugim riječima, pojava potresa na određenom mjestu nema nikakve pravilnosti te vrijeme budućeg potresa ni na koji način ne ovisi o tome kada se dogodio prethodni potres. Valja napomenuti i da su efekti potresa različiti u različitim geološkim sredinama. U čvrstim stijenama potresni valovi šire se ravnomjerno, a efekti na površini su manji, dok se u nevezanim tlima intenzitet potresa može povećati za 2-3 stupnja MCS skale u odnosu na konsolidirane geološke podloge. Sam reljef također može različito utjecati na intenzitet seizmičnosti - razvijeni reljef sa strmim padinama, dobra uslojenost naslaga, deblji rastresiti pokrivač, površinski rastrošena stijena, područje klizišta, sipara, složeni rasjedi, navlačenja, ili intenzivno boranje terena mogu povećati seizmičnost terena.

3.7. Hidrološke značajke i analiza stanja vodnih tijela

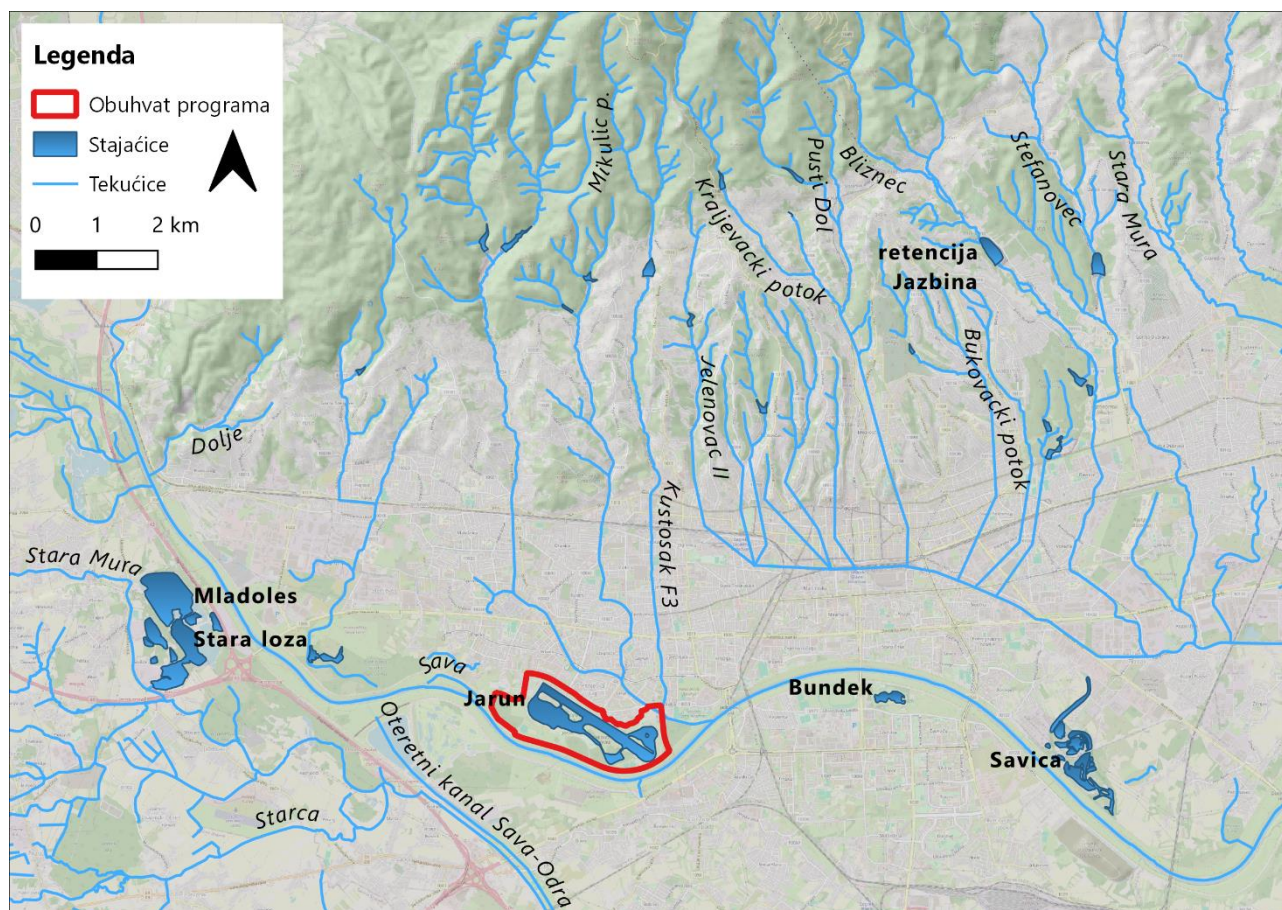
Vodna tijela na području planiranog zahvata pripadaju vodnom području rijeke Dunav, podsliv rijeke Save. Površina vodnog područja rijeke Dunav iznosi 35.111 km². Okosnice otjecanja s vodnog područja su rijeke Sava i Drava, čija vododijelnica je reljefno određena i prolazi gorskim nizom Ivanščica - Kalnik - Bilogora - Papuk. Područje podsliva Save zauzima 25.752 km² ili 73 % površine vodnoga područja. Vodno područje rijeke Dunav u Republici Hrvatskoj je dio šireg međunarodnog vodnog područja Dunava. Veliki broj voda vodnoga područja su granične ili prekogranične vode i imaju međudržavni značaj.

3.7.1. Hidrološke značajke

Hidrografija

Područje grada Zagreba između Medvednice i Save premreženo je potocima koji teku južnim i jugoistočnim padinama planine Medvednice. Neki potoci otječu kroz središte grada (podzemno), a drugi se protežu rubom padine Medvednice, do istočnog i zapadnog dijela grada, te se ulijevaju u rijeku Savu ili gradsku kanalizaciju.

Promatrano područje pripada nizinskom zaravnjenom području, te je dio riječne doline Save. Prekriveno je holocenskim riječnim nanosima, odnosno aluvijalnim naslagama (šljunci, pijesci) koje karakterizira međuzrnska poroznost i vrlo dobra propusnost.



Slika 3.7-1 Hidrografija promatranog područja (Izradio: OIKON d.o.o., podaci dobiveni od Hrvatskih voda na temelju Zahtjeva za pristup informacijama)

Rijeka Sava, područje jezera Jarun i područja retencije Vrapčak u prošlosti su činili prirodnu cjelinu poplavnog područja Save, ali su djelovanjem čovjeka unazad 50 godina transformirani u tri morfološki različite i odijeljene površine.

Morfološke značajke rijeke Save i retencije uz potok Vrapčak

Rijeka Sava na potezu od oko 2.500 m, koji izravno graniči s južnim rubom RSC Jarun, teče tlocrtno uređenim i pravilno oblikovanim koritom prosječne širine od oko 100 m i prosječne dubine oko 9 m. S obje strane korita oblikovane su inundacije kao površine koje se plave kod velikih vodostaja Save, te koje su prosječne širine 100 m svaka. Duž inundacija izvedeni su s obje strane nasipi za obranu od poplava. Visina lijevog savskog nasipa duž RSC Jarun je 2,8 - 5,4 m, širina krune iznosi 5,2 - 5,5 m, nagib pokosa je 1:2. Nadvišenje krune nasipa nad 100-godišnjim velikim vodama iznosi 1,6-2,1 m, a iznad sadašnje najviše vode 1,0 - 1,5 m.

Retencija uz potok Vrapčak graniči s istočnim rubom ŠRC Jarun i od njega je odijeljena niskim nasipom dužine oko 400 m i visine od oko 2 m. Ovaj nasip čini zapadnu stranicu trokutnog oblika retencije. Južnu stranicu čini lijevi nasip za obranu od poplava Save, a sjeveroistočnu stranicu čini preljevni nasip izveden duž korita potoka Vrapčak. Površina retencije iznosi oko 140.000 m² a procijenjeni volumen retencije je oko 250.000 m³.

Morfometrijske značajke jezera Jarun

Površina jezera. Površina se mijenja u zavisnosti od kolebanja jezerskog nivoa. Površina jezera je oko 0,75 km² odnosno oko 75 ha. Uz poznatu najveću promjenu vodostaja u razdoblju mjerenja (364 cm), iz ukupne duljine obalne linije, te uz pretpostavku nagiba pokosa obale 1:2, dobije se razlika između najveće i najmanje površine jezera od oko 0,05 km², pa se površina jezera kreće između 0,7 i 0,75 km².

Duljina jezera. Najveća duljina jezera izmjerena je preko Regatne/veslačke staze i iznosi 2,2 km.

Širina jezera. Maksimalna širina jezera kao najveća razdaljina između suprotnih obala, mjerena po pravcu koji je okomit na liniju duljine jezera iznosi 0,57 km. Prosječna širina jezera iznosi 0,34 km, a dobivena je dijeljenjem površine jezera i njegove dužine.

Duljina obalne linije. Duljina obale jezera iznosi 6,2 km. To je duljina vanjske obalne linije. S obalama otoka unutar jezera ta duljina iznosi 10 km.

Dubina jezera. Prosječna dubina jezera iznosi oko 4,0 m. Najveća dubina jezera iznosi oko 11 m. Ova dubina vezana je uz depresiju koja se nalazi se na području nekadašnje šljunčare koja je ušla u obuhvat Velikog jezera. Ograničene je površine, a približno se nalazi na oko 50 m udaljenosti od vodomjerne letve na Otoku Univerzijade.

Volumen vode u jezeru za prosječnu dubinu jezera i usvojenu površinu jezera iznosi 3.000.000 m³.

Vodostaji Save

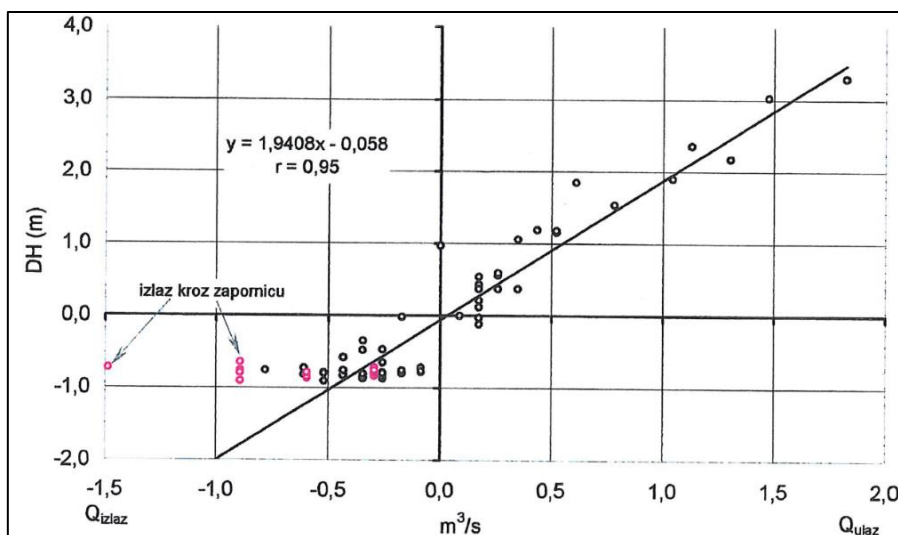
Vodostaji rijeke Save izmjereni na vodomjernom profilu Zagreb u razdoblju od 1926. do 2002. (prema obradama za ranije projektno rješenje, vidjeti EPZ, Knjiga 1, 2003.) pokazuju da su sustavne i bitne promjene najnižih i srednjih vodostaja rijeke Save počele 1977. do kada se krivulje trajanja vodostaja za nekoliko različito grupiranih razdoblja kreću u relativno uskom rasponu. Od 1977. situacija je bitno promijenjena. Tako se primjerice prosječni vodostaj 50-postotnog trajanja između razdoblja bez sustavnih promjena vodostaja Save (1957.-1976.) i razdoblja sa sustavnim promjenama Save (1977.-1987.) snizio za oko 70 cm. U nastavku sustavnih promjena vodostaja Save od razdoblja 1977. — 1987. do razdoblja 1988. -1993. vodostaj se snizio za daljnjih 100 cm. U tom razdoblju je došlo i do sniženja vodostaja u jezeru Jarun. Poslije 1993. zaustavlja se trend sniženja najnižih i srednjih godišnjih vodostaja u Savi i jezeru Jarun. Uzrok takve promjene je rekonstrukcija privremenog praga kod Termoelektrane-toplane (TE-TO) Zagreb, odnosno povećanja praga s kote 106,10 m n. m. na 107,00 m n. m. Budući se od tada prag redovito održava njegov utjecaj na vodostaje Save uzvodno, uključujući i potez duž jezera Jarun do danas je nepromijenjen.

Veza Save, podzemnih voda i vodostaji u jezeru

Vodostaji podzemnih voda na cijelom zagrebačkom području izravno ovise o vodostajima rijeke Save, budući je korito Save usječeno u vodonosnik koji se pruža od Podsuseda do Rugvice. Pri tome je smjer toka niskih podzemnih voda na potezu jezera Jarun uglavnom paralelan s tokom rijeke Save, osim pri donjem istočnom dijelu jezera, gdje podzemne vode teku prema Savi. Zbog toga su u donjem dijelu jezera vodostaji u jezeru nešto viši od vodostaja na dionici Save koja ga prati. Međutim, kod visokih vodostaja Save na cijeloj dionici Save podzemne vode teku okomito prema jezeru. Postoje međutim razdoblja nakon prolaska vodnog vala u Savi kada se vodostaji u Savi brže snize nego vodostaji podzemnih voda i vodostaji u jezeru, te se u takvim razdobljima, koja mogu trajati i do 10-tak dana (zadnja takva zabilježena pojava trajala je od 11. do 19. studenog 2023.) javlja strujanje podzemnih voda od jezera prema Savi.

Bilanca količina prihranjivanja

Podzemnim vodama jezero Jarun obnavlja svoje količine prosječno u iznosu od 4 500 000 m³ godišnje. Najveće količine vode koje su ulazile u jezero u razdoblju između 1989. i 2002. kretale su se od 1,3 m³/s do 3,2 m³/s, dok su se najveće količine koje su izlazile iz jezera kretale od 0,69 m³/s do 1,22 m³/s. Otjecanje vode iz jezera u slučajevima nakon prolaska vodnog vala u Savi i pozitivne razlike vodostaja u jezeru u odnosu na vodostaj Save, u ranijem razdoblju dok je zapornica na ispusnoj građevini bila u funkciji, bilježeno je kod otvorene zapornice na ispustu istjecanje u rasponu od 0,087 m³/s do 1,49 m³/s (Slika 3.7.-2).



Slika 3.7-2 Odnos ulaznih (izlaznih) količina vode u jezero i visinske razlike vodostaja Save i jezera za rujun i listopad 1995.

Osim prihranjivanja podzemnim vodama na bilanci količine vode u jezeru utječu i oborine i isparavanje. Prosječno godišnje isparavanje s površine jezera iznosi 839 mm, dok prosječna visina oborina iznosi 954 mm. Razlika između ova dva klimatska elementa iznosi 115 mm. Izraženo volumenski, prosječni godišnji priljev od oborina (razlika oborine - isparavanje) je 86 250 m³, što je oko 2,87% u odnosu na prosječan volumen jezera od 3 000 000 m³, a u odnosu na količine koje jezero dobiva podzemnim vodama to je manje od 2% volumena dotoka. Maksimalna količina vode koja je ušla u jezero tijekom jednog dana od palih oborina na površinu jezera iznosi 89 250 m³ ili 1,03 m³/s.

Procijenjeno je da se ukupna količina jezerske vode izmijeni oko 1,5 puta godišnje.

Analiza režima voda u jezeru

Režim voda jezera ovisi o režimu voda rijeke Save, podzemnim vodama, oborinama, a ranije i o režimu rada zapornice na ispusnoj građevini, lociranoj na istočnom dijelu jezera. U jezeru se najintenzivnije promjene zbivaju kod pojave velikih voda Save i kod izvanredno velikih oborina te kod otvaranja zapornice na ispustu, uz napomenu kako je kota preljeva na ulaznom dijelu ispusta 111,00 m n.m.

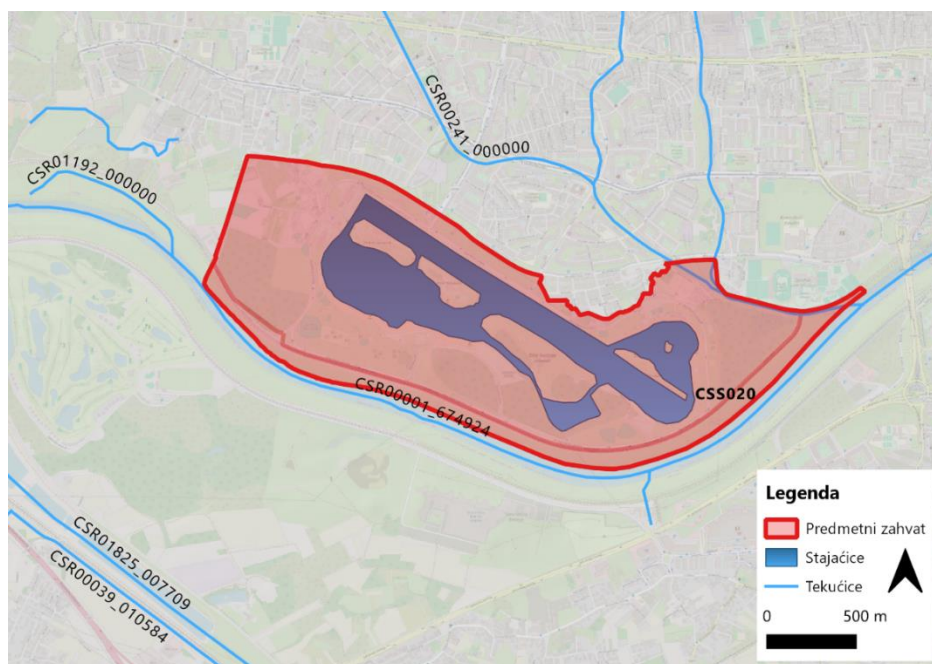
Prosječni vodostaj jezera u razdoblju mjerenja od 1989. do 2002. iznosi 144 cm. Taj prosjek za razdoblje od 1989. do 1993. je 119 cm (prije podizanja kote praga kod TE-TO-a), a za razdoblje od 1994. do 2002. iznosi 159 cm (nakon podizanja kote praga kod TE-TO-a), uz napomenu kako se taj prosjek do danas nije bitno promijenio. Maksimalno kolebanje vodostaja jezera u 14 promatranih godina iznosilo je 364 cm. Unutar godine oscilacije su od 149 cm do 306 cm. Do 1993. najučestaliji vodostaji jezera su između 50 i 130 cm, a poslije 1993. godine između 100 i 200 cm (kota „0“ letve na kojoj se pratio vodostaj je 110,87 m n.m.).

3.7.2. Površinske vode

3.7.2.1. Općenito

Za potrebe izrade Elaborata dobiveni su podaci od Hrvatskih voda iz Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. putem Zahtjeva za pristup informacijama (Izvadak iz Registra vodnih tijela, Klasifikacijska oznaka: 008-01/23-01/0000779, Uredžbeni broj: 383-23-1, primljeno 06.09.2023.). Zahtjevom su zatraženi podaci o vodnim tijelima na širem području zahvata (Slika 3.7-3.), sukladno razmatranju većeg broja varijanti zahvata, koji se međutim neće obrađivati budući nisu povezani s usvojenim rješenjem.

Rijeka Sava nije izravno povezana s jezerom Jarun i kakvoća voda vodnog tijela Save nema izravnog utjecaja na stanje vodnog tijela jezera Jarun. Uvjetno postoji veza jezera Jarun s rijekom Savom preko ispusta iz jezera, ali kako se taj ispus iznimno rijetko koristi, može se smatrati kako niti voda iz jezera nema utjecaj na stanje voda rijeke Save. Međutim, zbog usvojenog rješenja, a i zbog općenitosti uvida u stanje voda susjednih vodnih tijela površinskih voda u nastavku se daje prikaz stanja i mjerodavnog vodnog tijela rijeke Save i vodnog tijela jezera Jarun.



Slika 3.7-3 Pregledna karta površinskih vodnih tijela na širem području lokacije zahvata (izradio: Oikon d.o.o., podaci dobiveni od Hrvatskih voda temeljem Zahtjeva za pristup informacijama)

Praćenje stanja mjerodavnog vodnog tijela Save koje se vodi pod oznakom: **CSR00001_674924, SAVA** provode Hrvatske vode sukladno pravilima koja proizlaze iz Okvirne direktive o vodama EU od 2009. na postajama Jankomir i Petruševac, a koja su usvojena od strane hrvatskog zakonodavnog sustava (Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23), Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19, 20/23, 50/23)) u procesu pridruživanja Republike Hrvatske Europskoj uniji. U nastavku će se dati prikaz stanja voda za ovo vodno tijelo prema rezultatima provedenog monitoringa koji su bili mjerodavni za Plan upravljanja vodnim područjima do 2027.

Praćenje stanja voda u jezeru Jarun, koje se vodi kao umjetno vodno tijelo stajačica pod oznakom: **CCC020, JARUN** su od RSC Jarun 2010. preuzele Hrvatske vode, a praćenje se provodi sukladno pravilima koja proizlaze iz Okvirne direktive o vodama EU, koja su usvojena od strane hrvatskog zakonodavnog sustava (Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23), Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19, 20/23, 50/23)) u procesu pridruživanja Republike Hrvatske Europskoj uniji. Napominje se kako se za ovo umjetno vodno tijelo površinskih voda stajačica prate parametri koji određuju ekološki potencijal tog vodnog tijela, a prema parametrima koji su propisani Uredbom o standardu kakvoće voda (NN 96/19, 20/23, 50/23). U nastavku se prvo prikazati stanje voda u jezeru prema monitoringu Hrvatskih voda, te zatim se posebno prikazuje stanje voda s aspekta kakvoće voda za kupanje i s aspekta kakvoće voda za život slatkovodnih vrsta riba.

Napominje se međutim kako se u okviru prikaza stanja oba vodna tijela posebno prikazuje njihovo morfološko stanje, posebice stanje vezano uz sediment, budući je taj aspekt stanja oba vodna tijela povezan s razmatranim tehničkim rješenjem zahvata. Zbog toga se u nastavku također koriste i podaci monitoringa i istraživanja prikupljenih iz drugih dokumenata koji su vezani uz ovaj aspekt stanja voda.

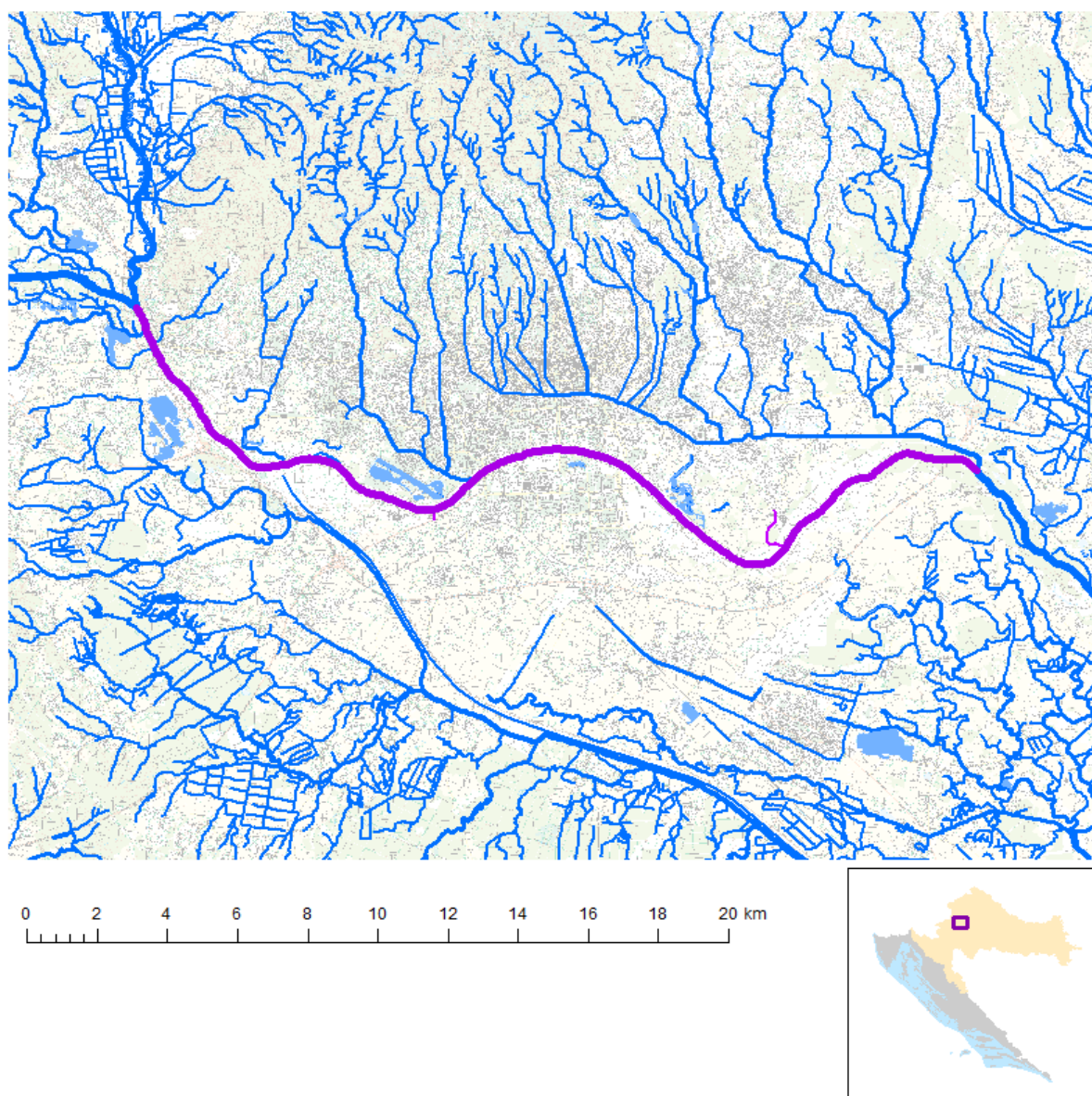
3.7.2.2. Stanje vodnog tijela rijeke Save

Stanje površinskog vodnog tijela **CSR00001_674924, SAVA** određeno je prema *Izvatku iz registra Plana upravljanja vodnim područjima do 2027.* (preuzeto od Hrvatskih voda, sukladno Zahtjevu za pristup informacijama (Izvadak iz Registra vodnih tijela, Klasifikacijska oznaka: 008-01/23-01/0000779, Urudžbeni broj: 383-23-1, primljeno 06.09.2023.), u nastavku skraćeno: Zahtjev).

U nastavku je dan prikaz karakteristika i stanja ovog vodnog tijela prema Planu upravljanja vodnim područjima do 2027., Izvodu iz Registra vodnih tijela (Tablice od 3.7-1. do 3.7-4., slika 3.7-4.).

Tablica 3.7-1. Opći podaci vodnog tijela CSR00001_674924, SAVA

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSR00001_674924, SAVA	
Šifra vodnog tijela	CSR00001_674924
Naziv vodnog tijela	SAVA
Ekoregija:	Panonska
Kategorija vodnog tijela	Prirodna tekućica
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice - podtip srednji tok Save (HR-R_5B)
Dužina vodnog tijela (km)	30.29 + 1.92
Vodno područje i podsliv	Vodno područje rijeke Dunav, Podsliv rijeke Save
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU, ICPDR, SRBC
Tijela podzemne vode	CSGI_27
Mjerne postaje kakvoće	10015 (Sava, Petruševac), 10016 (Sava, Jankomir)



Slika 3.7-4. Vodno tijelo CSR00001_674924, SAVA

Tablica 3.7-2. Stanje vodnog tijela CSR00001_674924, SAVA

STANJE VODNOG TIJELA CSR00001_674924, SAVA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno Ekološko stanje Kemijsko stanje	umjereno stanje dobro stanje nije postignuto dobro stanje	umjereno stanje umjereno stanje nije postignuto dobro stanje	
Ekološko stanje Biološki elementi kakvoće Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi kakvoće	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje loše stanje	umjereno stanje dobro stanje dobro stanje umjereno stanje loše stanje	
Biološki elementi kakvoće Fitoplankton Fitobentos Makrofita Makrozoobentos saprobnost Makrozoobentos opća degradacija Ribe	dobro stanje nije relevantno vrlo dobro stanje nije relevantno vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje	dobro stanje nije relevantno vrlo dobro stanje nije relevantno vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje	nema procjene nema odstupanja nema procjene nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće Temperatura	dobro stanje vrlo dobro stanje	dobro stanje vrlo dobro stanje	nema odstupanja

STANJE VODNOG TIJELA CSR00001_674924, SAVA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Salinitet	dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Zakiseljenost	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
BPK5	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
KPK-Mn	dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Amonij	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nitrati	dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Ukupni dušik	dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Orto-fosfati	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Ukupni fosfor	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Specifične onečišćujuće tvari	dobro stanje	umjereno stanje	
Arsen i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bakar i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cink i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Krom i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoridi	dobro stanje	umjereno stanje	nema odstupanja
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Poliklorirani bifenili (PCB)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Hidromorfološki elementi kakvoće	loše stanje	loše stanje	
Hidrološki režim	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Kontinuitet rijeke	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	nema odstupanja
Morfološki uvjeti	loše stanje	loše stanje	veliko odstupanje
Kemijsko stanje	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	nije postignuto dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, biota	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Alaklor (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Alaklor (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Antracen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Antracen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	veliko odstupanje
Kadmij otopljeni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kadmij otopljeni (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetraklorugljik (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
DDT ukupni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
para-para-DDT (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
1,2-Dikloreten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklometan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (BIO)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	veliko odstupanje
Naftalen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Naftalen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol)) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja

STANJE VODNOG TIJELA CSR00001_674924, SAVA			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Pentaklorfenol (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(b)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(k)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trikloretlen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trifluralin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	nije postignuto dobro stanje	dobro stanje	veliko odstupanje
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dioksini (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heptaklor i heptaklorepksid (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepksid (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepksid (BIO)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	dobro stanje	umjereno stanje	
Ekološko stanje	dobro stanje	umjereno stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	dobro stanje	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	umjereno stanje	umjereno stanje	
Ekološko stanje	dobro stanje	umjereno stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)*	umjereno stanje	umjereno stanje	
Ekološko stanje	dobro stanje	umjereno stanje	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	

* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO

Tablica 3.7-3. Rizik postizanja ciljeva za vodno tijelo CSR00001_674924, SAVA

RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSR00001_674924, SAVA									
ELEMENT	NEPOVJEBNA OSNOVNIH MJERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
Stanje, ukupno	=	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Ekološko stanje	+	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Ekološko stanje	+	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Biološki elementi kakvoće	=	-	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	=	-	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	+	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Hidromorfološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	-	-	Vjerojatno ne postiže
Biološki elementi kakvoće	=	-	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Fitoplankton	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Fitobentos	=	-	=	=	=	=	-	=	Vjerojatno postiže
Makrofita	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Makrozoobentos saprobnost	=	-	=	=	=	=	-	=	Vjerojatno postiže
Makrozoobentos opća degradacija	=	-	=	=	=	=	-	=	Vjerojatno postiže
Ribe	=	-	=	=	=	=	-	=	Procjena nepouzdana
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	=	=	-	-	-	-	=	=	Vjerojatno postiže
Temperatura	=	=	-	-	-	-	=	=	Vjerojatno postiže
Salinitet	-	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Zakiseljenost	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
BPK5	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
KPK-Mn	-	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Amonij	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nitrati	-	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Ukupni dušik	-	=	=	=	-	=	=	-	Vjerojatno postiže
Orto-fosfati	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Ukupni fosfor	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Specifične onečišćujuće tvari	+	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Arsen i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bakar i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cink i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Krom i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoridi	+	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Poliklorirani bifenili (PCB)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Hidromorfološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	-	-	Vjerojatno ne postiže
Hidrološki režim	=	=	=	=	=	=	-	-	Vjerojatno postiže
Kontinuitet rijeke	=	=	=	=	=	=	-	=	Vjerojatno postiže
Morfološki uvjeti	=	=	=	=	=	=	-	-	Vjerojatno ne postiže
Kemijsko stanje	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	-	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kemijsko stanje, biota	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Alaklor (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Alaklor (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Antracen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Antracen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Atrazin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Atrazin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bromirani difenileteri (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bromirani difenileteri (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Kadmij otopljeni (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kadmij otopljeni (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tetraklorugljik (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
C10-13 Kloroalkani (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
C10-13 Kloroalkani (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorfenvinfos (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorfenvinfos (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
DDT ukupni (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
para-para-DDT (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
1,2-Dikloretan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklormetan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže

RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSR00001_674924, SAVA									
ELEMENT	NEPOVJEBNA OSNOVNIH MJEERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diuron (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diuron (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Endosulfan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Endosulfan (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorbenzen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorbenzen (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorbutadien (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorbutadien (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorcikloheksan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorcikloheksan (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Izoproturon (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Izoproturon (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Živa i njezini spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Živa i njezini spojevi (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Naftalen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Naftalen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorbenzen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorfenol (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorfenol (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(b)fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(k)fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Simazin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Simazin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tetrakloretilen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Trikloretilen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Triklormetan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Trifluralin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dikofol (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dikofol (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	-	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kinoksifen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kinoksifen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dioksini (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Aklonifen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Aklonifen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bifenoks (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bifenoks (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cibutrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cibutrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cipermetrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cipermetrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklorvos (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklorvos (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heptaklor i heptaklorepoksid (PGK)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heptaklor i heptaklorepoksid (MDK)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heptaklor i heptaklorepoksid (BIO)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Terbutrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Terbutrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	+	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Ekološko stanje	+	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	=	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Ekološko stanje	+	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže

RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSR00001_674924, SAVA									
ELEMENT	NEPOVDBA OSNOVNIH MJERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)*	=	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Ekološko stanje	+	-	-	-	-	-	-	=	Procjena nepouzdana
Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže

* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO

* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO

Tablica 3.7-4. Stanje vodnog tijela Save na području lokacije zahvata

Šifra vodnog tijela	Naziv vodnog tijela	Ekotip	STANJE		
			Ekološko stanje / Ekološki potencijal	Kemijsko stanje	Stanje, konačno
CSR00001_674924	Sava	Nizinske vrlo velike tekućice - podtip srednji tok Save (HR-R_5B)	dobro stanje	Nije postignuto dobro stanje	umjereno

Prema podacima dobivenim na temelju Zahtjeva, površinsko vodno tijelo **CSR00001_674924, SAVA** prema ekotipu pripada u „Nizinske vrlo velike tekućice - podtip srednji tok Save (HR-R_5B)” te je u umjerenom ukupnom stanju. Ocjena umjerenog stanje rezultat je dobrog ekološkog stanja te nepostignutog dobrog kemijskog stanja.

Ovo vodno tijelo je također, sukladno podacima dobivenim na temelju Zahtjeva, s hidromorfološkog aspekta ocjenjeno u lošem stanju, čemu je uzrok loše morfološko stanje, koje određuju elementi: varijacije širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna i struktura obalnog pojasa. Loše stanje elemenata varijacije širine i dubine rijeke i strukture obalnog pojasa izravno je povezano s provedenom regulacijom korita Save kroz Zagreb i s uvjetima stalnog održavanja protočnosti korita na tom potezu, dok je loše stanje strukture i sedimenta dna potrebno povezati ne samo s regulacijom korita i njegovim održavanjem, već i s djelovanjem praga kod TE-TO Zagreb (uzvodno od praga dolazi do taloženja dijela nanosa iz rijeke a nizvodno do erozivnih procesa i usijecanja rijeke u vlastito korito), kao i s uzvodnim utjecajima koji ukupno smanjuju količine nanosa u Savi.

Prema *Outline of the Sediment Management Plan for the Sava River Basin, Report on Sediment Management in the Sava River Basin, November 2021.*, slično kao i za rijeku Dunav (prema: *Platine SWP 5.3. Integrativna studija o hidromorfološkim promjenama na Dunavu* (Habersack et al. 2010), utvrđeno je kako su kontinuirane promjene transporta nanosa u rijeci Savi poremetile morfodinamiku i prirodnu ravnotežu nanosa. Općenito postoji trend smanjenja izdašnosti ukupnog nanosa iz uzvodnih dionica što je, u kombinaciji s jačanjem riječnih obala i izgradnjom nasipa protiv poplava, rezultiralo kontinuiranom degradacijom riječnog korita Save kroz Zagreb, praćeno smanjenjem razina površinskih i podzemnih voda. Takvi trendovi su pokazali negativne utjecaje na status voda Save, kao što su:

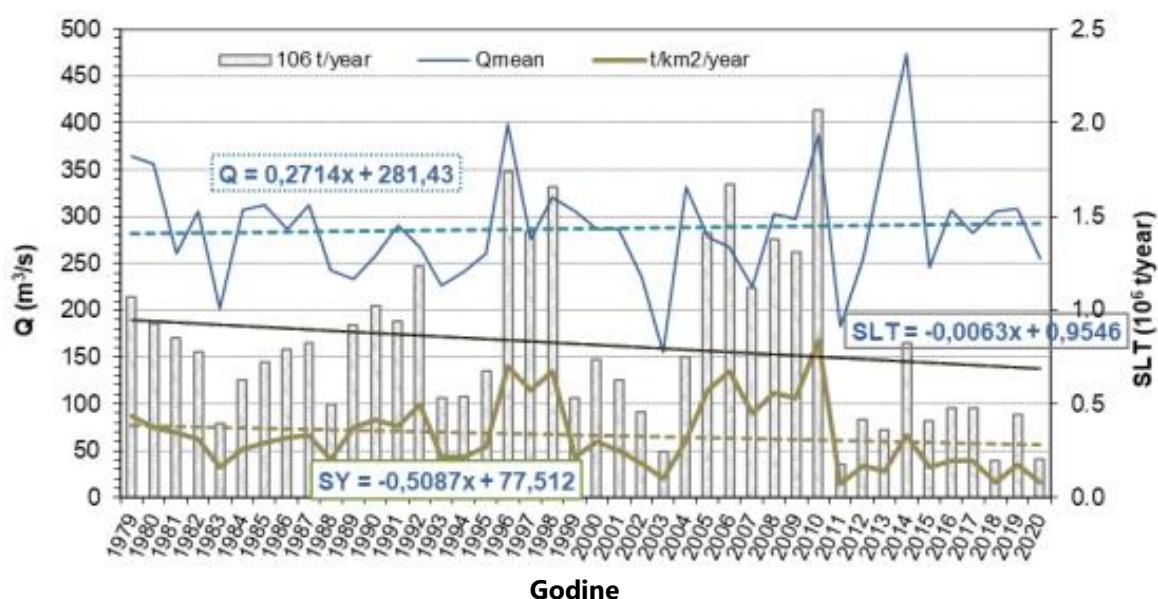
- povećan rizik od poplava
- degradacija riječnog korita
- pogoršanje ekoloških uvjeta

Za sagledavanje stanja pronosa nanosa s aspekta ovdje razmatranog zahvata posebno su važni podaci o praćenju promjena suspendiranog nanosa u Savi.

Svakodnevni uzorci suspendiranog nanosa kontinuirano se uzimaju na VP (vodomjerna postaja) Podsused Žičara i VP Rugvica od 1978., od kada se vrše i povremena profilna mjerenja. Na temelju ranije analize koju je

proveo DHMZ, utvrđeno je da se nakon 1991. na VP Rugvica javlja sniženje koncentracije suspendiranog nanosa, a novije analize (prema: *Outline of the Sediment Management Plan for the Sava River Basin, Report on Sediment Management in the Sava River Basin, November 2021.*) ukazuju na značajno smanjivanje količina suspendiranog nanosa i na VP Podsused Žičara, posebice od 2011. Ova pojava vjerojatno je povezana s izgradnjom novog niza hidroelektrana na Savi u susjednoj Sloveniji, a posebice najnižvodnijih HE Krško (2013.), HE Brežice (2017.) i HE Mokrice (koja je u izgradnji).

Mjerenja pronosa vučenog nanosa na analiziranoj dionici rijeke Save vršila su se s povremenim prekidima na lokaciji VP Podsused žičara i VP Rugvica do 1986., nakon čega se navedena mjerenja ne vrše. Analizom godišnjeg pronosa vučenog nanosa na VP Podsused žičara tijekom mjerenog razdoblja vidljivo je značajno smanjivanje pronosa nakon 1975., odnosno od početka izgradnje uspornog praga na Savi za potrebe NE Krško, te je taj proces nastavljen do današnjih dana, ali i intenziviran izgradnjom hidroelektrana na rijeci Savi u R. Sloveniji (prema: Pragovi u koritu rijeke Save na dionici Ivanja Reka – Jarun, Sažetak Studije utjecaja na okoliš, Elektroprojekt 2016.).



Q-srednji godišnji protok; SLT-godišnji pronos suspendiranog nanosa; SY-godišnji specifični prinos nanosa

Slika 3.7.-5. Pronos suspendiranog nanosa (SLT) i specifični prinos nanosa (SY) za vodomjernu postaju Podsused Žičara za razdoblje 1979.-2020. (prema: *Outline of the Sediment Management Plan for the Sava River Basin, Report on Sediment Management in the Sava River Basin, November 2021.*)

Prema prikazanim promjenama u količinama pronosa suspendiranog nanosa u razmatranom 40-godišnjem razdoblju (Slika 3.7-5.). može se utvrditi kako je došlo do smanjenja za oko 250.000 tona godišnjeg prosječnog pronosa ove vrste nanosa, odnosno do smanjenja za oko 114.000 m³ (za procijenjenu prosječnu gustoću sedimenta, $\rho_M = 2,20 \text{ kg/dm}^3$). Posebice se napominje kako je s izgradnjom HE Krško i HE Mokrice došlo u zadnjih 10 razmatranih godina do dodatnog značajnog smanjenja tog prosjeka. Isto se iščitava iz toga što godišnje količine suspendiranog nanosa od 2012. više ne prate po dinamici prosječne godišnje protoke kao u prethodnom razdoblju, a posebice se ističe 2014. kada je zabilježen ekstremni srednji godišnji protok <450 m³/s, a količine suspendiranog nanosa bile su dvostruko manje od zabilježenih količina 2010. i 1996. kada su se javili slični ekstremi (400 i 380 m³/s) "

Dokumentom *Outline of the Sediment Management Plan for the Sava River Basin, Report on Sediment Management in the Sava River Basin, November 2021.* dani su prijedlozi za poboljšanje morfološkog stanja i zaustavljanje nepovoljnih promjena na slivu Save. Pozivajući se na Okvirnu direktivu o vodama EU, kojom se podrazumijeva da do poplava mora doći kako bi se održao ili poboljšao ekološki status vodenih i o vodama

ovisnih ekosustava, upućuje se na potrebu razvijanja razumijevanja kako se može poboljšati ekološke procese i funkcije unutar sliva. Stoga se sinergije između upravljanja riječnim slivom i upravljanja rizicima od poplava moraju postići kroz usklađene akcije, od kojih je za ovo vodno tijelo Save mjerodavna slijedeća akcija: „...potrebno je dopustiti i pokrenuti samoformirajuće procese (morfodinamiku); usjecanje riječnog korita treba zaustaviti dodavanjem šljunka;....“, na što se može dodati kako se dodavanjem čak i sitnijih frakcija sedimenta kod velikih voda povećava u rijeci intenzitet turbulencije i povoljno se utječe na njenu morfodinamiku nizvodno.

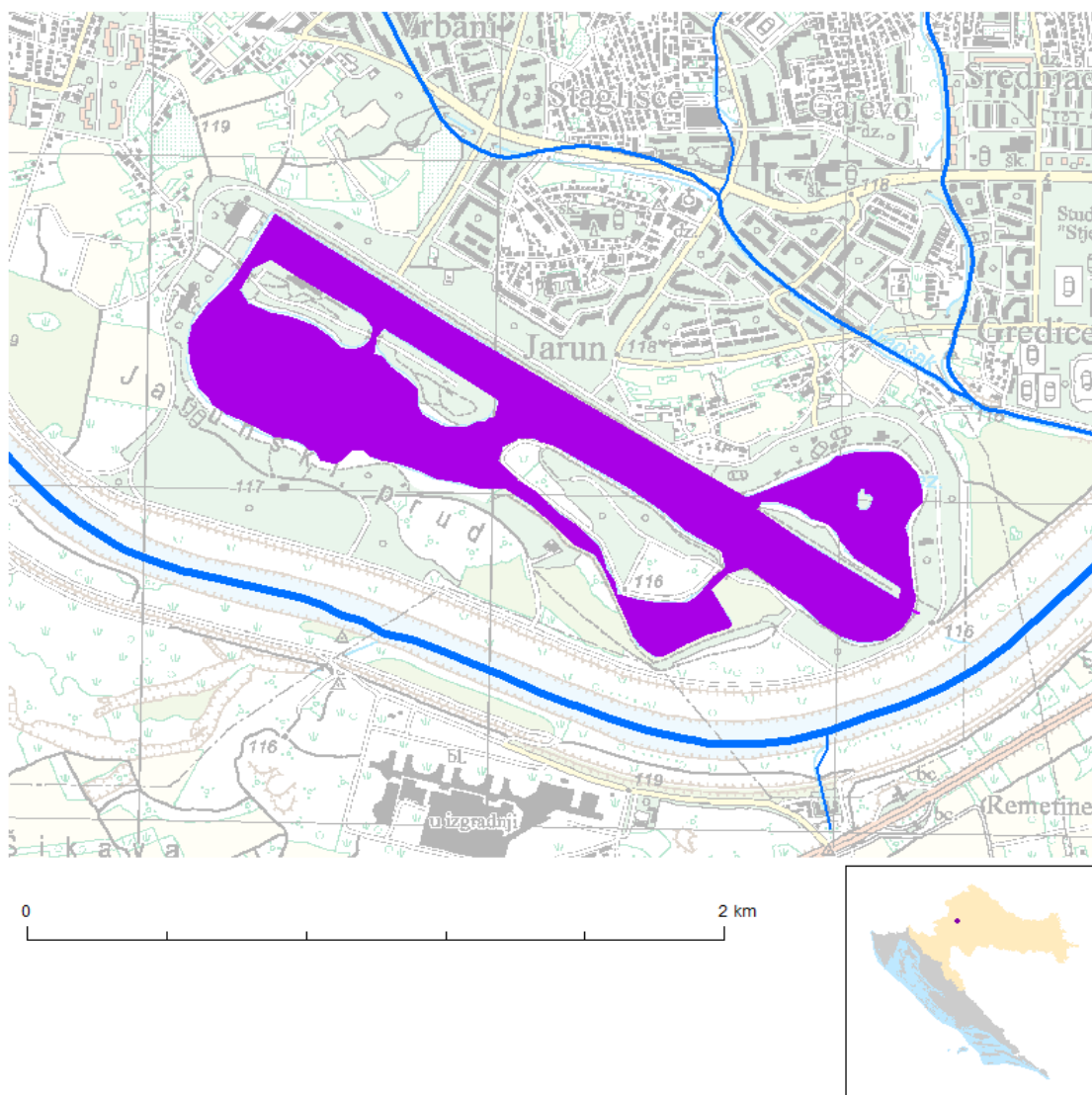
3.7.2.3. Stanje ekološkog potencijala jezera Jarun

Stanje ekološkog potencijala umjetnog vodnog tijela stajačica **CCC020, JARUN** daje se prema *Izvatku iz registra Plana upravljanja vodnim područjima do 2027.* (preuzeto od Hrvatskih voda sukladno Zahtjevu za pristup informacijama, primljeno 06.09.2023.). U nastavku je dan prikaz karakteristika i stanja ovog vodnog tijela.

Napominje se pri tome kako se praćenje ekološkog potencijala jezera Jarun kao umjetnog vodnog tijela provodi na nekoliko lokacija, s time što se u Velikom jezeru provodi praćenje fizikalno-kemijskih parametara i fitoplanktona na jednoj postaji na kompozitnom uzorku, dok se na više lokacija prate ostali biološki elementi kakvoće: makrofita, fitobentos, makrozoobentos i ribe.

Tablica 3.7-5 Opći podaci vodnog tijela CSS020, JARUN

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSS020, JARUN	
Šifra vodnog tijela	CSS020
Naziv vodnog tijela	JARUN
Ekoregija:	Panonska
Kategorija vodnog tijela	Umjetna stajačica
Ekotip	Nizinske srednje velike i plitke umjetne stajačice u miješanoj silikatno karbonatnoj podlozi (HR-AP_4C)
Površina vodnog tijela (km ²)	0.75
Vodno područje i podsliv	Vodno područje rijeke Dunav, Podsliv rijeke Save
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU
Tijela podzemne vode	CSGI_27
Mjerne postaje kakvoće	51210 (Jarunsko jezero, Veliko jezero)



Slika 3.7-6 Vodno tijelo CSS020, JARUN

STANJE VODNOG TIJELA CSS020, JARUN			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Ekološki potencijal	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Ekološki potencijal	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Biološki elementi kakvoće	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Specifične onečišćujuće tvari	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	
Hidromorfološki elementi kakvoće	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Biološki elementi kakvoće	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Fitoplankton	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Fitobentos	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Makrofita	loš potencijal	loš potencijal	veliko odstupanje
Makrozoobentos saprobnost	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	veliko odstupanje
Makrozoobentos opća degradacija	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	veliko odstupanje
Ribe	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	veliko odstupanje
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	umjeren potencijal	umjeren potencijal	
Temperatura	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Salinitet	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Zakiseljenost	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
BPK5	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
KPK-Mn	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Amonij	nije relevantno	nije relevantno	nema procjene
Nitrati	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Ukupni dušik	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Orto-fosfati	nije relevantno	nije relevantno	nema procjene
Ukupni fosfor	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Specifične onečišćujuće tvari	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	
Arsen i njegovi spojevi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Bakar i njegovi spojevi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Cink i njegovi spojevi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Krom i njegovi spojevi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Fluoridi	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX)	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Poliklorirani bifenili (PCB)	dobar i bolji potencijal	dobar i bolji potencijal	nema odstupanja
Hidromorfološki elementi kakvoće	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Hidrološki režim	umjeren potencijal	umjeren potencijal	malu odstupanje
Kontinuitet rijeke	nije relevantno	nije relevantno	nema procjene
Morfološki uvjeti	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	veliko odstupanje
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	dobro stanje	dobro stanje	
Kemijsko stanje, biota	nema podataka	nema podataka	
Alaklor (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Alaklor (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Antracen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Antracen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Atrazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bromirani difenileteri (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Kadmij otopljeni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kadmij otopljeni (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloruglik (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
C10-13 Kloroalkani (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorfenvinfos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
DDT ukupni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
para-para-DDT (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
1,2-Dikloreten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja

STANJE VODNOG TIJELA CSS020, JARUN			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Diuron (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbenzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbutadien (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Naftalen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Naftalen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(b)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(k)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trikloretlen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributikositrovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributikositrovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trifluralin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dioksini (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepsid (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepsid (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepsid (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Terbutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Terbutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)*	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Ekološki potencijal	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	dobro stanje	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)*	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Ekološki potencijal	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	dobro stanje	dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)*	vrlo loše stanje	vrlo loše stanje	
Ekološki potencijal	vrlo loš potencijal	vrlo loš potencijal	
Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	dobro stanje	dobro stanje	

STANJE VODNOG TIJELA CSS020, JARUN			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO			

Tablica 3.7-7 Rizik postizanja ciljeva za vodno tijelo CSS020, JARUN

RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSS020, JARUN									
ELEMENT	NEPROVJEDA OSNOVNIH MJERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
Stanje, ukupno	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Ekološki potencijal	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Kemijsko stanje	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Ekološki potencijal	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Biološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Hidromorfološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Biološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Fitoplankton	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Fitobentos	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Makrofita	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Makrozoobentos saprobnost	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Makrozoobentos opća degradacija	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Ribe	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Temperatura	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Salinitet	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Zakiseljenost	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
BPK5	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
KPK-Mn	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Amonij	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Nitrati	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Ukupni dušik	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Orto-fosfati	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Ukupni fosfor	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Specifične onečišćujuće tvari	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Arsen i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bakar i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cink i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Krom i njegovi spojevi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoridi	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati (AOX)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Poliklorirani bifenili (PCB)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Hidromorfološki elementi kakvoće	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Hidrološki režim	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Kontinuitet rijeke	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Morfološki uvjeti	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno ne postiže
Kemijsko stanje	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kemijsko stanje, srednje koncentracije	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kemijsko stanje, biota	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Alaklor (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Alaklor (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Antracen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Antracen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Atrazin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Atrazin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bromirani difenileteri (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bromirani difenileteri (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Kadmij otopljeni (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kadmij otopljeni (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tetraklorugljik (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
C10-13 Kloroalkani (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže

RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSS020, JARUN									
ELEMENT	NEPOVJESNA OSNOVNIH MJERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
C10-13 Kloroalkani (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorfenvinfos (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorfenvinfos (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
DDT ukupni (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
para-para-DDT (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
1,2-Dikloretan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklormetan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diuron (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diuron (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Endosulfan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Endosulfan (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Fluoranten (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heksaklorbenzen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorbenzen (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heksaklorbutadien (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorbutadien (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heksaklorcikloheksan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksaklorcikloheksan (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Izoproturon (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Izoproturon (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Živa i njezini spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Živa i njezini spojevi (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Naftalen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Naftalen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol)) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorbenzen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorfenol (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Pentaklorfenol (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(a)piren (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Benzo(b)fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(k)fluoranten (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Simazin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Simazin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tetrakloretilen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Trikloretilen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Triklormetan (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Trifluralin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dikofol (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dikofol (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Kinoksifen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Kinoksifen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Dioksini (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Aklonifen (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Aklonifen (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bifenoks (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Bifenoks (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cibutrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cibutrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cipermetrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Cipermetrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklorvos (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Diklorvos (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Procjena nepouzdana
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heptaklor i heptaklorepoksid (PGK)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heptaklor i heptaklorepoksid (MDK)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Heptaklor i heptaklorepoksid (BIO)	N	N	N	N	N	N	N	N	Procjena nije moguća
Terbutrin (PGK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže
Terbutrin (MDK)	=	=	=	=	=	=	=	=	Vjerojatno postiže

RIZIK POSTIZANJA CILJEVA ZA VODNO TIJELO CSS020, JARUN									
ELEMENT	NEPROVJEDA OSNOVNIH MJERA	INVAZIVNE VRSTE	KLIMATSKE PROMJENE				RAZVOJNE AKTIVNOSTI	POUZDANOST PROCJENE	RIZIK NEPOSTIZANJA CILJEVA
			2011. – 2040.		2041. – 2070.				
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5			
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)* Ekološki potencijal Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	Vjerojatno ne postiže Vjerojatno ne postiže Vjerojatno postiže
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)* Ekološki potencijal Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	Vjerojatno ne postiže Vjerojatno ne postiže Vjerojatno postiže
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)* Ekološki potencijal Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	= = =	Vjerojatno ne postiže Vjerojatno ne postiže Vjerojatno postiže

* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO

Tablica 3.7-8. Stanje evidentiranih površinskih vodnih tijela na širem području okruženja lokacije zahvata

Šifra vodnog tijela	Naziv vodnog tijela	Ekotip	STANJE		
			Ekološko stanje / Ekološki potencijal	Kemijsko stanje	Stanje, konačno
CSS020	Jarun	Nizinske srednje velike i plitke umjetne stajačice u miješanoj silikatno karbonatnoj podlozi (HR-AP_4C)	vrlo loš potencijal	dobro stanje	vrlo loše

Prema podacima dobivenim od Hrvatskih voda ovo površinsko vodno tijelo prema ekotipu pripada u „Nizinske srednje velike i plitke umjetne stajačice u miješanoj silikatno karbonatnoj podlozi (HR-AP_4C)” te je u vrlo lošem ukupnom stanju, zbog biološkog stanja i zbog hidromorfološkog stanja, odnosno morfoloških elementa stanja jezera.

Međutim, prema ranijim rezultatima monitoringa (2020-2022), zbog povećanih koncentracija nutrijenata (nitrata, dušika i povremeno fosfora) vodno tijelo jezera Jarun ulazi u kategoriju umjerenog do lošeg potencijala prema fizikalno-kemijskim pokazateljima (primjer rezultata monitoringa u razdoblju 2020.-2022., Tablica 3.7-9., kada je također prema biološkim pokazateljima jezero bilo u kategoriji lošeg do vrlo lošeg potencijala.)

Tablica 3.7-9. Odnos srednjih godišnjih vrijednosti za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje i graničnih vrijednosti kategorija ekološkog potencijala za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje znatno promijenjenih i umjetnih jezera (Uredba o standardu kakvoće voda)

Godina analize	Temperatura vode (°C)	Salinitet	pH vrijednost	Prozirnost (m)	BPK ₅ (mgO ₂ /l)	KPK-Mn (mgO ₂ /l)	Nitrati (mgN/l)	Ukupni dušik (mgN/l)	Ukupni fosfor (mgP/l)
2020	16,45	<0,2	7,16	5,89	1,04	2,01	1,30	1,44	0,03
2021	14,97	<0,2	7,43	5,88	1,30	2,61	1,45	1,60	0,03
2022	15,65	0,22	7,96	5,28	0,91	1,26	0,94	1,32	0,02

Legenda:

dobar i bolji	
umjeren	
loš	
vrlo loš	

Napominje se također kako su analize ranijih praćenja stanja kakvoće voda u razdoblju 1992.-2002, pokazale kako su vode jezera s aspekta fizikalno-kemijskih značajki povoljne za korištenje, a kako povremena odstupanja pojedinih parametara od graničnih vrijednosti nisu vezana uz korištenje jezera već uz smanjenu protočnost vode, koja je uzrokovana pojedinim hidrološkim stanjima. S aspekta koncentracije nutrijenata mogu se uspoređivati tadašnji i najnoviji rezultati jedino preko pokazatelja ukupnih nitrata (mgN/l) i ukupnog fosfora (mgP/l), a iz usporedbe se zaključuje kako do 2022. nije došlo do pogoršanja stanja voda jezera prema ovim parametrima.

Prema biološkim pokazateljima vode jezera (1992.-2002.) svrstane su u oligo do mezotrofno stanje, s rijetkim prelascima u umjereno eutrofno stanje, što se isto povezalo pretežito s dinamikom izmjene vode u jezeru. Prema tim ranijim istraživanjima i analizama (EPZ, Knjiga 1, 2003.) procjena trofije jezera Jarun svrstala ga je i preko prozirnosti vode i preko indeksa trofije u mezotrofne vode stajačice. Ovi podaci pokazuju kako sveukupno, u usporedbi sa stanjem trofije jezera zaključno s 2022., nije došlo do bitnih nepovoljnih promjena s aspekta trofije ovog vodnog tijela.

Treba također uzeti u obzir rezultate monitoringa bioloških elemenata kakvoće voda (BEK). Jezero Jarun je prema BEK fitoplankton, fitobentos, makrofita i makrozoobentos u dobrom i boljem potencijalu u 2016., 2017., 2019. i 2020. godini, a samo prema BEK ribe u umjerenom ekološkom potencijalu (<https://www.voda.hr/hr/godisnji-planovi-i-izvjesca-o-provedenom-monitoringu>).

Međutim, biološki aspekt ekološkog stanja voda vezan uz razvoj više vodene vegetacije može imati važan utjecaj na ukupno stanje voda jezera, a posebno se to odnosi na utjecaj sada dominantne zajednice više vodene vegetacije *Myriophyllo-Nupharetum*, koja se proširila na cijelo područje jezera (Slika 3.7-7.). Prema metodi „weighted averaging“ (sedmostupanjski sustav) ova zajednica ima indeks trofičnosti 3,19, te se samo njenim redovitim uklanjanjem može održavati blagi trend porasta trofije jezera Jarun. Kako se ova zajednica razvija u nešto plićim vodama, naseljava područja dubine između 3 i 4 m i preferira muljevito dno (iako se može razviti i na pjeskovitim i glinastim tlima), ona je u jezeru Jarun našla vrlo povoljno stanište i uvjete za širenje. Ova se zajednica, pri čemu je dominantna vrsta lokvanj (*Nuphar lutea*), počela '90-tih godina prošlog stoljeća širiti s područja Kajakaške staze, te se zatim razvila duž cijelog poteza Regatne staze i u cijelosti se proširila i na Veliko jezero. Iako nema novijih podataka, procjenjuje se kako se količina biomase vezane uz ovu vrstu u odnosu na stanje iz 2003. (tijekom lipnja 2003. godine samo iz Regatne staze mehanički je jednokratno uklonjeno oko 82 tone biomase flotantne makrofitske vegetacije) višestruko uvećala.



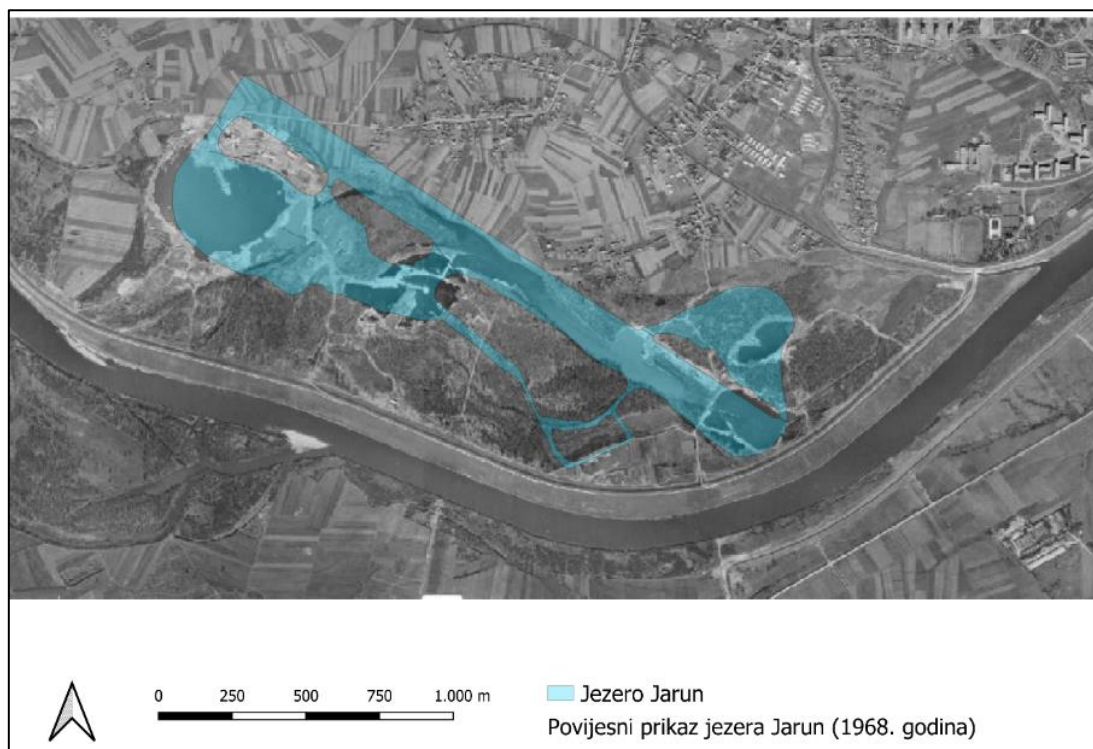
Slika 3.7-7. Vodena vegetacija u jezeru Jarun (zajednica *Myriophyllo-Nupharetum*, preuzeto: www.plantea.com.hr/zuti-lokvanj/)

Stanje sedimenta u jezeru

Povezanost lošeg biološkog i umjerenog fizikalno-kemijskog stanja s lošim morfološkim stanjem jezera zahtijeva i posebno sagledavanje stanja sedimenta u jezeru Jarun. Zato se u nastavku daje poseban pregled nastanka/porijekla sedimenta, ocjena količina sedimenta koji je povezan sa stanjem u jezeru, ocjena sastava sedimenta i njegovih osnovnih značajki, ocjena fizikalno-kemijskog stanja sedimenta i ocjena njegovog mikrobiološkog stanja. Ovaj prikaz ujedno ima vezu i sa sagledavanjem usvojenog rješenja razmatranog zahvata.

Porijeklo sedimenta u jezeru Jarun u izravnoj je vezi s nastankom jezera. Područje jezera Jaruna bilo je u prošlosti područje meandriranja rijeke Save i njeno poplavno područje. Pojedini od Save odvojeni dijelovi rukavaca koristili su se ekstenzivno za šljunčarenje, kada su to dopuštali vodostaji u Savi.

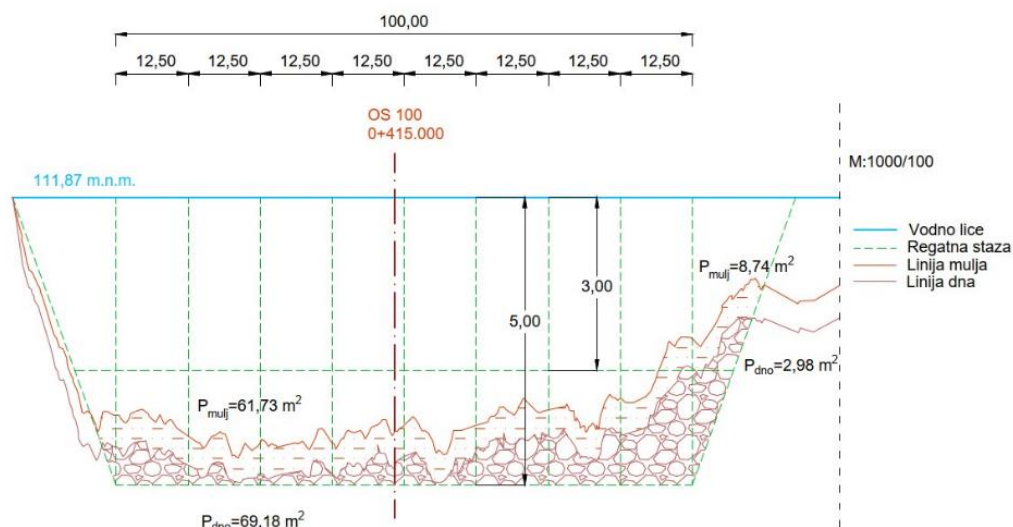
Situacija se na tom području potpuno promijenila nakon poplave Zagreba 1964., kada se pristupilo izgradnji nasipa za obranu od poplava Save na cijelom potezu od Jankomira do Rugvice. Do kraja '70-tih uređeno je i korito i inundacijsko područje između nasipa, čime su se promijenili uvjeti korištenja područja Jaruna. Stari rukavci koji su izgradnjom nasipa potpuno izgubili vezu sa Savom, uključujući i rukavac na lokaciji sadašnjeg jezera ili su zatrpani ili su se počeli intenzivno koristiti za vađenje šljunka za potrebe izgradnje novih gradskih naselja (Slika 3.7-8.). Kako oko dvije trećine Regatne staze i cijeli Kajakaški kanal pripadaju nekadašnjem rukavcu Save, može se smatrati kako je na tim površinama jezera djelomično ili u cijelosti zaostao prirodni sediment porijeklom iz Save. Također, taj je sediment vjerojatno tijekom formiranja cijelog jezera korišten za oblikovanje dna Regatne staze, što primjerice proizlazi iz relativno ujednačene debljine sedimenta duž tog dijela jezera.



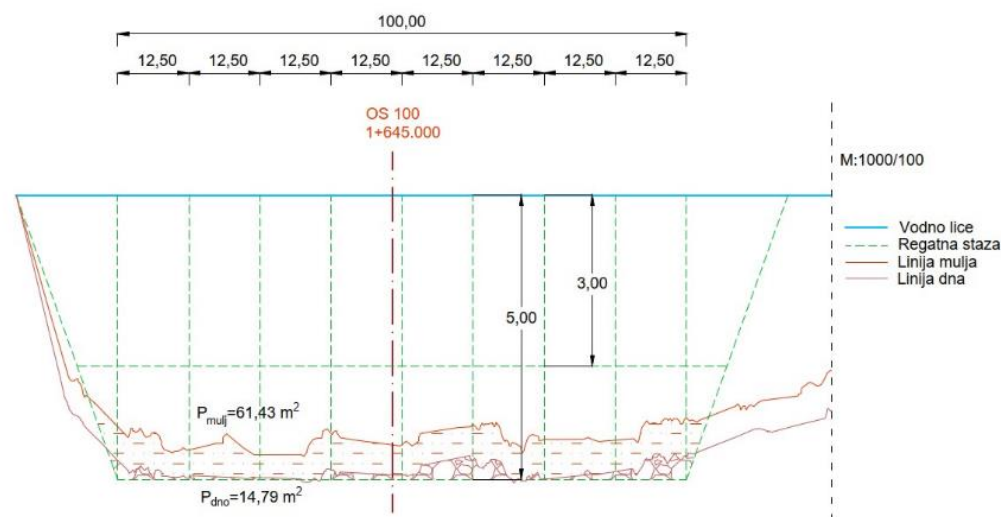
Slika 3.7-8. Povijesni prikaz područja jezera Jarun iz 1968. i sadašnji oblik jezera

Količina sedimenta u jezeru Jarun zadnji put je istraživana 2018. (Geodetski projekt, Generalno izmuljivanje jezera Jarun (Trafficon d.o.o., rujan 2018.) i Elaborat o provedenom vizualnom pregledu i istražnim radovima na jezeru Jarun (URBANE IDEJE d.o.o., listopad 2018.)) obuhvatilo je geodetsko snimanje dna i ispitivanje dubine sedimenta uzimanjem uzoraka. Geodetsko snimanje obuhvatilo je hidrografsko snimanje dna jezera te terestičko snimanje uz čitavu obalu jezera. Hidrografsko snimanje dna jezera provedeno je u poprečnim

profilima svih dijelova jezera na svakih 20 metara dvofrekventnim dubinomjerom (Slika 3.7-9. i Slika 3.7-10.) i u uzdužnim profilima na svakih 30 metara dvofrekventnim dubinomjerom.



Slika 3.7-9. Poprečni profil regatne/veslačke staze 0+415,000 s označenim širinama veslačkih traka i mogućim dubinama prema uvjetima VSZ i FISA



Slika 3.7-10. Poprečni profil regatne/veslačke staze 1+645,000 s označenim širinama veslačkih traka i mogućim dubinama prema uvjetima VSZ i FISA

Rezultat snimanja dvofrekventnim dubinomjerom su dvije površine. Jedna je površina samog dna jezera, dok je druga gornja površina sedimenta. Kao referentni rezultat snimanja dobiveni su sljedeći podaci:

- konfiguracija dna,
- dubina i količina vode,
- debljina sedimenta,
- poprečni i uzdužni profili s kotama površine vode, dna jezera i visine sedimenta.

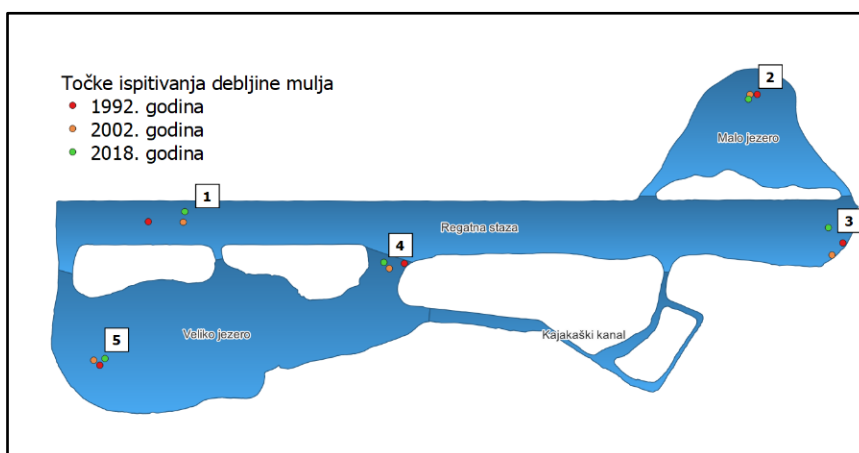
Prema geodetskoj snimci prosječne debljine sedimenta kreću se oko 0,5 m, odnosno točnije na pojedinim dijelovima jezera:

- oko 0,59 m na Velikom jezeru, uz raspon izmjerene debljine po uzorcima od 0 do 2,20 m,
- oko 0,32 m na Malom jezeru, uz raspon izmjerene debljine od 0,10 do 0,45 m,

- u rasponu izmjerene debljine od 0,70 do 0,80 m na Kajakaškom kanalu,
- oko 0,57 m na Regatnoj stazi, uz raspon izmjerenih debljina od 0 do 1,03 m, u blizini ispusta 1,74 m.

Kako bi se dobilo uvid u brzinu taloženja sedimenta u jezeru Jarun provedene su analize ispitivanja, odnosno analize rezultata mjerenja debljine sedimenta 1992., 2002. i 2018., radi međusobne usporedbe i radi usporedbe s prvim mjerenjem iz 1980. U *Elaboratu o provedenom vizualnom pregledu i istražnim radovima na jezeru Jarun u Zagrebu* (URBANE IDEJE d.o.o., listopad 2018.) na grafičkom prilogu 6.1 dane su lokacije sa shematskim prikazom ispitnih pozicija od 1980. do 2018., s napomenom kako su pozicije ranijih ispitivanja do 2018. ucrtane prema dostupnoj dokumentaciji, te kako mogu odstupati od stvarne pozicije. Broj ispitnih mjesta 1980. bio je 6, 1992. bio je 13, 2002. bio je 22, a 2018. je ispitivanje debljine sedimenta provedeno na 61 lokaciji.

Mjerenja iz 1980. se izostavljaju iz analiza zbog naknadnih radova koji su se još u jezeru provodili do 1987. Od moguće analize i usporedbe rezultata za 5 odabranih lokacija iz 1992., blizu kojih su se mjerenja vršila i tijekom ispitivanja 2002. i 2018. (shema tih lokacija je prikazana na Slika 3.7-11.) se međutim odustalo zbog nedosljednosti ulaznih podataka - debljine sedimenta se značajno razlikuju u točkama smještenima vrlo blizu jedne drugoj, što kod relativno malih debljina ispitanih slojeva može dovesti do krivih zaključaka. Isto je uočeno i u zaključku *Elaborata o provedenom vizualnom pregledu i istražnim radovima na jezeru Jarun u Zagrebu* gdje je komentirana zabilježena lokalna neravnomjerna distribucija sedimenta po dnu jezera, pa je tako na pojedinim mjestima unutar 20 m² dna izmjerena razlika u debljini i do 80 cm. Iz Slike 3.7-11. je uočljivo da su točke odabrane za usporedbu međusobno udaljene i po 100 m te analiza rezultata mjerenja i promjene debljine sedimenta kroz godine ne bi dala vjerodostojne rezultate. Zato su analizirane prosječne vrijednosti debljine sedimenta po dijelovima jezera (Tablica 3.7-11.).



Slika 3.7-11. Pozicije bliskih točaka ispitivanja sedimenta kroz godine

Tablica 3.7-11. Rezultati mjerenja prosječne debljine sedimenta kroz godine po dijelovima jezera

Pozicija	Debljina sedimenta 1992. (cm)	Debljina sedimenta 2002. (cm)	Debljina sedimenta 2018. (cm)	Prirast 1992.-2002. (cm)	Prirast 2002.-2018. (cm)
Regatna staza	25	35	41	+10	+6
Veliko jezero	28	86	69	+58	-17
Malo jezero	17	27	22	+10	-5
Cijelo jezero	37	64	51	+27	-13

U tablici se može uočiti da se debljina sedimenta ne povećava značajno, kako je to bilo utvrđeno u Poglavlju 3.3.1 dokumenta *Program djelovanja – Jezero Jarun – Upravljanje vodnim režimom i kakvoćom vode* (Elektroprojekt, 2003.) temeljem usporedbe mjerenja iz 1992. i 2002.. Prema analizi u debljina sedimenta se smanjuje u razdoblju 2002.-2018., što međutim također nije vjerojatno. Na temelju rezultata se ipak može

zaključiti da se predviđeni rast debljine mulja prema analizama iz 2002. od 2,7 cm godišnje nije dogodio, jer bi u tom slučaju u idućih 16 godina prosječna debljina sedimenta značajno narasla, za preko 40 cm, što bi se sigurno uočilo u obradi rezultata ispitivanja iz 2018. Iz toga proizlazi da proces zamuljivanja jezera, iako se događa, nema ni približno takav utjecaj na povećanje količine sedimenta u jezeru kakav se prvotno predviđao.

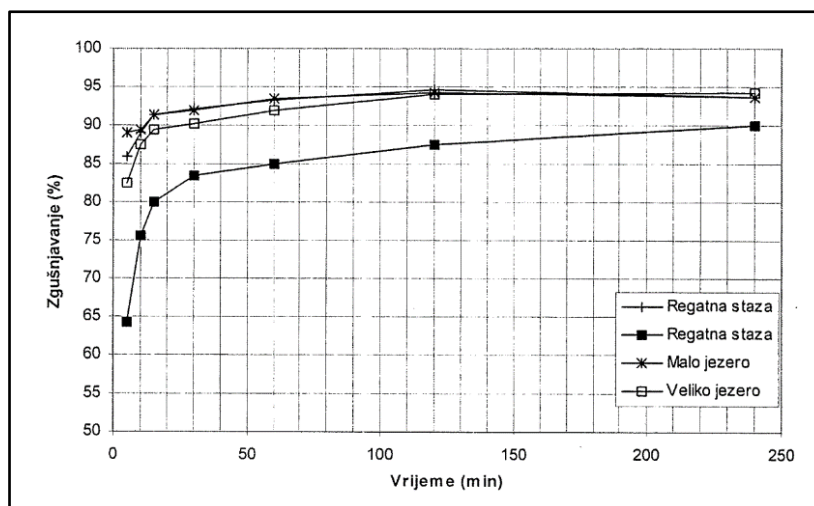
Prema ovim analizama pokazalo se opravdanim usvojiti rezultate geodetskog snimanja ukupnog i pojedinih dijelova jezera iz 2018., te se sukladno tome daje prikaz mjerodavnih količina sedimenata u jarunskom jezeru, uz napomenu kako se radi o okvirnoj procjeni određenoj preko površine samog jezera (Tablica 3.7-12).

Tablica 3.7-12. Rezultati izračuna volumena sedimenta „in-situ“ po dijelovima i na ukupnom jezeru

Pozicija	Debljina sedimenta 2018. (m)	Površina jezera (m ²)	Procjena volumena sedimenta (m ³)
Regatna staza	0,41	315.934	129.532
Veliko jezero	0,69	275.662	190.206
Malo jezero	0,22	101.667	22.366
Kajakaški kanal	0,71	28.092	19.944
Cijelo jezero	0,502	721.355	362.048

Sastav i svojstva sedimenta u jezeru Jarun razlikuje se po ključnim svojstvima na pojedinim njegovim dijelovima. Sediment u Velikom jezeru tako se po nekim ključnim svojstvima i sastavu razlikuje od sedimenta na području Regatne staze, kao i od sedimenta na području Malog jezera te od sedimenta na području Kajakaškog kanala.

Ključna značajka sedimenta važna za rješenje njegovog vađenja i uklanjanja je vrijeme njegovog zgušnjavanja, a kako je ono ispitivano i u istraživanjima 2002. i 2018. potvrđeno je postojanje razlike u tim svojstvima u oba ispitivanja. Budući je zgušnjavanje ispitano s dužim trajanjem pokusa u ispitivanju 2002. (EPZ, Knjiga 1, poglavlje 5) rezultati tog ispitivanja smatraju se mjerodavnim (Slika 3.7-12.).



Slika 3.7-12. Dinamika zgušnjavanja mulja taloženjem (ispitano na uzorku uzetom crpkom) (preuzeto iz Knjige 1, Elektroprojekt, 2003.)

Granulometrijski sastav sedimenta dna jezera također je višekratno analiziran, a dostupni zaključci provedenih analiza iz 2002. i 2018. pokazali su kako nije došlo do promjena u njegovom sastavu (uz napomenu kako izvorna laboratorijska izvješća za ove obrade nisu bila dostupna). U oba ispitivanja analiziran je i sastav sedimenta s aspekta odnosa suhe tvari i vode u uzorcima, te s aspekta sadržaja organske i anorganske tvari u sedimentu. Sveukupno, prema svim ovim ispitivanjima, za ovaj zahvat su važni slijedeći podaci o sedimentu:

- Maseni udio suhe tvari u uzorku sedimenta (in-situ), WST = 0,57 = 57 %,

- Maseni udio vode u uzorku sedimenta (in-situ), $WW = 0,43 = 43 \%$,
- Gustoća sedimenta, $\rho_M = 2,20 \text{ kg/dm}^3$,
- Odnos anorganske i organske tvari u sedimentu: 92% naprama 8%
- Vrijeme zgušnjavanja (240 minuta): 90-95% (ovisno o lokaciji u jezeru)
-

Fizikalno-kemijske sedimenta i eluata sedimenta i mikrobiološke značajke sedimenta u jezeru Jarun

Fizikalno-kemijska analiza sedimenta i eluata sedimenta provedena je u više navrata, i to prilikom istražnih radova 1980. godine, 1992. godine, 2002. godine te 2018. godine.

Istražnim radovima 1980. godine pristupilo se zbog promjene boje na dijelu jezera u svrhu determinacije onečišćenja. Sediment je vađen u kolovozu i u rujnu 1980. godine te je provedeno ukupno 9 analiza sedimenta iz jezera, i to na sljedeće parametre: Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn te ulja i masti. Prema rezultatima ispitivanja danim u projektu *Ekološko biološko stanje (izradio: Elektroprojekt d.d., oznaka projekta: Y0-I03.01.01, Zagreb, lipanj 2003.)*, tablici 5.2.5., Knjiga G01.0 - Ocjena ekološkog-biološkog stanja utvrđeno je da su količine štetnih tvari u uzorcima bile daleko ispod maksimalno dozvoljenih količina propisanih graničnih vrijednosti iz tada važećeg Pravilnika o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima („Narodne novine“, br. 15/92) s kojim su se iste uspoređivale.

Ispitivanja rađena 1992. godine uključivala su jedino ispitivanja eluata sedimenta te su u eluatu određivani samo ukupni dušik i fosfor. Prema rezultatima ispitivanja danim u projektu *Ekološko biološko stanje (izradio: Elektroprojekt d.d., oznaka projekta: Y0-I03.01.01, Zagreb, lipanj 2003.)*, Tablici 5.2.9. Knjiga G01.0 - Ocjena ekološkog-biološkog stanja, ukupni fosfor bio je prisutan u koncentracijama od 0,01-0,091 mg P/l, a ukupni dušik od 1,0 - 6,6 mg N/l. S obzirom da je ta godina bila vrlo sušna, a s time i slabi dotok podzemnih voda u jezero, porijeklo ukupnog dušika i fosfora većim je dijelom bilo vezano za enzimatsku bakterijsku razgradnju organskih tvari u sedimentu.

Nadalje, istraživanja provedena 2002. godine rađena su za potrebe izrade spomenutog projekta *Ekološko biološko stanje (izradio: Elektroprojekt d.d., oznaka projekta: Y0-I03.01.01, Zagreb, lipanj 2003.)* u sklopu Upravljanja vodnim režimom i kakvoćom vode jezera Jarun. Mjerenja koncentracije štetnih tvari u sedimentu jezera 2002. godine obuhvaćala su sljedeće parametre: As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn, Na, K, ukupni N, ukupni P. Analiza sedimenta (Tablica 5.2.7., Knjiga G01.0 - Ocjena ekološkog-biološkog stanja) pokazala je da sediment jezera Jarun nije opterećen štetnim tvarima. S obzirom na koncentracije ispitivanih parametara, mulj iz jezera Jarun je većinom anorganskog porijekla (90 %) i sadrži mali postotak fosfora i dušika.

Usporedbom rezultata analize sedimenta iz 1980. i 2002. za krom, bakar, olovo i cink uočeno je da se u tom periodu od dvadesetak godina koncentracija olova nije povećala, dok se koncentracija bakra i cinka utrostručila, a koncentracija kroma uvećala za više od deset puta, što je ukazalo na postepeno onečišćenje jezera.

Također, 2002. godine provedena je i analiza uzoraka eluata sedimenta na parametre: pH, vodljivost, fenoli, cijanidi (lako oslobodivi) CN, nitriti (NO_2), fluoridi (F), amonijak (NH_4^+), ukupni organski ugljik (TOC), metali (As, Cd, Cr uk., Cr^{+6} , Hg, Ni, Cu, Zn, Pb), dio topivih tvari u vodi te su rezultati pokazali da sediment iz jezera Jarun zadovoljava uvjete za odlaganje na odlagalište otpada II kategorije, odnosno granične vrijednosti prema tada važećem Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom („Narodne novine“, br. 123/97). Također se navodi kako se prema rezultatima navedenih ispitivanja, uz suglasnost Hrvatskih voda, eluat sedimenta može ispuštati u Savu (Tablica 5.2.10, Knjiga G01.0 - Ocjena ekološkog-biološkog stanja).

Istraživanje u 2018. godine provedeno je za potrebe izrade *Izvedbenog projekta uklanjanja sedimenta iz jezera Jarun-revizija 3, Broj projekta: 85/2018-UI, izrađivač: Urbane ideje d.o.o., Samobor, studeni 2019.)*, odnosno *Elaborata zaštite okoliša za zahvat Uklanjanja sedimenta iz jezera Jarun u Gradu Zagrebu (izradio EKONERG d.o.o., prosinac 2019.)*. Ispitivanje sedimenta (kompozita sastavljenog od više uzoraka i slojeva sedimenta iz

jezera) iz studenog 2018. godine (CEMTRA d.o.o., analiza br. 680/2018-TO) obuhvatila su analizu sljedećih parametara: pH, arsena (As), barija (Ba), kadmija (Cd), ukupnog kroma (Cr ukupni), bakra (Cu), žive (Hg), molibdena (Mo), nikla (Ni), olova (Pb), antimona (Sb), selen (Se), cinka (Zn), klorida, fluorida, sulfata, otopljenog organskog ugljika (DOC) i ukupnih otopljenih tvari (TDS). Prema provedenoj analizi, eluat sedimenta je zadovoljavao granične vrijednosti za neopasni otpad prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada („Narodne novine“, br. 114/15), odnosno Odluci 2003/33/EZ (Prilog Kriteriji i postupci za prihvata otpada na odlagališta – odjeljak 2.2.2. Granične vrijednosti za neopasni otpad), odnosno rezultati provedenih ispitivanja potvrdili su da isti ima karakteristike neopasnog materijala.

Ispitivanja iz 1980., 2002. i 2018. nisu obuhvatila ispitivanja mikrobioloških pokazatelja, odnosno utvrđivanje bakteriološkog stanja sedimenta i eluata iz sedimenta te su na raspolaganju samo rezultati ispitivanja iz 1992. godine dani u projektu *Ekološko biološko stanje (izradio: Elektroprojekt d.d., oznaka projekta: Y0-I03.01.01, Zagreb, lipanj 2003.)*, tablici 5.2.8., Knjiga G01.0 - Ocjena ekološkog-biološkog stanja. Prema tim ispitivanjima na više lokacija rezultati uzorkovanja ukazali su na postojanje ukupnih koliformnih i fekalnih koliformnih bakterija u najgornjim slojevima sedimenta gdje je koncentriran najveći dio organskih tvari, a lokacija na zapadnom dijelu Regatne staze imala je daleko najveće mikrobiološko onečišćenje (2.800 ukupnih koliforma po gramu sedimenta i 1.380 fekalnih koliforma po gramu sedimenta).

Važno je napomenuti kako središnji i istočni dio Regatne staze u uzorcima sedimenta nije imao zabilježene prisutne niti ukupne niti fekalne koliforme, a lokacije uz kupališta u Velikom jezeru i Malom jezeru imale su vrlo male koncentracije koliforma. Iz toga se može zaključiti kako je na bakteriološko onečišćenje jezera glavni utjecaj imalo vanjsko okruženje RSC Jarun, a ne njegovi korisnici. Kako je u međuvremenu uz sjeverozapadnu granicu RSC Jarun došlo do daljnje urbanizacije i do uvođenja kanalizacijske mreže, može se očekivati kako je došlo do poboljšanja bakteriološkog stanja u sedimentu jezera.

Zaključno o stanju voda jezera Jarun

Prema usporedbi novijih rezultata monitoringa stanja voda jezera Jarun s rezultatima ranijih istraživanja i obrada stanja voda (2003.) može se načelno zaključiti kako nije došlo do pogoršanja kakvoće voda niti s fizikalno-kemijskog, niti s biološkog aspekta, a nije došlo niti do značajnijeg pogoršanja stupnja trofije jezera, prihvatljivosti kakvoće voda jezera za kupanje i prihvatljivosti voda jezera za život slatkovodnih vrsta riba. Potrebno je međutim napomenuti kako biološki aspekt stanja voda (makrofita), vezan uz razvoj više vodene vegetacije (zajednica *Myriophyllo-Nupharetum*) a bez uspostavljene kontrole (redovita košnja i uklanjanje iz jezera) može imati značajan utjecaj na ukupni potencijal jezera, a već ima značajan utjecaj na korištenje jezera.

Može se zaključiti također kako na sve uvjete kakvoće voda jezera dominantan utjecaj ima hidrološka situacija, odnosno učestalost izmjene vode tijekom godine, a moguće i utjecaj okolnog područja oko RSC Jarun (mikrobiološko onečišćenje), te tek djelomično i povremeno intenzivno korištenje jezera. Sezonski se najveće pogoršanje stanja voda u jezeru javlja u ljetnom razdoblju kada koincidiraju niski vodostaji Save, podzemnih voda i voda u jezeru i kada je izmjena vode u jezeru najsporija, čemu tada može doprinijeti i intenzivno korištenje jezera (za kupanje i za druge rekreativne aktivnosti).

3.7.3. Podzemne vode

Šire područje jezera Jarun pripada tijelu podzemne vode **CSGI_27, ZAGREB** međuzrnske poroznosti, koje je prema podacima dobivenim od Hrvatskih voda iz *Plana upravljanja vodnim područjima do 2027., Izvadaka iz Registra vodnih tijela (rujan 2023.)*, u dobrom kemijskom, količinskom i ukupnom stanju. Temeljem *Pravilnika o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora („Narodne novine”, br. 97/10, 31/13)* predmetno područje nalazi se unutar granica sektora C na području 8. Područje malog sliva „Zagrebačko prisavlje”.

Stanje vodnih tijela podzemnih voda ocjenjuje se sa stajališta količina i kakvoće podzemnih voda te može biti dobro ili loše. Dobro stanje temelji se na zadovoljavanju uvjeta iz Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (Okvirne direktive o vodama) i Direktive 2006/118/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja stanja od 12. prosinca 2006. Za ocjenu zadovoljenja tih uvjeta provode se klasifikacijski testovi: ocjena kemijskog stanja vodnih tijela na području obuhvata, ocjena količinskog stanja te procjena ukupnog stanja. U nastavku je dan prikaz stanja ovog podzemnog vodnog tijela prema dobivenim podacima od Hrvatskih voda (Plan upravljanja vodnim područjima do 2027., Izvadak iz Registra vodnih tijela, Klasifikacijska oznaka: 008-01/23-01/0000779, Urudžbeni broj: 383-23-1, primljeno 06.09.2023.).

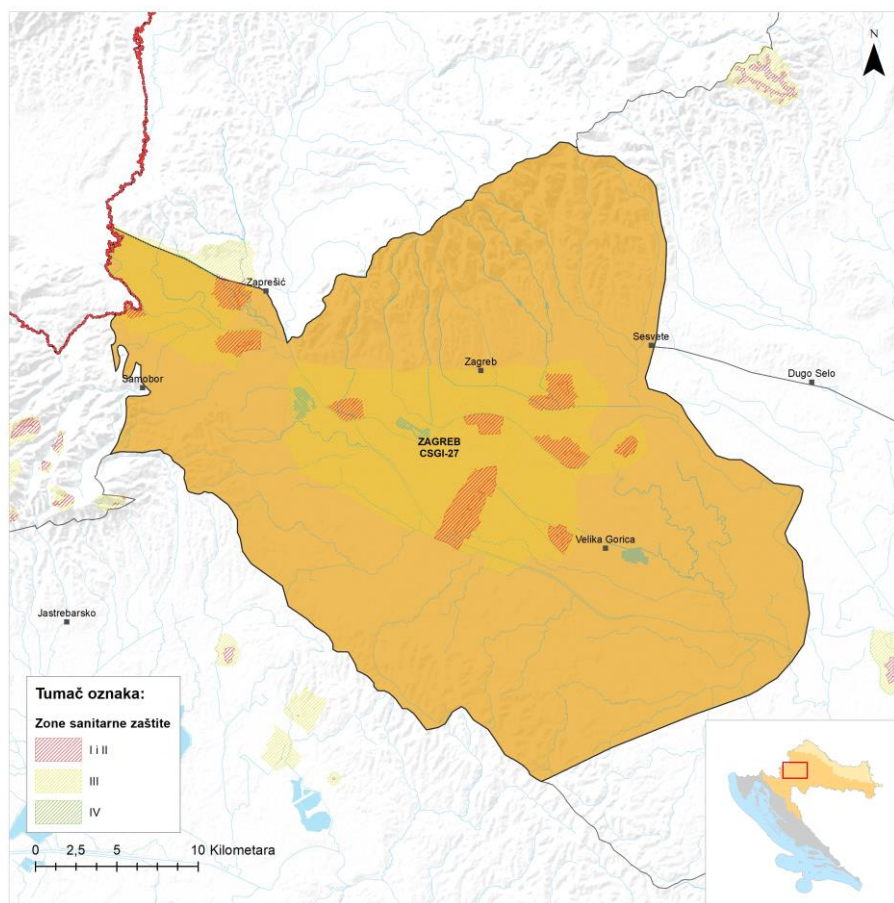
Stanje vodnog tijela podzemnih voda CSGI_27, ZAGREB sa stajališta količine i kakvoće podzemnih voda **ocjenjeno je ukupno kao dobro.**

Tablica 3.7-13. Stanje evidentiranog podzemnog vodnog tijela na području lokacije zahvata

Šifra vodnog tijela	Naziv vodnog tijela	Poroznost	STANJE		
			Kemijsko stanje	Količinsko stanje	Stanje, konačno
CSGI-27	Zagreb	međuzrnska	dobro	dobro	dobro

Tablica 3.7-14. Opći podaci o tijelu podzemne vode ZAGREB - CSGI-27

OPĆI PODACI O TIJELU PODZEMNIH VODA (TPV) - ZAGREB - CSGI-27	
Šifra tijela podzemnih voda	CSGI-27
Naziv tijela podzemnih voda	ZAGREB
Vodno područje i podsliv	Područje podsliva rijeke Save
Poroznost	međuzrnska
Omjer površine ekosustava ovisnih o podzemnim vodama (EOPV) i ukupne površine TPV (%)	11
Prirodna ranjivost	40% područja visoke i vrlo visoke, te 36% umjerene do povišene ranjivosti
Površina (km ²)	988
Obnovljive zalihe podzemne vode (10 ⁶ m ³ /god)	273
Države	HR/SL
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU



Slika 3.7-13 Tijelo podzemne vode CSGI-27, ZAGREB kojem pripada jezero Jarun (Izvor: Hrvatske vode)

Tablica 3.7-15. Elementi za ocjenu kemijskog stanja PVT ZAGREB - CSGI-27

Elementi za ocjenu kemijskog stanja – kritični parametri					
Godina	Program monitoringa	Ukupan broj monitoring postaja	Parametar i broj prekoračenja	Stanje podzemnih voda na monitoring postajama	
				Loše	Dobro
2014	Nacionalni	146	SUMA TRIKLORETEN i TETRAKLORETEN (3), NITRITI (1)	4	142
	Dodatni (crpilišta)	15	KADMIJ (6)	6	9
2015	Nacionalni	147	ATRAZIN (1), ORTOFOSFATI (2), SUMA TRIKLORETEN i TETRAKLORETEN (3) NITRITI (2)	7	140
	Dodatni (crpilišta)	15	0	0	15
2016	Nacionalni	150	NITRITI (1), ORTOFOSFATI (2), UKUPNI FOSFOR (2), ATRAZIN (1), SUMA TRIKLORETEN i TETRAKLORETEN (8)	12	138
	Dodatni (crpilišta)	15	0	0	15
2017	Nacionalni	149	NITRITI (1), ORTOFOSFATI (2), UKUPNI FOSFOR (2), ŽIVA (5), ATRAZIN (1)	8	141
	Dodatni (crpilišta)	15	0	0	15
2018	Nacionalni	149	KADMIJ (1), NITRITI (1), ORTOFOSFATI (1), UKUPNI FOSFOR (4)	7	142
	Dodatni (crpilišta)	15	0	0	15
2019	Nacionalni	155	NITRITI (1) ORTOFOSFATI (5) UKUPNI FOSFOR (3) ARSEN (1)	9	146
	Dodatni (crpilišta)	15	0	0	15

Tablica 3.7-16. Kemijsko stanje PVT ZAGREB - CSGI-27

KEMIJSKO STANJE						
Test opće kakvoće	Elementi testa	Kriš	Ne	Prosječna vrijednost kritičnih parametara 2014.-2019. (6 godina) godine gdje je prekoračena granična vrijednost testa		
				Prosječna vrijednost kritičnog parametra u 2019. godini prelazi 75% granične vrijednosti testa		
		Panon	Da	Provedba agregacije HR 187	Kritični patrametar	Ortofosfati, ukupni fosfor, arsen, živa, nitriti, kadmij, atrazin, suma trikloreitlena I tetrakloretena
					Ukupan broj kvartala	Ortofosfati (3), ukupni fosfor (16), arsen (10), živa (1), suma trikloreitlena I tetrakloretena(3)
					Broj kritičnih kvartala	
					Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala	
				Provedba agregacije HR 188	Kritični patrametar	Ortofosfati, ukupni fosfor, arsen, živa, kadmij, atrazin, suma trikloreitlena I tetrakloretena
					Ukupan broj kvartala	Ukupni fosfor (17), arsen (4), živa (1), kadmij (1), atrazin(5), suma trikloreitlena I tetrakloretena (6)
					Broj kritičnih kvartala	
					Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala	
				Provedba agregacije HR 203	Kritični patrametar	Ortofosfati, ukupni fosfor, arsen, živa, nitriti, kadmij, atrazin, suma trikloreitlena I tetrakloretena
					Ukupan broj kvartala	Ortofosfati (15), ukupni fosfor (15), arsen (7), živa (3), kadmij (5), atrazin (2), suma trikloreitlena I tetrakloretena (2)
					Broj kritičnih kvartala	Ortofosfati (6), ukupni fosfor (6)
					Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala	DA (ortofosfati i ukupni fosfor)
				Provedba agregacije HR 204	Kritični patrametar	Ortofosfati, ukupni fosfor, arsen, živa, nitriti, kadmij, atrazin, suma trikloreitlena I tetrakloretena
					Ukupan broj kvartala	Ortofosfati (11), ukupni fosfor (16), nitriti(1), živa (1), nitriti(1), kadmij (3), atrazin (7), suma triklorietilena I tetrakloretena(18)
					Broj kritičnih kvartala	Suma trikloreitlena I tetrakloretena (7)
					Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala	NE
				Provedba agregacije HR 205	Kritični patrametar	Ortofosfati, ukupni fosfor, arsen, živa, nitriti, kadmij, atrazin, suma trikloreitlena I tetrakloretena
					Ukupan broj kvartala	Ukupni fosfor (13), nitriti(1), kadmij (2), suma trikloreitlena I tetrakloretena (17)
					Broj kritičnih kvartala	Suma trikloreitlena I tetrakloretena (1)
					Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala	NE
				Provedba agregacije HR 206	Kritični patrametar	Ortofosfati, ukupni fosfor, arsen, živa, nitriti, kadmij, atrazin, suma trikloreitlena I tetrakloretena
					Ukupan broj kvartala	Ukupni fosfor (16), nitriti (5), atrazin (23), suma trikloreitlena I tetrakloretena (10)

Test zone zaslanjenje i druge intruzije					Broj kritičnih kvartala	suma trikloretilena I tetrakloretena (1)	
					Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala	NE	
					Provedba agregacije HR 207	Kritični patrametar	Ortofosfati, ukupni fosfor, arsen, živa, nitriti, kadmij, atrazin, suma trikloreitlena I tetrakloretena
						Ukupan broj kvartala	Ukupni fosfor (14), arsen (4), nitriti (7), kadmij (4), atrazin (18), suma trikloretilna i tetrakloretena (2)
				Broj kritičnih kvartala			
					Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala		
					Provedba agregacije HR 212	Kritični patrametar	Ortofosfati, ukupni fosfor, arsen, živa, nitriti, kadmij, atrazin, suma trikloreitlena I tetrakloretena
						Ukupan broj kvartala	Ukupni fosfor (2), arsen (1), živa (1), nitriti (2), kadmij (3), atrazin (2), suma trikloretilena I tetrakloretena (1)
						Broj kritičnih kvartala	
				Zadnje 3 godine kritični parametar prelazi graničnu vrijednost u više od 50% agregiranih kvartala			
			Ne	HR204/1			
				HR186			
				HR193			
				HR194			
				HR195			
				HR196			
				HR197			
				HR198			
				HR199			
				HR200			
				HR201			
			HR202				
			HR208				
			HR210				
			HR211				
	Rezultati testa	Stanje		dobro			
		Pouzdanost		visoka			

Test zaslanjenje i druge intruzije	Elementi testa	Analiza statistički značajnog trenda		Nema trenda
		Negativan utjecaj crpljenja na crpilištu		ne
	Rezultati testa	Stanje		dobro
		Pouzdanost		

Test zone sanitarne zaštite	Elementi testa	Analiza statistički značajnog uzlaznog trenda na točci		Nema trenda
		Analiza statistički značajnog trenda na vodnom tijelu		Statistički značajan trend - silazan (ortofofati)
		Negativan utjecaj crpljenja na crpilištu		ne
	Rezultati testa	Stanje		dobro
		Pouzdanost		visoka

Test Površinska voda	Elementi testa	Prioritetne i ostale onečišćujuće tvari, te parametri za ekološko stanje za ocjenu stanja površinskih voda povezanih sa tijelom podzemne vode koje prelaze standard kakvoće vodenog okoliša i prema kojima je tijelo površinskih voda u lošem stanju	Ukupni fosfor (CSR01959_000000, CSR00591_000000, CSR00051_009700)
		Kritični parametri za podzemne vode prema granicama stadarda kakvoće vodenog okoliša, te prioritetne i ostale onečišćujuće tvari i parametri za ekološko stanje u podzemnim vodama povezane sa površinskim vodnim tijelom prema kojima je ocijenjeno loše stanje na mjernoj postaji u podzemnim vodama	Ukupni fosfor
		Značajan doprinos onečišćenju površinskog vodnog tijela iz tijela podzemne vode (>50%)	nema
	Rezultati testa	Stanje	dobro
		Pouzdanost	niska
Test EOPV	Elementi testa	Postojanje ekosustava povezanih sa podzemnim vodama	da
		Kemijsko stanje podzemnih voda prema kritičnim parametrima, prioritetnim tvarima, te parametrima za ekološko stanje u odnosu na standarde za površinske vode	dobro
	Rezultati testa	Stanje	dobro
		Pouzdanost	niska
UKUPNA OCJENA STANJA TPV		Stanje	dobro
		Pouzdanost	niska
* test se ne provodi jer se radi o dobrom stanju na svim monitoring postajama			
** test se ne provodi jer se radi o neproduktivnim vodonosnicima			
*** test nije proveden radi nedostataka podataka			

Tablica 3.7-17. Količinsko stanje PVT ZAGREB - CSGI-27

KOLIČINSKO STANJE			
Test Balance vode	Elementi testa	Zahvaćene količine kao postotak obnovljivih zaliha (%)	47,93
		Analiza trendova razina podzemne vode/protoka	Statistički značajan trend - silazan (razina podzemne vode)
	Rezultati testa	Stanje	dobro
		Pouzdanost	visoka
Test zaslanjenje i druge intruzije		Stanje	dobro
		Pouzdanost	
Test Površinska voda		Stanje	dobro
		Pouzdanost	niska
Test EOPV		Stanje	dobro
		Pouzdanost	niska
UKUPNA OCJENA STANJA TPV		Stanje	dobro
		Pouzdanost	niska
* test se ne provodi jer se radi o dobrom stanju na svim monitoring postajama			
** test se ne provodi jer se radi o neproduktivnim vodonosnicima			
*** test nije provđen radi nedostataka podataka			

Tablica 3.7-18. Rizici od nepostizanja ciljeva kemijskog i količinskog stanja ZAGREB - CSGI-27

RIZIK OD NEPOSTIZANJA CILJEVA - KEMIJSKO STANJE	
Pritisaci	1.6, 2.2
Pokretači	08, 11
RIZIK	Vjerovatno ne postiže ciljeve

RIZIK OD NEPOSTIZANJA CILJEVA - KOLIČINSKO STANJE	
Pritisaci	6.2
Pokretači	08, 11
RIZIK	Vjerovatno ne postiže ciljeve

Oznake pritisaka

1.Točkasto onečišćenje

1.6 Odlagališta otpada

2. Raspršeno onečišćenje

2.2 Poljoprivreda

6.2 – Podzemne vode – promjena razine podzemne vode i izdašnosti - industrija, stanovništvo

Oznake pokretača

08 Industrija

11 Urbani razvoj (stanovništvo)

111 Urbani razvoj, vodoopskrba

112 Urbani razvoj, odvodnja

113 Urbani razvoj, vodoopskrba i odvodnja

114 Urbani razvoj, odlaganje otpada

3.7.4. Područje posebne zaštite voda

Prema dobivenim podacima od Hrvatskih voda putem Zahtjeva za pristup informacijama (Registar zaštićenih područja od 28.07.2023.) na širem području zahvata nalaze se područja posebne zaštite voda namijenjene za ljudsku potrošnju (Tablica 3.7-19.).

Tablica 3.7-19. Područja posebne zaštite voda namijenjene za ljudsku potrošnju na širem području obuhvata zahvata (izvor podataka: Hrvatske vode, siječanj 2024.)

ŠIFRA RZP	NAZIV PODRUČJA	KATEGORIJA
A. Područja zaštite vode namijenjene za ljudsku potrošnju		
14000112	S. LOZA SAŠNJAK, ŽITNJAK, I.REKA, PETRUŠEVEC, ZAPURĐE, M.MLAKA	područja podzemnih voda
12408230	S.Loza,Sašnjak,Žitnjak,Petruševac,Zapruđe,M.MI	III zona sanitarne zaštite izvorišta
B. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama		
53010006	C6_Sava	pogodno za život slatkovodnih riba - ciprinidne vode
C. Područja za kupanje i rekreaciju		
31010072	Jarun, Veliko jezero	kupališta na kopnenim površinskim vodama

31010074	Jarun, Malo jezero
31010075	Jarun, Otok Veslača
31010076	Jarun, Otok Trešnjevka
31010077	Jarun, Otok Univerzijade

D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrates

41033000	Dunavski sliv	sliv osjetljivog područja
42010009	Sava-Zagreb	područja ranjiva na nitrates poljoprivrednog porijekla

Prema dobivenim podacima od Hrvatskih voda predmetni zahvat nalazi se na zaštićenom područja podzemnih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju ili rezerviranih za te namjene STARA LOZA SAŠNJAK, ŽITNJAK, IVANJA REKA, PETRUŠEVEC, ZAPURĐE, M.MLAKA (*šifra RZP: 14000112*). Prema Karti zona sanitarne zaštite izvorišta vode namijenjene ljudskoj potrošnji razmatrani zahvat na jezeru Jarun **nalazi se unutar III. zone sanitarne zaštite izvorišta S.Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe, Mala Mlaka.**

Radi zaštite ovih izvorišta „Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka“ utvrđene su tri zone zaštite (Odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka, (Službeni glasnik Grada Zagreba broj 21/14. i 12/16.):

- III. ZONA - zona ograničenja i nadzora
- II. ZONA - zona strogog ograničenja i nadzora
- I. ZONA - zona strogog režima zaštite i nadzora.

Sukladno toj Odluci, **Članku 8.** na području III. zone zabranjuje se:

- ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda,
- skladištenje i odlaganje otpada, gradnja odlagališta otpada osim sanacija postojećeg u cilju njegova zatvaranja, građevina za zbrinjavanje otpada uključujući spalionice otpada te postrojenja za obradu, uporabu i zbrinjavanje opasnog otpada,
- građenje kemijskih industrijskih postrojenja opasnih i onečišćujućih tvari za vode i vodni okoliš,
- izgradnja benzinskih postaja bez spremnika s dvostrukom stjenkom, uređajem za automatsko detektiranje i dojavu propuštanja te zaštitnom građevinom (tankvanom),
- podzemna i površinska eksploatacija mineralnih sirovina osim geotermalnih i mineralnih voda,
- građenje prometnica, aerodroma, parkirališta i drugih prometnih i manipulativnih površina bez kontrolirane odvodnje i odgovarajućeg pročišćavanja oborinskih onečišćenih voda prije ispuštanja u prirodni prijamnik.

Iznimno od stavka 1. alineje 2. ovoga članka u III. zoni sanitarne zaštite izvorišta sa zahvaćanjem voda iz vodonosnika s međuzrnskom poroznosti dopušta se izgradnja centra za gospodarenje otpadom i njegovih sastavnica kao što su pretovarne stanice i reciklažna dvorišta (u daljnjem tekstu: centar), sukladno posebnim propisima o otpadu i sukladno posebno propisanim uvjetima.

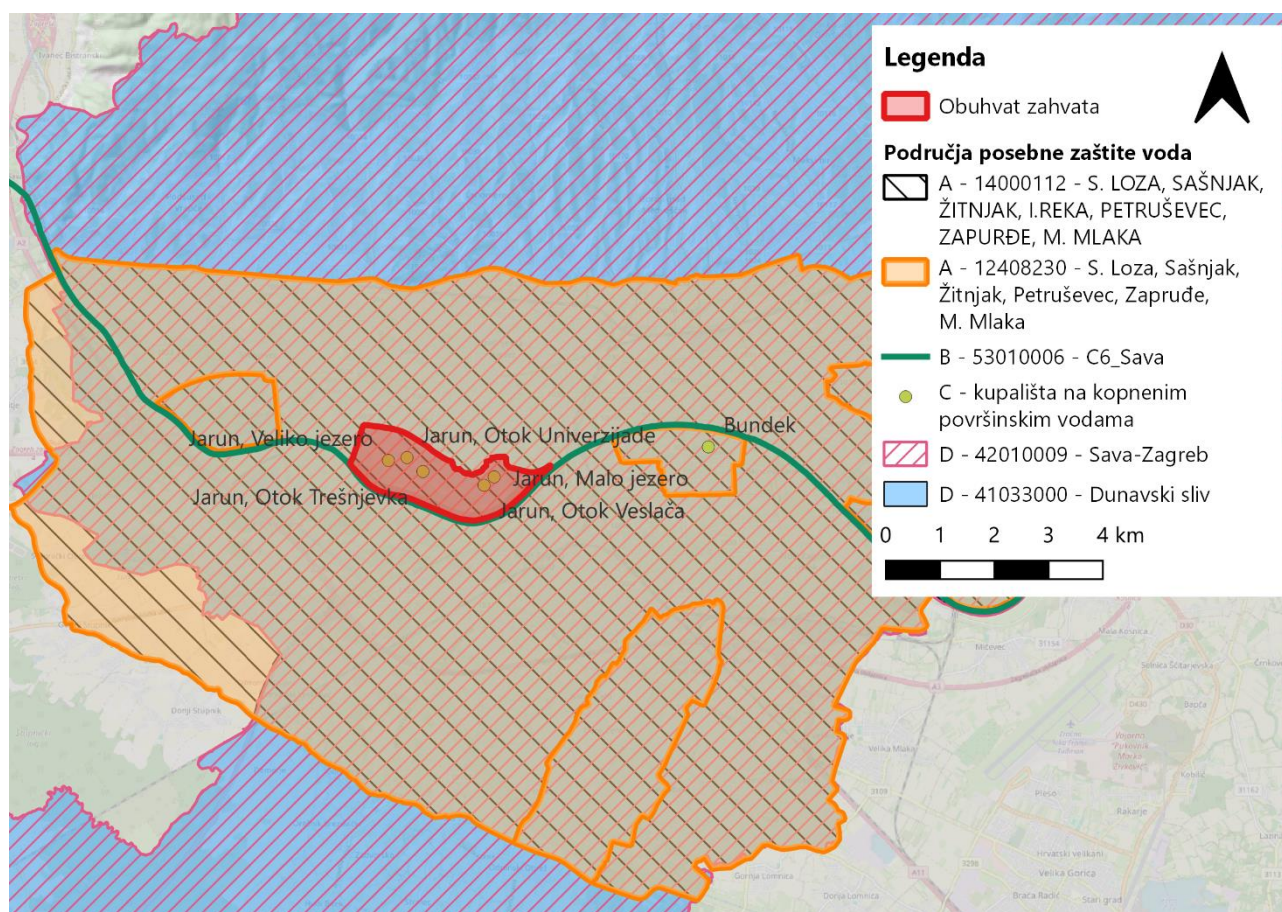
Također, sukladno **Članku 9.** iste Odluke na području III. zone provode se sljedeće mjere zaštite:

- izgradnja sustava javne odvodnje uz obvezno priključenje svih građevina na taj sustav uz trajnu kontrolu njegove vodonepropusnosti u skladu s propisima,
- izgradnja javnoga vodoopskrbnog sustava uz obvezno priključenje svih građevina na njega,

- izgradnja oborinske odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda s prometnica prije ispuštanja u najbliži vodotok ako nije izgrađen javni sustav odvodnje,
- izgradnja oborinske kanalizacije u sklopu prometnica i priključenje na javni sustav odvodnje ako postoji,
- stimuliranje ekološke poljoprivredne proizvodnje,
- izgradnja skladišta nafte i naftnih derivata u skladu s posebnim mjerama zaštite - dvostruki spremnik s dojavom o procurivanju ili jednostruki spremnik u vodonepropusnoj tankvani uz trajnu obavezu kontrole vodonepropusnosti,
- sustavno praćenje stanja podzemnih voda na području zone.

Isto sukladno **Članku 10.** Odluke na području III. zone provode se sljedeće mjere sanacije:

- sanacija vodopropusne odvodnje,
- sanacija vodopropusnoga vodoopskrbnog sustava,
- sanacija oborinske odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s prometnica prije ispuštanja u najbliži vodotok ako nije izgrađen javni sustav odvodnje,
- izgradnja ili sanacija oborinske odvodnje u sklopu postojećih prometnica i priključenje na javni sustav odvodnje ako postoji,
- uvođenje čistih tehnologija u postojeće djelatnosti.



Slika 3.7-14. Zaštićena područja – područja posebne zaštite voda na širem području zahvata (izvor: Hrvatske vode, Izvadak iz Registra 06.09.2023)

Praćenje pogodnosti **kakvoće voda jezera Jarun** za kupanje provodi se sukladno Uredbi o kakvoći vode za kupanje (NN 51/14, 66/19), a praćenje provodi Gradski ured za zdravstvo na ukupno pet lokacija, pet plaža/kupališta na jezeru, koji sukladno propisanim uvjetima objavljuje rezultate praćenja na oglasnim pločama uz kupališta na jezeru.

Iz najnovijih rezultata praćenja (2022. i 2023.) razvidno je kako rezultati kakvoće voda na kraju prošlogodišnje kupališne sezone pokazuju dobro do izvrsno stanje, što je poboljšanje u odnosu na objavljena ranija mjerenja u 2022. Ovo se može objasniti prije svega hidrološkim uvjetima, budući se u rijeci Savi 2023. pojavio veći broj vodnih valova, koji su preko podizanja vodostaja podzemnih voda utjecali na povećanje protočnosti, odnosno na povećanje izmjene vode u jezeru.

Ovo potvrđuju i zaključci ranijih analiza (2003.), koji ukazuju na problem pojave povišenih koncentracija bakteriološkog onečišćenja ovisno o hidrološkim uvjetima. Tada je također naznačeno kako do povećanja ovih onečišćenja dolazi i uslijed intenzivnijeg korištenja jezera (veliki broj kupaca, natjecanja i drugi oblici korištenja motornih čamaca), kada se iz površinskog mulja u slobodnu vodu oslobađaju veće koncentracije bakterija. Naznačen je i mogući utjecaj slijevnih i podzemnih voda na povišenje koncentracija bakteriološkog onečišćenja.

Za tumačenje zadnjih objavljenih rezultata praćenja kakvoće voda u jezeru s aspekta pogodnosti za kupanje mjerodavna je Uredba o kakvoći vode za kupanje (NN 51/14, 66/19), a posebice uvjeti koje vode moraju ispuniti s aspekta mikrobiološkog onečišćenja (Tablicu 3.7-20. i Tablicu 3.7-21.).

Prema objavljenim rezultatima u 2022. zabilježena je nezadovoljavajuća kakvoća voda za kupanje jedino na sjevernoj strani Velikog jezera, što znači kako se u Velikom jezeru povremeno mogu očekivati mikrobiološka onečišćenja iznad dopuštenih vrijednosti (crijevni ehinokoki ≥ 330 (bik/100 ml) i *Escherichia coli* ≥ 900 (bik/100 ml)). U Malom jezeru također se može povremeno javiti mikrobiološko onečišćenje ali na razini zadovoljavajućeg (crijevni ehinokoki ≤ 330 (bik/100 ml) i *Escherichia coli* ≤ 900 (bik/100 ml)), dok se na ostalim lokacijama praćenja (plažama na jezeru) u zadnjim mjerenjima ne bilježi ta vrsta onečišćenja.

Tablica 3.7-20. Standardi za ocjenu kakvoće vode za kupanje nakon svakog ispitivanja

A	B	C	F
Pokazatelj	Izvrсна	Dobra	Metoda ispitivanja
crijevni enterokoki (bik/100 ml)	≤ 200	≤ 400	HRN EN ISO 7899-1 ili HRN EN ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> (bik/100 ml)	≤ 500	≤ 1000	HRN EN ISO 9308-1 ili HRN EN ISO 9308-3
Kada su vrijednosti bik/100 ml pojedinog pokazatelja više od vrijednosti navedenih u stupcu C smatra se da je došlo do kratkotrajnog onečišćenja i da kakvoća vode nije zadovoljavajuća			

Tablica 3.7-21. Standardi za ocjenu kakvoće voda na kraju sezone kupanja i za prethodne tri sezone

A	B	C	D	E	F
Pokazatelj	Izvrсна	Dobra	Zadovoljavajuća	Nezadovoljavajuća	Metoda ispitivanja
crijevni enterokoki (bik/100 ml)	$\leq 200^*$	$\leq 400^*$	$\leq 330^{**}$	$> 330^{**}$	HRN EN ISO 7899-1 ili HRN EN ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> (bik/100 ml)	$\leq 500^*$	$\leq 1000^*$	$\leq 900^{**}$	$> 900^{**}$	HRN EN ISO 9308-1 ili HRN EN ISO 9308-3

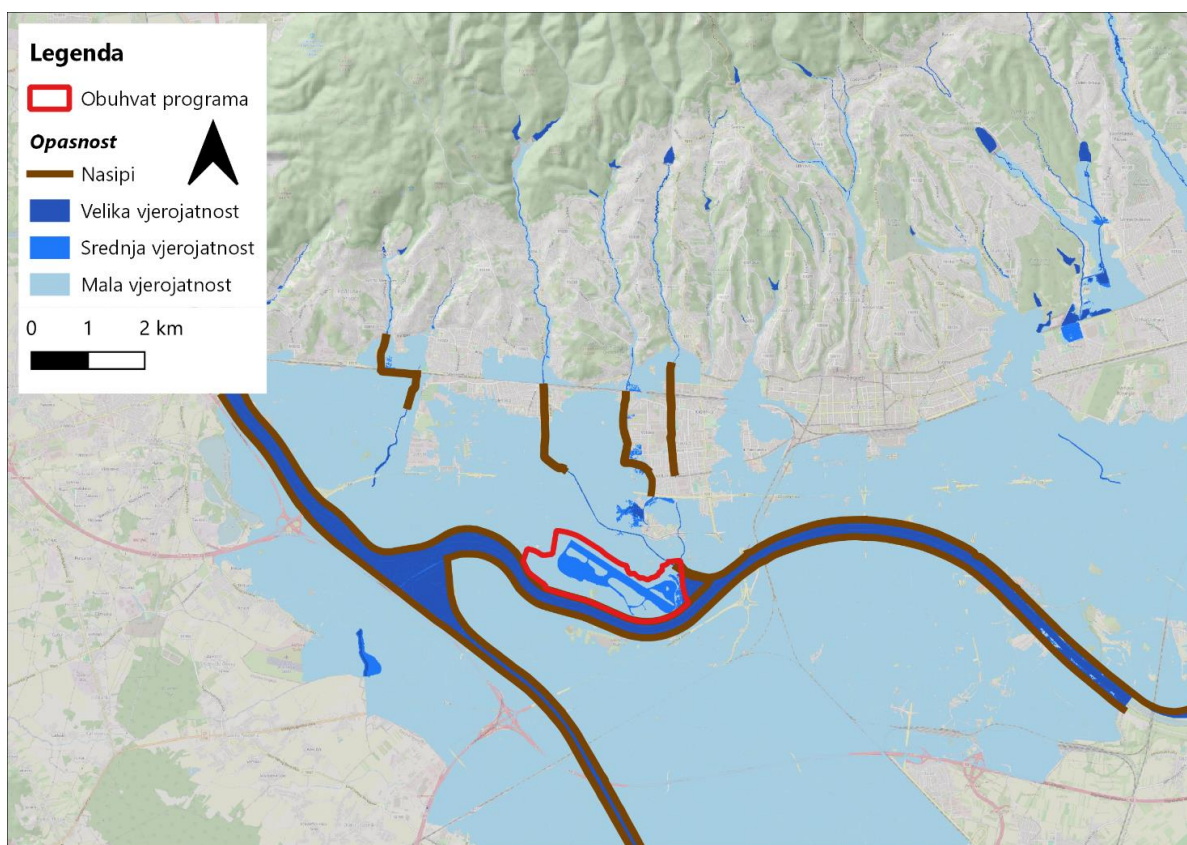
3.7.5. Opasnost i rizik od pojave poplava

Prema *Provedbenom planu obrane od poplava* (Hrvatske vode, ožujak 2014.) koji je donesen na temelju *Državnog plana obrane od poplava* i *Glavnog provedbenog plana obrane od poplava* područje jezera Jarun pripada Sektoru C – Gornja Sava, odnosno Branjenom području 14: Središnji dio područja malog sliva Zagrebačko prisavljje, Dionici C.14.1. – rijeka Sava, lijeva obala – G.O.K. Zagreb – jezero Savica.

U okviru *Plana upravljanja rizicima od poplava* sukladno odredbama čl. 127. *Zakona o vodama* (NN 66/19, 84/21, 47/23) izrađena je Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja na kojoj su prikazane mogućnosti razvoja određenih poplavnih scenarija na području zahvata, i to po vjerojatnost pojavljivanja. Karta prikazuje tri scenarija plavljenja određena člankom 126. *Zakona* (NN 66/19, 84/21, 47/23), i to:

- velike vjerojatnosti (VV) pojavljivanja,
- srednje vjerojatnosti (SV) pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina),
- male vjerojatnosti (MV) pojavljivanja uključujući akcidentne poplave uzrokovane rušenjem nasipa na većim vodotocima ili rušenjem visokih brana (umjetne poplave).

Prema dobivenim podacima od Hrvatskih voda, odnosno izvodu iz *Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja* (*Plan upravljanja vodnim područjima do 2027.*) vidljivo je da na području jezera Jarun postoji mala vjerojatnost od pojavljivanja poplava.

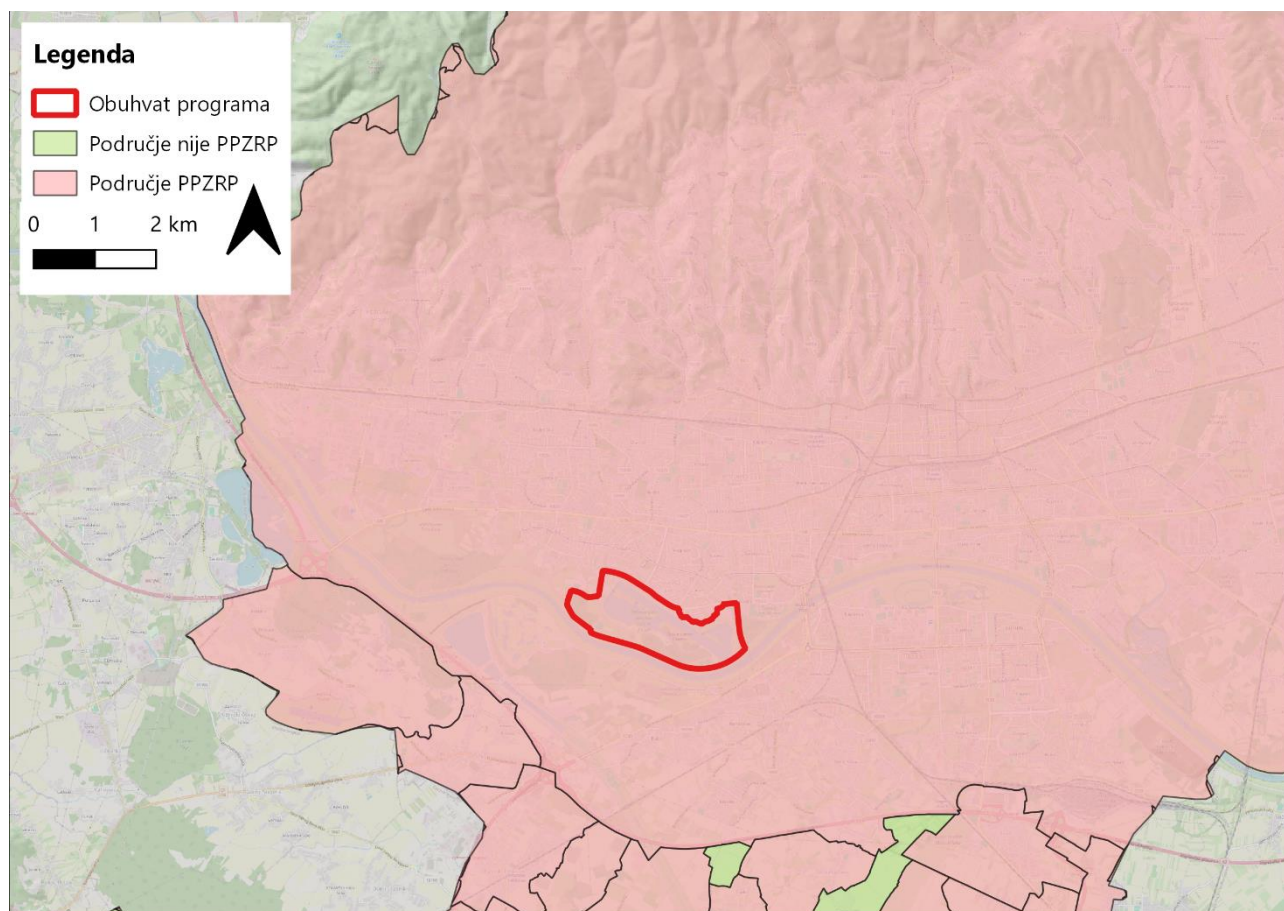


Slika 3.7-15 Karta opasnosti od poplava na području obuhvata (Izradio: OIKON d.o.o., podaci dobiveni od Hrvatskih voda na temelju Zahtjeva za pristup informacijama)

Karte rizika od poplava prikazuju potencijalne štetne posljedice na područjima za koja su prethodno izrađene karte opasnosti od poplava za analizirane scenarije (poplave velike, srednje i male vjerojatnosti pojavljivanja) uzimajući u obzir: indikativni broj potencijalno ugroženog stanovništva, vrstu gospodarskih aktivnosti koje su potencijalno ugrožene na području, postrojenja i uređaje koji mogu prouzročiti akcidentna onečišćenja u

slučaju poplave i potencijalno utjecati na zaštićena područja te druge informacije. „PPZRP“ je područje proglašeno „Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava“ u skladu s Prethodnom procjenom rizika od poplava (Hrvatske vode 2018), dok je „Područje nije PPZRP“ područje koje nije proglašeno „Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava“, u skladu s Prethodnom procjenom rizika od poplava (Hrvatske vode 2018).

Promatrano područje jezera Jarun nalazi se u području sa potencijalno značajnim rizikom od poplava.



Slika 3.7-16. Karta područja potencijalno značajnih rizika od poplava na području obuhvata zahvata (Izradio: OIKON d.o.o., podaci dobiveni od Hrvatskih voda na temelju Zahtjeva za pristup informacijama)

Tablica 3.8-1 Zastupljenost stanišnih tipova prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa na području zahvata

NKS kod	Naziv stanišnog tipa	Površina (ha)	
		MIN	MAX
A.1.1.	Stalne stajačice	60,2	71,8
A.2.4.	Kanali	2,4	2,8
A.3.3.	Zakorijenjena vodenjarska vegetacija	0,5	1,4
A.4.1.	Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi	2,1	6,2
C.2.3.2.	Mezofilne livade košanice Srednje Europe	31,3	59,1
C.2.3.2.1.	Srednjoeuropske livade rane pahovke	8,6	10,1
D.1.1.2.	Vrbici pepeljaste i uškaste vrbe	2,1	2,5
D.1.2.1.	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	5,6	13,2
*E.	*Šume	53,1	84,6
I.1.4.	Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva	2,7	4,5
I.1.8.	Zapuštene poljoprivredne površine	5,6	7,7
I.2.1.	Mozaici kultiviranih površina	2,5	3,4
J.	Izgrađena i industrijska staništa	30,5	49,4
Ukupno		207	316,8

Izvor podataka: za kopnena staništa - Bardi i sur., 2016.; obradio: Oikon d.o.o.

*šumske površine kojima prema karti staništa iz 2016. nije bilo moguće odrediti stanišni tip.

Podaci za staništa sakupljeni su projektom Kartiranje prirodnih i do-prirodnih ne-šumskih staništa Republike Hrvatske (Bardi i sur. 2016). Poligoni su iscrtni prostornom delineacijom i za svaki poligon procijenjena je kategorija (ili kategorije) staništa, tj. dodijeljen je NKS kod. Udio staništa u poligonu, ovisno o pojedinom poligonu, varirao je od kategorija jednog staništa jedno stanište dominantno na području poligona, preko dvije kategorije staništa (dva su staništa u različitim omjerima zastupljena u poligonu), do tri kategorije (tri staništa u različitim omjerima zastupljena u poligonu), tj. korišteni su mozaici staništa: A) Jedan NKS kod u poligonu = jedno stanište, a. Stanište zauzima >85 % površine poligona (ostala staništa zauzimaju < 15 %); B) Dva NKS koda u poligonu = mozaik staništa, a. Dominantno stanište zauzima u mozaiku > 15 % površine poligona i najreprezentativnije je (zauzima više površine od svih ostalih staništa), b. Sekundarno stanište zauzima > 15 % površine poligona i zauzima manju površinu od dominantnog staništa. Ostala staništa (ako su prisutna) zauzimaju < 15 %; C) Tri NKS koda u mozaiku, a. Dominantno stanište zauzima u mozaiku > 15 % površine poligona i najreprezentativnije je (zauzima više površine od svih ostalih staništa), b. Sekundarno stanište zauzima > 15 % površine poligona i zauzima manju površinu od dominantnog staništa, c. Tercijarno stanište zauzima > 15 % površine poligona i zauzima manju površinu od dominantnog i sekundarnog staništa. Ostala staništa (ako su prisutna) zauzimaju < 15 %.

Da bi stanište bilo određeno, moralo je zauzimati minimalno 15 % površine poligona. Ako je neko stanište bilo zastupljeno s manje od 15 % površine poligona, njemu nije dodijeljena kategorija staništa (NKS kod). Kod takvih poligona (koji su imali 15 % površine s neodređenim NKS kodom) ostale kategorije staništa zbrojeno su zauzimale do 85 % površine poligona. U poligonima s dvije ili tri kategorije prvo je navedeno stanište s većim udjelom površine, a zatim staništa s manjim udjelom površine. Premda je teoretski moguće da u jednom poligonu bude 6 stanišnih tipova ovakva situacija je praktično iznimno rijetka te se na velikoj većini kartiranih površina očekuje da je prisutno najviše 3 stanišna tipa te su s tom pretpostavkom i računale potencijalne površine (minimalne i maksimalne) pojedinog stanišnog tipa u pojedinim jedinicama kartiranja poligonima.

Masnim slovima su istaknuta staništa koja su rijetka i ugrožena prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 27/21).

Prema Bardi i sur. (2016.) (za nešumska) te Antonić i sur. (2005.) (za šumska staništa), sukladno Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21), na području predmetnog zahvata prisutni su sljedeći ugroženi i rijetki stanišni tipovi od nacionalnog i europskog značaja:

- **C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe** (Sveza *Arrhenatherion elatioris* Br.-Bl. 1926) – predstavljaju najkvalitetnije livade košanice razvijene na površinama koje često nastaju gnojenjem i košnjom drugih tipova travnjaka. Ograničene su na razmjerno humidna područja od nizinskog do gorskog vegetacijskog pojasa.
- **C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke** (As. *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherrer 1925) – Zajednica predstavlja najvažniju livadu-košanicu atlantskog dijela Srednje Europe. U Hrvatskoj postiže svoju istočnu granicu. Razvija se, u pravilu, izvan dohvata poplavnih voda. U florističkom sastavu ističu se *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis*,

Knautia pratensis, *Heracleum sphondylium* i niz drugih. Jedna je od floristički najbogatijih livadnih zajednica.

- **E.1. Priobalne poplavne šume vrba i topola** (Sveza *Salicion albae* Soó 1951; sveza *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1949) – poplavne (ritske) šume proširene su uz manje vodotoke i rijeke, periodično se poplavljuju, istaknutih su sindinamičkih odnosa, a rastu na tlima koja su u intenzivnom razvoju. Šumske su zajednice paraklimaksne, a o učestalosti, visini i dužini trajanja poplava ovisi stupanj razvijenosti tla, razvoj malata, stvaranje pojedine biljne zajednice i drugi strukturni odnosi. Europska iskustva pokazuju da su ta staništa danas svedena na višestruko manje površine nego što su zauzimala u prošlosti i prijeti im nestanak. U postupku prirodne obnove tih sastojina prijeti velika opasnost od zakorovljavanja staništa amorfom (*Amorpha fruticosa*).

3.8.1.2. Flora

Prema dostupnim podacima iz FCD-a (Nikolić i sur. 2024) te dobivenim podacima (baza podataka MINGOR-a 2024), unutar 5 km od zahvata zabilježeni su precizni (IdP > 5) nalazi 60 strogo zaštićenih vrsta biljaka. Strogo zaštićene biljne vrste zabilježene unutar 5 km radijusa prikazane su u tablici (Tablica 3.8.-2.)

Među zabilježenim strogo zaštićenim vrstama unutar 5 km, tri vrste smatraju se „kritično ugrožene“ (CR) prema IUCN-ovim kategorijama ugroženosti. „Ugroženima“ (EN) se smatra sedam vrsta, a „osjetljivima“ se smatra 19 vrsta. Još pet vrsta se smatra „gotovo ugroženima“ (NT), jedna „najmanje zabrinjavajućom“ (LC), a za tri vrste se smatra da nema dovoljno podataka za procjenu statusa ugroženosti prema IUCN-u (DD).

Među strogo zaštićenim vrstama zabilježenim na širem području, nalaze se i neki kultivari (iz botaničkog vrta i sl.), te je kod analize utjecaja, izostavljena mogućnost pojavljivanja nekih od tih strogo zaštićenih vrsta na specifičnoj lokaciji utjecaja zahvata, odn. razmotren utjecaj na one koje vrste čija se prisutnost unutar obuhvata zahvata ne može isključiti. Vrste čiji nalazi potječu iz botaničkog vrta za koje je isključena mogućnost pojavljivanja na području utjecaja zahvata su *Adenophora liliifolia*, *Anemone sylvestris*, *Asplenium hybridum*, *Corydalis solida*, *Fibigia triquetra*, *Fritillaria meleagris*, *Helleborus odorus*, *Tanacetum cinerariifolium*, *Taxus baccata* i *Wolffia arrhiza*.

Kritično ugrožena vrsta pješčani dvornik (*Polygonum arenarium*) raste na kontinentalnim pijescima, na manje ili više plješivim površinama, unutar zajednica sveze *Festucion vaginatae*, a ugrožava ju umirivanje i obrastanje pijesaka u vegetacijskoj sukcesiji. Zavinutobodljasti mak (*Papaver hybridum*) nastanjuje žitna polja, u zajednicama strnih žita sveze *Secalinion mediterraneum*, a ugrožava ga gubitak staništa zbog smanjivanja površina žitnih polja. Velika šumarica (*Anemone sylvestris*) raste u termofilnim šikarama, prorijeđenim šumama, na njihovim rubovima, na rubovima oranica u području termofilnih šuma, uz grmlje na suhim travnjacima. Ugrožena je sječom termofilnih šikara i šuma i uništavanjem suhih travnjaka, te pretvaranjem tih površina u urbanu zonu, nestaju staništa na kojima vrsta raste (Nikolić i sur., 2015).

Ugrožena svojta (EN) pčelina kokica (*Ophrys apifera*) naseljava suhe livade, svijetle šume i šikare, a ugrožavaju ju napuštanje travnjaka i prirodna sukcesija kojom nestaju, u manjoj mjeri moguće je lokalno ugrožavanje sabiranjem zbog atraktivnosti i fragmentacija staništa. Močvarna rebratica (*Hottonia palustris*) raste u kanalima i u barama a dominantna je i svojstvena vrsta asocijacije *Hottonietum palustris*, a ugrožava ju isušivanje močvara i onečišćenje vodotokova. Obični borak (*Hippuris vulgaris*) je vrsta umjerenih i hladnijih dijelova sjeverne hemisfere. U Hrvatskoj naseljava obale plićih stajaćih i sporotekućih voda, a ugrožavaju ga promjene u vodnom režimu staništa. Vršacka sljezolika (*Hibiscus trionum*) raste uz putove i nasipe, u voćnjacima i vinogradima, a ugrožava ju uništavanje korijenja herbicidima. Širokolisna kukavica (*Dactylorhiza majalis*) raste na vlažnim livadama, cretovima, na vlažnim proplancima u šumama, na izvorištima, od nizinskog do alpskog pojasa, a ugrožava ju odvodnjavanje staništa i napuštanje tradicionalne poljoprivrede. Žuti šaš (*Carex flava*) raste pretežito na bazičnim do kiselim, pjeskovitim do glinastim močvarnim i tresetnim tlima, u zajednicama niskih i

prijelaznih cretova razreda *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*, na močvarnim travnjacima reda *Molinetalia*, a rjeđe i na vlažnim travnjacima trave tvrdače (*Nardion*), a ugrožavaju ga odvodnjavanje, proširenje poljoprivrednih površina, izgradnja naselja i prometnica i prirodno zarastanje šumskom vegetacijom. Trožilna žuška (*Blackstonia perfoliata*) uspijeva na staništima gdje vlažnost tijekom godine varira, od jako vlažnog (ponekih godina poplavljeno) do suhog, na neutralno-bazičnom tlu laganije teksture, a ugrožava ga nestanak staništa. Smanjivanje površina slabo produktivnih ekstenzivnih travnjaka, napuštanje košnje i pretvaranje u oranice ili zapuštanje što dovodi do progresivne vegetacijske sukcesije (Nikolić i sur., 2015).

Tablica 3.8-2 Strogo zaštićene biljne vrste zabilježene unutar 5 km radijusa od obuhvata zahvata (isključivši kultivare iz botaničkog vrsta)

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost	Endem
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	koljenčasti repak	VU	/
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	crvena vratizelja	NT	/
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	crvena vratizelja	NT	/
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>weldeniana</i> (Rchb.) Cullen	Weldenov ranjenik	/	DA
<i>Asarum europaeum</i> L. ssp. <i>italicum</i> Kukkonen et Uotila	šumski kopitnjak	/	DA
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. ssp. <i>serotina</i> (Koch ex Rchb.) Vollm.	trožilna žuška	EN	/
<i>Carex flava</i> L.	žuti šaš	EN	/
<i>Carex panicea</i> L.	prosasti šaš	VU	/
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	bijela naglavica	NT	/
<i>Crepis mollis</i> (Jacq.) Asch.	hrvatski dimak	DD, načelo predostrožnosti	/
<i>Cymbalaria muralis</i> P.Gaertn., Mey. et Scherb. ssp. <i>visianii</i> D.A.Webb	zidni lanilist	/	DA
<i>Cyperus fuscus</i> L.	smeđi šilj	VU	/
<i>Cyperus glomeratus</i> L.	klupčasti oštrik	VU	/
<i>Cyperus michelianus</i> (L.) Link	dvostupka	VU	/
<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	kasni oštrik	VU	/
<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P. F. Hunt et Summerh.	širokolisna kukavica	EN	/
<i>Equisetum hyemale</i> L.	zimsko preslica	VU	/
<i>Helleborus atrorubens</i> Waldst. et Kit.	hrnocrveni kukurijek	/	DA
<i>Helleborus multifidus</i> Vis.	krški kukurijek	/	DA
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. et Kit. ex Willd. ssp. <i>laxus</i> (Host) Merxm. et Podl.	mirisavi kukurijek	/	DA
<i>Hibiscus trionum</i> L.	vršacka sljezolika	EN	/
<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann	jadranska kozonoška	NT	/
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	obični borak	EN	/
<i>Hottonia palustris</i> L.	močvarna rebratica	EN	/
<i>Ilex aquifolium</i> L.	božikovina	VU	/
<i>Iris germanica</i> L.	germanska perunika	/	/
<i>Iris illyrica</i> Tomm.	ilirsko perunika	LC	/
<i>Iris pseudacorus</i> L.	žuta perunika	/	/
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik. ssp. <i>alschingeri</i> (Vis.) Hayek	zanoviet pahuljavi	/	DA
<i>Leontodon crispus</i> Vill. ssp. <i>rossianus</i> (Degen et Lengyel) Hayek	Rossijev lavlji zub	/	DA

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost	Endem
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten. ssp. <i>speciosum</i> (Marches.) Garbari	/	/	DA
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm. ssp. <i>subarvensis</i> Grau	šumska potočnica	/	DA
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	šumska kokoška	/	/
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	pčelinja kokica	EN	/
<i>Ophrys fuciflora</i> (F. W. Schmidt) Moench	bumbarova kokica	VU	/
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill.	paukolika kokica	VU	/
<i>Orchis coriophora</i> L.	kožasti kačun	VU	/
<i>Orchis militaris</i> L.	kacigasti kačun	VU	/
<i>Orchis morio</i> L.	mali kačun	NT	/
<i>Orchis pallens</i> L.	blijedi kačun	VU	/
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	grimizni kačun	VU	/
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	trozubi kačun	VU	/
<i>Papaver hybridum</i> L.	zavinutobodljasti mak	CR	/
<i>Pinus nigra</i> Arnold ssp. <i>dalmatica</i> (Vis.) Franco	dalmatinski crni bor	/	DA
<i>Polygonum arenarium</i> Waldst. et Kit.	pješčani dvornik	CR	/
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	okruglolisna kruščica	DD, načelo predostrožnosti	/
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	jesenski zasučak	/	/
<i>Stellaria alsine</i> Grimm	močvarna mišjakinja	DD, načelo predostrožnosti	/
<i>Taxus baccata</i> L.	tisa	VU	/
<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb.	okrugasta traunsteinera	/	/
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	perzijska djetelina	VU	/
<i>Vincetoxicum hirsutaria</i> Medik. ssp. <i>adriaticum</i> (Beck) Markgr.	jadranski lastavičnjak	/	DA
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimm.	beskorjenska sitna leća	VU	/

3.8.1.3. Invazivne biljne vrste

Od invazivnih biljaka na području RSC-a Jarun zabilježeno je preko 20 vrsta (Nikolić i sur., 2024; baza podataka MINGOR-a, 2024), a unutar 5 km radijusa zabilježeno je 50 invazivnih biljnih vrsta te su navedene u tablici (Tablica 3.8-3). Od drvenastih invazivnih vrsta unutar 5 km radijusa prisutni su bagrem (*Robinia pseudoacacia*) i negundovac (*Acer negundo*), dok su u sloju grmlja i prizemnog rašća prisutne invazivne vrste pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia*), kanadska grmika (*Conyza canadensis*), velika zlatnica (*Solidago gigantea*), perzijska čestoslavica (*Veronica persica*) i dr.

Tablica 3.8-3 Invazivne biljne vrste zabilježene unutar 5 km radijusa od obuhvata zahvata

Invazivne biljne vrste zabilježene unutar 5 km od obuhvata			
1.	<i>Abutilon theophrasti</i>	26.	<i>Erigeron annuus</i>
2.	<i>Acer negundo</i>	27.	<i>Euphorbia maculata</i>
3.	<i>Ailanthus altissima</i>	28.	<i>Euphorbia prostrata</i>
4.	<i>Amaranthus albus</i>	29.	<i>Galinsoga ciliata</i>
5.	<i>Amaranthus deflexus</i>	30.	<i>Galinsoga parviflora</i>
6.	<i>Amaranthus hybridus</i>	31.	<i>Helianthus tuberosus</i>
7.	<i>Amaranthus retroflexus</i>	32.	<i>Impatiens balfourii</i>
8.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	33.	<i>Impatiens glandulifera</i>
9.	<i>Amorpha fruticosa</i>	34.	<i>Impatiens parviflora</i>

Invazivne biljne vrste zabilježene unutar 5 km od obuhvata

10. <i>Angelica archangelica</i>	35. <i>Juncus tenuis</i>
11. <i>Artemisia verlotiorum</i>	36. <i>Lepidium virginicum</i>
12. <i>Asclepias syriaca</i>	37. <i>Oenothera biennis</i>
13. <i>Aster squamatus</i>	38. <i>Panicum capillare</i>
14. <i>Bidens frondosa</i>	39. <i>Parthenocissus quinquefolia</i>
15. <i>Broussonetia papyrifera</i>	40. <i>Phytolacca americana</i>
16. <i>Chamomilla suaveolens</i>	41. <i>Reynoutria × bohemica</i>
17. <i>Chenopodium ambrosioides</i>	42. <i>Reynoutria japonica</i>
18. <i>Conyza canadensis</i>	43. <i>Reynoutria sachalinensis</i>
19. <i>Conyza sumatrensis</i>	44. <i>Robinia pseudoacacia</i>
20. <i>Datura stramonium</i>	45. <i>Rudbeckia laciniata</i>
21. <i>Duchesnea indica</i>	46. <i>Solidago canadensis</i>
22. <i>Echinocystis lobata</i>	47. <i>Solidago gigantea</i>
23. <i>Eleusine indica</i>	48. <i>Sorghum halepense</i>
24. <i>Elodea canadensis</i>	49. <i>Veronica persica</i>
25. <i>Epilobium ciliatum</i>	50. <i>Xanthium strumarium</i>

3.8.1.4. Funga

Unutar 5 km radijusa od obuhvata, prema dobivenim i dostupnim podacima (Tkalčec i sur., 2008; baza podataka MINGOR 2024) zabilježeno je 11 strogo zaštićenih vrsta gljiva, među kojima prema Pravilniku (NN 73/16) jedna vrsta (Tamnozrnata zdjeličarka, *Peziza boltonii*) pripada u „kritično ugrožene“ (CR), tri vrste pripadaju u „ugrožene“ (EN), četiri u „osjetljive“ (VU) prema IUCN-ovim kategorijama ugroženosti, dok se za tri vrste smatra da nema dovoljno podataka za procjenu statusa ugroženosti.

Kritično ugrožena (CR) vrsta tamnozrnata zdjeličarka (*Peziza boltonii*) živi kao saprotrof na primorskim obalnim dinama, a u Hrvatskoj je zabilježena na dva lokaliteta na pjeskovitim prirodnim obalama rijeke Save i u bušicama (vegetacija *Cistus* spp.) na pjeskovitom tlu na otocima Brač i Biševo. Smatra se da je uzrok ugroženosti vrste u Hrvatskoj taj što su preostale površine s prirodnim pješčanim obalama velikih rijeka te starih bušika na pjeskovitim tlima vrlo male i iznimno ugrožene (hidrotehničkim zahvatima, iskorištavanjem pijeska, intenzivnom urbanizacijom te neprimjerenim razvojem turizma) (Tkalčec i sur. 2008).

Ugrožene (EN) vrste su blagva (*Amanita caesarea*), poljska krivonoška (*Pleurotus eryngii*) i češka smrčkovica (*Ptychoverpa bohemica*). Blagva živi u termofilnim bjelogoričnim šumama, u mikorizi s različitim hrastovima (*Quercus* spp.) i sa šumskim kestenom (*Castanea sativa*), a ugrožena je intenzivnim skupljanjem plodišta za hranu na nedovoljno veliku populaciju vrste (Tkalčec i sur., 2008). Poljska krivonoška živi na travnjacima kao parazit na korijenju biljaka iz porodice štitarki (*Apiaceae*), a ugrožava ju skupljanje plodišta za hranu i smanjivanje površina travnjaka uslijed zarastanja (Tkalčec i sur., 2008). Češka smrčkovica živi u svijetlim bjelogoričnim šumama, u grmljacima i na rubovima šuma, a najčešća je u kontinentalnim umjerenim područjima, u nizinama i dolinama velikih rijeka te na brežuljcima koji ih okružuju, pretežno uz topole (*Populus* spp.), vrbe (*Salix* spp.), lijesku (*Corylus avellana*) i trešnje (*Prunus* spp.), rjeđe uz bijelu joku (*Alnus incana*), poljski brijest (*Ulmus minor*), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*) i hrast lužnjak (*Quercus robur*), a nastanjuje i voćnjake i vrtove. Sjeverni dio Hrvatske obuhvaća rubni dio glavnog areala vrste, a kako se staništa nalaze u najgušće naseljenim dijelovima, izložena je intenzivnom skupljanju za hranu (Tkalčec i sur., 2008).

Tablica 3.8-4 Strogo zaštićene vrste gljiva zabilježene unutar 5 km radijusa od obuhvata zahvata

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost
<i>Amanita caesarea</i>	blagva	EN
<i>Boletus depilatus</i>	glatki vrganj	VU
<i>Boletus impolitus</i>	pustenasti vrganj	VU
<i>Pleurotus eryngii</i>	poljska krivonoška	EN
<i>Calocybe constricta</i>	prstenasta ljepoglavka	DD, načelo predostrožnosti
<i>Leucopaxillus compactus</i>	trobojna podvijenka	VU
<i>Pycnopeziza sejournei</i>	smeđa bršljanica	DD, načelo predostrožnosti
<i>Ptychoverpa bohemica</i>	češka smrčkovica	EN
<i>Verpa conica</i>	prstasta smrčkovica	VU
<i>Peziza boltonii</i>	tamnozrnata zdjeličarka	CR
<i>Peziza buxæa</i>	vrtna zdjeličarka	DD, načelo predostrožnosti

3.8.2. Fauna

Ovo područje se zoogeografski gledano nalazi u subalpsko-panonskom dijelu Subalpsko-slavonsko-srijemske krajine, Južnoeuropskog nizinskog pojasa Europskog potpodručja Palearktičke regije. Prema dostupnim podacima (MINGOR, 2024), na širem području oko obuhvata može se očekivati prisustvo više od 140 strogo zaštićenih vrsta životinja prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 73/16). Među njima, 58 vrsta pripada pticama, 27 vrsta sisavcima, 26 beskralješnjacima, 24 ribama, šest vodozemcima, pet gmazovima.

Među strogo zaštićenim vrstama, prema IUCN-ovim kategorijama ugroženosti (NN 73/16) pet ih se smatra kritično ugroženima (CR), 11 ugroženo (EN), 26 osjetljivo (VU), sedam gotovo ugroženo (NT), a 36 vrsta najmanje zabrinjavajuće (LC).

3.8.2.1. Beskralješnjaci

Prema dostupnim podacima (MINGOR, 2024), unutar radijusa od 5 km od obuhvata zahvata, zabilježeni su nalazi 13 vrsta strogo zaštićenih beskralješnjaka. Prema rasprostranjenosti iz Crvene knjige vretenaca (Belaničić, 2008), Crvene knjige leptira (Šašić, 2015), Crvenog popisa slatkovodnih rakova (Gottstein i sur., 2013), Crvenog popisa slatkovodnih i kopnenih puževa (Lajtner i sur., 2013) rasprostranjenosti vrsta dostupnoj na Bioportalu (www.bioportal.hr) ovo je područje potencijalne rasprostranjenosti još strogo zaštićenih vrsta, što uključuje: dvije vrste rakušaca (Amphipoda) (usnati sljepušac i dugoprsti sljepušac), 11 strogo zaštićenih vrsta leptira.

Prema svemu navedenom na području obuhvata potencijalno su prisutne neke od ukupno 26 strogo zaštićenih vrsta beskralješnjaka, među kojima nalazimo tri vrste kornjaša (Coleoptera), tri vrste obalčara (Plecoptera), dvije vrste vretenaca (Odonata), tri vrste puževa (Gastropoda), četiri vrste rakova (Crustacea) i 11 vrsta leptira. Među njima 19 vrsta pripada u neku od kategorija ugroženosti prema IUCN-u. Tri vrste smatraju se „kritično ugroženima“ (CR), šest „ugroženima“ (EN) i šest „osjetljivima“ (VU).

U kritično ugrožene (CR) pripada jedna vrsta obalčara *Xanthoperla apicalis* i dvije vrste leptira (narančasti poštar i bijela riđa).

Obalčar *Xanthoperla apicalis* nastanjuje veće Europske rijeke (Lillehammer, 1988). Povijesno je vrsta bila rasprostranjena u Europi, ali uslijed fragmentacije staništa je postala vrlo rijetka u srednjoj Europi (Zwick, 1992, 2004; Koese, 2008).

Leptir narančasti poštar javlja se na termofilnim mozaičnim otvorenim staništima s travnatim predjelima uz voćnjake, šumarke i rubove šuma. U ranim razvojnim stadijima vrsta je iznimno osjetljiva. Mlade gusjenice hrane

se vršnim listovima biljke hraniteljice (*Chamaecytisus* spp.) i to na način da se svilenom niti pričvrste na gornju stranu lista. Ugroženost vrste je vezana uz neprimjereno gospodarenje staništem, i to prije svega travnjacima što uzrokuje opadanje kvalitete staništa, nestajanje i zarastanje osunčanih, kserotermnih livada (Šašić i sur., 2015).

Leptir bijela riđa tipično nastanjuje čistine unutar nizinskih, često poplavnih šuma, s biljkama hraniteljicama iz rodova vrba *Salix* spp., topola *Populus* spp. i brijesta *Ulmus* spp. na čije listove ženka polaže jaja. Vrsta je ugrožena prvenstveno zbog nestanka „manje vrijednih” sastojina kao što su vrba, topola i brijest iz šuma kao posljedica njihova gospodarenja. Staništa ugrožava i povećana izgradnja te melioracija okolnih područja koja snižava razinu podzemnih voda šireg područja (Šašić i sur., 2015).

Ugroženima (EN) se smatraju dvije vrste puževa (*Chondrina avenacea avenacea* i *Perforatella bidentata*) i jedna vrsta obalčara (*Perla burmeisteriana*). Osjetljivima (VU) se smatraju dvije vrste rakova (*Astacus astacus* i *Austropotamobius torrentium*), jedna vrsta puža (*Zospeum spelaeum schmidtii*), jedna vrsta vretenca (*Ophiogomphus cecilia*) i jedna obalčara (*Besdolus imhoffi*).

Tablica 3.8-5 Potencijalno prisutne strogo zaštićene vrste beskralježnjaka

Skupina	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost
KUKCI - kornjaši	<i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758	hrastova strizibuba	/
KUKCI - kornjaši	<i>Osmoderma eremita sensu lato</i>	mirišljavi samotar	/
KUKCI - kornjaši	<i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758)	alpinska strizibuba	/
KUKCI - leptiri	<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	kiseličin vatreni plavac	/
KUKCI - leptiri	<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	močvarna riđa	/
KUKCI - leptiri	<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758)	mala svibanjska riđa	/
KUKCI - leptiri	<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	šumski okaš	/
KUKCI - leptiri	<i>Nymphalis vaualbum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	bijela riđa	CR
KUKCI - leptiri	<i>Nymphalis xanthomelas</i> (Esper, 1781)	žutonoga riđa	EN
KUKCI - leptiri	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	obični lastin rep	/
KUKCI - leptiri	<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	crni apolon	/
KUKCI - leptiri	<i>Zerynthia polyxena</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	uskršnji leptir	/
KUKCI - leptiri	<i>Colias myrmidone</i> (Esper, 1780)	narandasti poštar	CR
KUKCI - leptiri	<i>Leptidea morsei major</i> Grund, 1905	Grundov šumski bijelac	VU
KUKCI - obalčari	<i>Besdolus imhoffi</i> (Pictet, 1841)	/	VU
KUKCI - obalčari	<i>Perla burmeisteriana</i> Claassen, 1936	/	EN
KUKCI - obalčari	<i>Xanthoperla apicalis</i> (Newman, 1836)	/	CR
KUKCI - vretenca	<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)	rogati regoč	VU
PUŽEVI	<i>Chondrina avenacea avenacea</i> (Bruguière, 1792)	obična zobica	EN
PUŽEVI	<i>Perforatella bidentata</i> (Gmelin, 1791)	dvozubi listinaš	EN
PUŽEVI	<i>Zospeum spelaeum schmidtii</i> (Frauenfeld, 1854)	raznocrti špiljaš	VU
RAKOVI	<i>Astacus astacus</i> (Linnaeus, 1758)	riječni ili plemeniti rak	VU
RAKOVI	<i>Austropotamobius torrentium</i> (Schrank 1803)	rak kamenjar, potočni rak	VU
RAKOVI	<i>Niphargus labacensis</i> Sket, 1957	usnati sljepušac	EN
RAKOVI	<i>Niphargus longidactylus</i> Ruffo, 1937	dugoprsti sljepušac	EN

3.8.2.2. Ribe

Ribljí fond Jaruna i ugrožene vrste (prema IUCN-ovim kategorijama ugroženosti), prikazane su u tablici (Tablica 3.8.-7.). U jezeru Jarun utvrđeno je 30 vrsta riba (Zanella, 2021), a niti jedna od zabilježenih vrsta ne pripada strogo zaštićenim vrstama prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 73/16). Po svom ihtiološkom tipu jezero Jarun pripada nizinskom tipu što znači da u njemu žive ribe koje spadaju u porodice toplovodnih riba kao što su šaranke (Cyprinidae), štuke (Esocidae), te alohtone porodice kao što su patuljasti somići (Ictaluridae) i Centrarchidae. Prema zadnjem znanstvenom izlovu iz 2021. u jezeru dominiraju litofili i fitofili. Od ukupno 13 zabilježenih porodica najzastupljenija u jezeru je porodica Leuciscidae s prisutnih 11 vrsta, zatim porodica Cyprinidae, Xenocyprinidae i Percidae s 3 vrste zabilježene u porodici. Jedina endemična vrsta zabilježena u jezeru je plotica (*Rutilus virgo*), dok 7 vrsta pripada u neku od kategorija ugroženosti prema IUCN-u.

Procjena ihtiomase za jezero iznosi 205 kg/ha (ukupno oko 15 000 kg za cijelo jezero, koje je otprilike površine 75 ha), s godišnjim prirastom 62 kg/ha. U tablici (Tablica 3.8.-8.) prikazan je kvantitativni sastav ihtiofaune jezera Jarun za 2021. godinu. U razdoblju od 2019. do 2021. jezero Jarun je poribljeno sa otprilike 4000 kg riba, od čega se većina (~73%) odnosi na vrstu bijeli amur.

Brojnošću dominira autohtona bodorka (24,7%), zatim sunčanica (23,3%) i crni somić (19,3%) koji su unesene vrste. Ostale vrste zastupljene su s udjelom manjim od 5% u ukupnom sastavu. U masenom udjelu dominira bijeli amur (30,2%), klen (10,2%), bijeli glavaš (8,3%) te sivi glavaš (5,4%). Ostale vrste zastupljene su u ukupnoj masi s udjelom manjim od 5% (Zanella, 2021).

U pojedinim godinama istraživanja porodica *Salmonidae* nije bila zabilježena, u godinama kad je zabilježen jedini predstavnik porodice bila je kalifornijska pastrva (*Oncorhynchus mykiss*). Zabilježeni predstavnici porodice *Percidae* u jezeru su balavac (*Gymnocephalus cernuus*), grgeč (*Perca fluviatilis*) i smuđ (*Sander lucioperca*). Od alohtonih vrsta zabilježeni su babuška (*Carassius gibelio*), bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella*), sivi glavaš (*Hypophthalmichthys nobilis*), bijeli glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix*), bezribica (*Pseudorasbora parva*), sunčanica (*Lepomis gibbosus*), pastrvski grgeč (*Micropterus salmoide*) i crni somić (*Ameiurus melas*).

Prema reproduktivnoj strategiji i supstratu šest vrsta je fitolitofilno, deset vrsta je litofilno, deset vrsta je fitofilno, tri vrste su pelagofilni, a jedna vrsta je ostrakofil. Već od prije je utvrđeno da ihtiofauna prelazi iz zajednica rijeka u limnofilnu zajednicu stajaćih voda.

S obzirom na tip hrane kojom se hrane, 12 vrsta su omnivori (svejedi), šest vrsta su invertivori (hrane se beskralježnjacima), a četiri vrste su izraziti piscivori (hrane se drugim ribama).

Sukladno Zahtjevu za pristup informacijama od MINGOR-a (2024.) su dobiveni podatci o karakterističnoj ihtiofauni šireg područja. Prema navedenom zabilježene su sljedeće vrste: *Leuciscus idus*, *Carassius auratus*, *Squalius cephalus*, *Alburnus alburnus*, *Hucho hucho*, *Ictalurus nebulosus*, *Esox lucius*, *Abramis brama*, *Barbus barbus*, *Rutilus rutilus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Squalius cephalus*, *Leuciscus leuciscus*, *Abramis vimba*, *Leuciscus cephalus*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus pigus virgo*. Među njima prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 73/16) nema strogo zaštićenih vrsta.

No prema rasprostranjenosti vrsta dostupnoj na Bioportalu (www.bioportal.hr), šire područje oko zahvata je područje potencijalne rasprostranjenosti devet strogo zaštićenih vrsta (*Alburnus sarmaticus*, *Romanogobio kesslerii*, *Romanogobio uranoscopus*, *Romanogobio vladkovi*, *Cobitis elongata*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Cottus gobio* i *Eudontomyzon vladkovi*). Prema Crvenoj knjizi slatkovodnih riba (Mrakovčić i sur. 2006) na širem području su rasprostranjene još tri strogo zaštićene vrste riba, a to su: *Leucaspis delineatus*, *Misgurnus fossilis* i *Eudontomyzon mariae*.

Strogo zaštićene vrste na širem području oko zahvata (uključujući rijeku Savu) prikazane su u tablici (Tablica 3.8.-7.) Među njima, šest vrsta pripada „osjetljivima“ (VU) prema IUCN-ovim kategorijama ugroženosti, a to su

vrste: *Alburnus sarmaticus*, *Cobitis elongata*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Leucaspius delineatus* i *Misgurnus fossilis*.

Alburnus sarmaticus (velika pliska) spada u porodicu šarana (Cyprinidae). Tijelo velike pliske dosta je izduženo i prekriveno srednje velikim ljuskama. Vrsta je duga 15–40 cm. Glava joj je manja i zauzima 1/5 tjelesne dužine. Hrani se maločetinašima, mekušcima, rakovima i drugim vodenim beskralježnjacima. Znatno je dio njezine prehrane i zooplankton. Velike pliske obično spolno sazriju u trećoj ili četvrtoj godini života. Mrijeste se od travnja do lipnja. Ženke odlažu jaja na šljunkovito i kamenito dno u plitkoj vodi. Ova vrsta je je bentopelagička riba koja živi u slatkoj i bočatoj vodi i zadržava se u jatima. Preferira hladnije vode s dosta otopljenog kisika s kamenitim dnima.

Cobitis elongata (veliki vijun) spada u porodicu Cobitidae. ima izduženo tijelo, a obojenje tijela može varirati, ali obično je smeđa ili maslinasto smeđa s tamnim mrljama ili prugama. Odrasle jedinke obično dosežu duljinu od 12 do 15 centimetara. Vrsta preferira dno s pijeskom, šljunkom ili blatom i vode mirnijeg toka. Hrani se sitnim organizmima koje pronalazi na dnu vode, kao i mikroorganizmima i detritusom. Razmnožava se polaganjem jaja u podlozi na dnu vode, a jaja su često povezana s biljnim materijalom. Danju je uglavnom skriven u pješčanom ili šljunkovitom dnu, a noću je aktivan u potrazi za hranom.

Zingel streber (mali vretenac) spada u porodicu grgeča (Percidae). U Hrvatskoj živi u dunavskom slijevu, a nastanjuje rijeke Dravu, Kupu, Sutlu, Savu, Dunav i njihove pritoke. Prosječno naraste 12–18 cm, a najviše do 22 cm. Tijelo mu je elegantno, vretenasto, s tankim i dugim repnim deblom. Tijelo je sivkaste do zlatnosmeđe boje, s pet poprečnih tamnih pojava. Živi u malim jatima od nekoliko jedinki, a aktivan je noću kad odlazi u pliće dijelove u potrazi za hranom. Hrani se pretežno beskralježnjacima, ribljom ikrom i ličinkama riba. Mrijesti se u ožujku i travnju, na čistim šljunkovitim dnima. Ženka odlaže ljepljivu ikru na kamenje.

Zingel zingel (veliki vretenac) spada u porodicu grgeča (Percidae). Veliki vretenac živi u tekućim, kisikom bogatim vodama, pa mu smeta svako onečišćenje. Zbog različitih zahvata na vodotocima, osobito pregrađivanja, smanjuje se brzina protoka, povisuje temperatura i taloži mulj, što mijenja stanište velikog vretenca, pa se smanjuju njegove populacije i područje rasprostranjenosti. Veliki vretenac ima vretenast, u prednjem dijelu širok trup, dugu i plosnatu glavu te usko repno deblo. Obojenost je smeđa do zelenkasto smeđa, bokovi žućkasti ili zelenkasto žućkasti, a trbuh svijetao. Može narasti do 50 cm, premda mu je uobičajena dužina 15–20 cm. Hrani se beskralježnjacima i ikrom te ličinkama drugih vrsta riba. Aktivan je noću kada se približava obali i na površini skuplja hranu. Mrijesti se od ožujka do svibnja. Ženka odlaže na kamenito i šljunkovito dno sa snažnim protokom vode.

Leucaspius delineatus (belica) ima posebne ekološke zahtjeve, pa je osjetljiva na onečišćenje, ali ne i na kolebanja razine vode i temperaturne promjene. Osim isušivanja, velik utjecaj na njezin nestanak ima i sve veća primjena insekticida i herbicida u poljoprivredi.

S obzirom na to da je *Misgurnus fossilis* (piškur) limnofilna (stagnofilna) vrsta, najveći utjecaj na stanje njegovih populacija ima nestanak takvih sporo tekućih i stajaćih voda i prikladnih staništa. To je posljedica isušivanja močvara i nestajanja poplavnih područja. Uz to, velik su problem organsko i anorgansko onečišćenje preostalih staništa tog tipa, i to posebno tvarima koje se akumuliraju u sedimentu. Piškur podnosi znatne oscilacije ekoloških čimbenika, poput visoke temperature, sušnog razdoblja i niske koncentracije kisika. Zanimljivo je da se kad nastupi suša ukopa u blato i prelazi u neku vrstu mirovanja, sličnu ljetnom snu.

Tablica 3.8-6 Strogo zaštićene vrste na širem području oko zahvata (uključujući rijeku Savu)

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost
<i>Alburnus sarmaticus</i> (= <i>Chalcalburnus chalcoides</i>)	velika pliska	VU
<i>Romanogobio kesslerii</i> (= <i>Gobio kesslerii</i>)	Keslerova krkuša	načelo predostrožnosti
<i>Romanogobio uranoscopus</i> (= <i>Gobio uranoscopus</i>)	tankorepa krkuša	načelo predostrožnosti
<i>Romanogobio vladkovi</i> (= <i>Gobio albipinnatus</i>)	bjeloperajna krkuša	DD, načelo predostrožnosti
<i>Cobitis elongata</i>	veliki vijun	VU
<i>Zingel streber</i>	mali vretenac	VU
<i>Zingel zingel</i>	veliki vretenac	VU
<i>Cottus gobio</i>	peš	/
<i>Eudontomyzon vladkovi</i> (= <i>Eudontomyzon danfordi</i>)	dunavska paklara	načelo predostrožnosti
<i>Leucaspis delineatus</i>	belica	VU
<i>Misgurnus fossilis</i>	piškur	VU
<i>Eudontomyzon mariae</i>	ukrajinska paklara	načelo predostrožnosti

Tablica 3.8-7 Popis ihtiofaune na području Jaruna te njihova ugroženost u Hrvatskoj

Porodica	Naziv vrste	Ugroženost vrste u RH (prema Crvenoj knjizi)	Stupanj zaštite
Salmonidae	Kalifornijska pastrva - <i>Oncorhynchus mykiss</i>		
Esocidae	Štuka - <i>Esox lucius</i>		
Cobitidae	Vijun - <i>Cobitis elongatoides</i>	LC	
Cyprinidae	Mrena - <i>Barbus barbus</i>	LC	EU Direktiva o staništima (Annex V)
	Babuška - <i>Carassius gibelio</i>		
	Šaran - <i>Cyprinus carpio</i>	DD	
Leuciscidae	Deverika - <i>Abramis brama</i>	LC	
	Dvoprugasta uklija - <i>Alburnoides bipunctatus</i>	LC	
	Uklija - <i>Alburnus alburnus</i>	LC	
	Krupatica - <i>Blicca bjoerkna</i>	LC	
	Crvenperka - <i>Scardinius erythrophthalmus</i>		
	Bolen - <i>Aspius aspius</i>	LC	EU Direktiva o staništima (Annex II, V), Bernska konvencija
	Podust - <i>Chondrostoma nasus</i>	LC	Bernska konvencija (Annex III)
	Klen - <i>Squalius cephalus</i>	VU	
	Plotica - <i>Rutilus virgo</i>	NT	EU Direktiva o staništima (Annex V)
	Bodorka - <i>Rutilus rutilus</i>	LC	
	Nosara - <i>Vimba vimba</i>	LC	Bernska konvencija (Annex III)
Xenocyprinidae	Bijeli amur - <i>Ctenopharyngodon idella</i>		
	Sivi glavaš - <i>Hypophthalmichthys nobilis</i>		
	Bijeli glavaš - <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		
Tincidae	Linjak - <i>Tinca tinca</i>	LC	
Gobionidae	Bezribica - <i>Pseudorasbora parva</i>		
Acheilognathidae	Gavčica - <i>Rhodeus amarus</i>	LC	EU Direktiva o staništima (Annex II, V), Bernska konvencija
Siluridae	Som - <i>Silurus glanis</i>	DD	Bernska konvencija (Annex III)
Percidae	Balavac - <i>Gymnocephalus cernuus</i>	LC	
	Grgeč - <i>Perca fluviatilis</i>	LC	
	Smuđ - <i>Sander lucioperca</i>	LC	
Centrarchidae	Sunčanica - <i>Lepomis gibbosus</i>		
	Pastrvski grgeč - <i>Micropterus salmoides</i>		
Ictaluridae	Crni somić - <i>Ameiurus melas</i>		

Tablica 3.8-8 Kvantitativni sastav ihtiofaune jezera Jarun 2021.

Vrsta	Brojnost/ha	%	Ihtiomasa kg/ha	%
babuška	16	1.0	5	2.4
balavac	3	0.2	0.2	0.1
bijeli amur	27	1.6	62	30.2
bijeli glavaš	6	0.4	17	8.3
bodorka	410	24.7	9	4.4
crni somić	320	19.3	14	6.8
crvenperka	61	3.7	3.5	1.7
deverika	10	0.6	6	2.9
gavčica	53	3.2	0.4	0.2
grgeč	21	1.3	6.8	3.3
klen	108	6.5	21	10.2
linjak	10	0.6	7.1	3.5
pastrvski grgeč	60	3.6	9	4.4
plotica	3	0.2	1.8	0.9
podust	15	0.9	2	1.0
sivi glavaš	5	0.3	11	5.4
smuđ	17	1.0	5.1	2.5
som	1	0.1	4	2
sunčanica	387	23.3	7.5	3.7
šaran	3	0.2	8	3.9
štuka	2	0.1	3	1.5
uklija	99	6	1.5	0.7
vijun	22	1.3	0.1	0.005
UKUPNO	1659	100	205	100

3.8.2.3. Vodozemci

Unutar radijusa od pet kilometara, poznati su nalazi (iz baze podataka MINGOR-a 2024) četiri strogo zaštićene vrste vodozemaca (tri vrste bezrepaca i jedna vrsta vodenjaka) (Tablica 3.8-9). Prema pretpostavljenoj rasprostranjenosti iz Crvene knjige gmazova i vodozemaca (Jelić i sur., 2015), na prostoru su još potencijalno prisutne vrste žaba češnjača (*Pelobates fuscus*) i podunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*). Iako niti jedan od navedenih nalaza nije zabilježen na području samog Jaruna, ne može se isključiti moguća prisutnost istih.

Među potencijalno prisutnim vrstama na ovome području, veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*) i veliki vodenjak (*Triturus carnifex*), smatraju se endemskim vrstama, a češnjača (*Pelobates fuscus*) se smatra „nedovoljno poznatom vrstom“ (DD) prema IUCN-ovim kategorijama ugroženosti (NN 73/16).

Tablica 3.8-9 Strogo zaštićene vrste vodozemaca potencijalno prisutne na području obuhvata zahvata

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost	Endem
<i>Bombina bombina</i> (Linnaeus, 1761)	crveni mukač	/	/
<i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	žuti mukač	/	/
<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger in Bonaparte, 1838	šumska smeđa žaba	/	/
<i>Pelobates fuscus</i> (Laurenti, 1768)	češnjača	DD	/
<i>Triturus carnifex</i> (Laurenti, 1768)	veliki vodenjak	/	DA
<i>Triturus dobrogicus</i> (Kiritzescu, 1903)	veliki dunavski vodenjak	/	DA

3.8.2.4. Gmazovi

Prema podacima prosljeđenim od MINGOR-a, unutar radijusa od pet kilometara zabilježene su četiri vrste gmazova. Među njima, jedino je barska kornjača (*Emys orbicularis*) zabilježena na području samoga Jaruna. Također, na udaljenosti od otprilike 2 km sjeverno od obuhvata, zabilježena je još i zmija ribarica (*Natrix tessellata*) (Hrs - usmeno priopćenje, 2017) (Slika 3.8-2) te se može očekivati na području zahvata, jer je rasprostranjena vjerojatno u čitavoj Hrvatskoj, iako su publicirani podaci o njenom rasprostranjenju manjkavi (Tvrtković i Hutinec, 2006).



Slika 3.8-2 Zmija ribarica (*Natrix tessellata*) viđena na Trešnjevci; foto: Hrs, L. (2017.)

Prema Crvenoj knjizi gmazova i vodozemaca (Jelić i sur., 2015) na području je još potencijalno prisutna i riđovka (*Vipera berus*), koja prema IUCN-u nosi status ugroženosti „gotovo ugrožena“ (NT), no ne nalazi se na popisu strogo zaštićenih vrsta iz Pravilnika (NN 73/16). Strogo zaštićene vrste gmazova potencijalno prisutne na području zahvata prikazane su u tablici (Tablica 3.8.-10).

Tablica 3.8-10 Strogo zaštićene vrste gmazova potencijalno prisutne na području obuhvata

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost	Endem
<i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	barska kornjača	/	/
<i>Testudo hermanni</i> Gmelin, 1789	kopnena kornjača	/	/
<i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758	livadna gušterica	/	/
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	zidna gušterica	/	/
<i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)	ribarica	/	/

3.8.2.5. Ptice

Različitim ornitološkim istraživanjima (2014.-2022.) (prema podacima dobivenim od MINGOR-a) utvrđeno je da šire područje oko obuhvata (15 km) broji 150 vrsta, gdje su od ukupnog broja, 44 vrste ekološki vezane uz vodu (Tablica 3.8-11). Od 150 zabilježenih vrsta ptica njih 58 ima status strogo zaštićene vrste prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013, 73/2016) te su prikazane u tablici (3.8.-12.)

Prema Atlasu ptica gnjezdarica grada Zagreba (Kralj i Krnjeta, 2015) na području Jaruna ukupno je 59 vrsta ptica za koje se smatra da su sigurne gnjezdarice na području Jaruna, od kojih je 10 vrsta ekološki vezano uz vodu (divlja patka, crvenokljuni labud, riječni galeb, ćubasti gnjurac, liska, bijela pastirica, mlakuša, kosac, trstenjak mlakar i vodomar).

Najbrojnija vodarica Jaruna je divlja patka (*Anas platyrhynchos*), gdje se na 1 km² može naći do 10 parova ove vrste. Crvenokljuni labud (*Cygnus olor*) prisutan je čitave godine na Jarunu, gdje gnijezdi od 2013. godine. Vodomar (*Alcedo atthis*) je također često prisutan na području jezera, no gniježđenje nije potvrđeno. Riječnog galeba (*Larus ridibundus*) moguće je vidjeti od listopada do ožujka u južnim dijelovima grada uz Savu te na samom Jarunu. Zimi su prisutni ćubasti gnjurac (*Podiceps cristatus*) u manjem broju te liska (*Fulica atra*) u većem

broju. Od vrsta koje obitavaju na području močvarne vegetacije i tršćaka zabilježena je vrsta trstenjak mlakar (*Acrocephalus palustris*).

Dok od vrsta koje su u vezi sa šumskim staništima vrbe, topole i graba zabilježene su pjevice poput dugorepe sjenice, češljugara, zelendura, batokljuna, zebe, svračaka, vuge, crvendaća, ševa, muharica, brgljeza, grmuša, drozdova itd. Osim pjevica zabilježene su djetlovke (siva, crna i zelena žuna, veliki, mali djetlić i vijoglav), vrane (siva vrana, gaćac i čavka), grabljivice (kobac, sokol lastavičar, vjetruša) te sovke (mala ušara i ćuk).

Prema Crvenoj knjizi ptica Hrvatske (2013.), šire područje oko jezera Jarun je područje zimovanja za kritično ugroženu vrstu (CR) mali vranac (*Phalacrocorax pygmaeus*); te područje gniježđenja za ugrožene (EN) vrste: mala čigra (*Sterna albifrons*), eja livadarka (*Circus pygargus*), štekavac (*Haliaeetus albicilla*), patka kreketeljka (*Anas strepera*) i orao kliktaš (*Aquila pomarina*); te područje gniježđenja za osjetljive vrste (VU): mala prutka (*Actitis hypoleucos*), bjelokrila čigra (*Chlidonias hybridus*), kosac (*Crex crex*), sivi sokol (*Falco peregrinus*), crna lunja (*Milvus milvus*), patka njorka (*Aythya nyroca*), crna roda (*Ciconia nigra*) i škanjac osaš (*Pernis apivorus*).

Raznolikost staništa (različite šume, travnjaci, vodene površine i dr.) čine Jarun jednim od značajnih područja za očuvanje urbanog eko-sustava Zagreba. Za mnoge ptice ovo je područje gdje se zadržavaju prilikom migracija, a mnoge vrste se ovdje i gnijezde ili prezimljuju.

Prema Atlasu ptica gnjezdara grada Zagreba (Kralj i Krnjeta, 2015), na području Jaruna prisutno je između 405 i 2081 gnijezdećih parova ptica, za koje se smatra da su sigurne gnjezdare na ovome području. Najviše je gnijezdećih parova vrabaca (oko 150) i piljaka (oko 126). Procijenjeno je da se na području nalazi između 30 i 70 gnijezdećih parova vrsta: žutarica, kos, gradski golub, crnokapa grmuša, poljski vrabac, siva vrana, zeba, svraka, velika sjenica, golub grivnjaš, slavuj i zelendur; te između 10 i 30 parova vrsta: čvorak, gaćac, dugokljuni puzavac, zviždak, gugutka, brgljez, veliki djetlić, lastavica, češljugar, fazan, mrka crvenrepka, crvendać, divlja patka, plavetna sjenica, trstenjak mlakar, crnoglavi batić, batokljun; te između jednog i 10 parova vrsta: kosac, dugorepa sjenica, rusi svračak, juričica, vijoglav, drozd cikelj, liska, vuga, čavka, veliki djetlić, mlakuša, ćuk, vjetruša, grmuša pjenica, kukmasta ševa, šojka, siva žuna, bijela pastirica, crnoglava sjenica, mala ušara, crna žuna, sokol lastavičar, kukavica, zelena žuna, mali djetlić, crvenokljuni labud, bjelovrata muharica, pjegava grmuša, kobac.

Tablica 3.8-11 Popis svih zabilježenih vrsta na širem području (15 km) jezera Jarun. Plavo označene vrste su ekološki vezane za vodena staništa te je njihova prisutnost očekivana na području jezera Jarun i rijeke Save.

r.br	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	r.br	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste
1	<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	76	<i>Haliaeetus albicilla</i>	štećakavac
2	<i>Accipiter nisus</i>	kobac	77	<i>Hirundo rustica</i>	lastavica
3	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	veliki trstenjak	78	<i>Jynx torquilla</i>	vijoglav
4	<i>Acrocephalus palustris</i>	trstenjak mlakar	79	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak
5	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	trstenjak rogožar	80	<i>Lanius excubitor</i>	veliki svračak
6	<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	81	<i>Larus cachinnans</i>	pontski galeb
7	<i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica	82	<i>Larus fuscus</i>	tamnoleđi galeb
8	<i>Aix galericulata</i>	mandarinka	83	<i>Larus michahellis</i>	galeb klaukavac
9	<i>Alauda arvensis</i>	poljska ševa	84	<i>Leipicus medius</i>	crvenoglavi djetlić
10	<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	85	<i>Locustella fluviatilis</i>	cvrčič potočar
11	<i>Anas crecca</i>	kržulja	86	<i>Locustella naevia</i>	pjegavi cvrčič
12	<i>Anas penelope</i>	zviždara	87	<i>Lophophanes cristatus</i>	kukmasta sjenica
13	<i>Anas platyrhynchos</i>	divlja patka	88	<i>Luscinia megarhynchos</i>	slavuj
14	<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	89	<i>Luscinia svecica</i>	modrovoljka
15	<i>Anthus pratensis</i>	livadna trepteljka	90	<i>Limnoides minimus</i>	mala šljuka
16	<i>Anthus trivialis</i>	prugasta trepteljka	91	<i>Mareca strepera</i>	patka kreketeljka
17	<i>Apus apus</i>	čiopta	92	<i>Mergellus albellus</i>	bijeli ronac
18	<i>Ardea alba</i>	velika bijela čaplja	93	<i>Mergus merganser</i>	veliki ronac
19	<i>Ardea cinerea</i>	siva čaplja	94	<i>Merops apiaster</i>	pčelarica
20	<i>Asio otus</i>	mala ušara	95	<i>Milvus migrans</i>	crna lunja

r.br	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	r.br	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste
21	<i>Aythya ferina</i>	glavata patka	96	<i>Monticola saxatilis</i>	kamenjar
22	<i>Aythya fuligula</i>	krunata patka	97	<i>Motacilla alba</i>	bijela pastirica
23	<i>Aythya marila</i>	patka crninka	98	<i>Motacilla cinerea</i>	gorska pastirica
24	<i>Aythya nyroca</i>	patka njorka	99	<i>Motacilla flava</i>	žuta pastirica
25	<i>Bucephala clangula</i>	patka batoglavica	100	<i>Muscicapa striata</i>	siva muharica
26	<i>Burhinus oedicnemus</i>	čukavica	101	<i>Netta rufina</i>	patka gogoljica
27	<i>Buteo buteo</i>	škanjac	102	<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza
28	<i>Buteo rufinus</i>	riđi škanjac	103	<i>Oriolus oriolus</i>	vuga
29	<i>Carduelis cannabina</i>	juričica	104	<i>Otus scops</i>	čuk
30	<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar	105	<i>Parus major</i>	velika sjenica
31	<i>Carduelis chloris</i>	zelendur	106	<i>Passer domesticus</i>	vrabac
32	<i>Carduelis flammea</i>	sjeverna juričica	107	<i>Passer montanus</i>	poljski vrabac
33	<i>Carduelis spinus</i>	čižak	108	<i>Perdix perdix</i>	trčka
34	<i>Certhia brachydactyla</i>	dugokljuni puzavac	109	<i>Periparus ater</i>	jelova sjenica
35	<i>Certhia familiaris</i>	kratkokljuni puzavac	110	<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš
36	<i>Charadrius dubius</i>	kulik sljepčić	111	<i>Phalacrocorax carbo</i>	veliki vranac
37	<i>Chlidonias hybrida</i>	bjelobrada čigra	112	<i>Phasianus colchicus</i>	fazan
38	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	riječni galeb	113	<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka
39	<i>Ciconia ciconia</i>	bijela roda	114	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	šumska crvenrepka
40	<i>Ciconia nigra</i>	crna roda	115	<i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak
41	<i>Cinclus cinclus</i>	vodenkos	116	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	šumski zviždak
42	<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	117	<i>Pica pica</i>	svraka
43	<i>Clanga pomarina</i>	orao kliktaš	118	<i>Picus canus</i>	siva žuna
44	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	batokljun	119	<i>Picus viridis</i>	zelena žuna
45	<i>Columba livia f. domestica</i>	gradski golub	120	<i>Podiceps cristatus</i>	čubasti gnjurac
46	<i>Columba oenas</i>	golub dupljaš	121	<i>Poecile palustris</i>	crnoglava sjenica
47	<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš	122	<i>Rallus aquaticus</i>	kokošica
48	<i>Coracias garrulus</i>	zlatovrana	123	<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić
49	<i>Corvus corax</i>	gavran	124	<i>Remiz pendulinus</i>	sjenica mošnjarka
50	<i>Corvus cornix</i>	siva vrana	125	<i>Riparia riparia</i>	bregunica
51	<i>Corvus frugilegus</i>	gačac	126	<i>Saxicola rubetra</i>	smedoglati batić
52	<i>Corvus monedula</i>	čavka	127	<i>Saxicola torquatus</i>	crnoglati batić
53	<i>Coturnix coturnix</i>	prepelica	128	<i>Scolopax rusticola</i>	šumska šljuka
54	<i>Crex crex</i>	kosac	129	<i>Serinus serinus</i>	žutarica
55	<i>Cuculus canorus</i>	kukavica	130	<i>Sitta europaea</i>	brgljez
56	<i>Cyanistes caeruleus</i>	plavetna sjenica	131	<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra
57	<i>Cygnus olor</i>	crvenokljuni labud	132	<i>Sternula albifrons</i>	mala čigra
58	<i>Delichon urbicum</i>	piljak	133	<i>Streptopelia decaocto</i>	gugutka
59	<i>Dendrocopos major</i>	veliki djetlić	134	<i>Streptopelia turtur</i>	grlica
60	<i>Dendrocopos minor</i>	mali djetlić	135	<i>Strix aluco</i>	šumska sova
61	<i>Dryocopus martius</i>	crna žuna	136	<i>Strix uralensis</i>	jastrebača
62	<i>Emberiza calandra</i>	velika strnadica	137	<i>Sturnus vulgaris</i>	čvorak
63	<i>Emberiza citrinella</i>	žuta strnadica	138	<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša
64	<i>Emberiza schoeniclus</i>	močvarna strnadica	139	<i>Sylvia cantillans</i>	bjelobrka grmuša
65	<i>Erithacus rubecula</i>	crvendać	140	<i>Sylvia communis</i>	grmuša pjenica
66	<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	141	<i>Sylvia curruca</i>	grmuša čevrljinka
67	<i>Falco subbuteo</i>	sokol lastavičar	142	<i>Sylvia nisoria</i>	pjegava grmuša
68	<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	143	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	mali gnjurac
69	<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	144	<i>Troglodytes troglodytes</i>	palčić
70	<i>Ficedula albicollis</i>	bjelovrata muharica	145	<i>Turdus merula</i>	kos
71	<i>Fringilla coelebs</i>	zeba	146	<i>Turdus philomelos</i>	drozd cikelj
72	<i>Fulica atra</i>	liska	147	<i>Turdus pilaris</i>	drozd bravenjak
73	<i>Galerida cristata</i>	kukmasta ševa	148	<i>Turdus viscivorus</i>	drozd imelaš
74	<i>Gallinula chloropus</i>	mlakuša	149	<i>Vanellus vanellus</i>	vivak
75	<i>Garrulus glandarius</i>	šojka	150	<i>Zapornia parva</i>	siva štijoka

Tablica 3.8-12 Popis strogo zaštićenih vrsta ptica sa statusom ugroženosti prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013, 73/2016) zabilježenih na širem području zahvata (15 km). Plavo označene vrste su ekološki vezane za vodena staništa te je njihova prisutnost očekivana na području jezera Jarun i rijeke Save

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv	Ugroženost
<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	jastreb	LC (g)
<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)	kobac	/
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Schlegel & Temminck, 1847)	veliki trstenjak	LC (g)
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	trstenjak rogožar	LC (g)
<i>Actitis hypoleucos</i> Linnaeus, 1758	mala prutka	VU (g)
<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	dugorepa sjenica	LC (g)
<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	vodomar	NT (g)
<i>Anthus campestris</i> (Linnaeus, 1758)	primorska trepteljka	LC (g)
<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	livadna trepteljka	LC (p), LC (z)
<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	patka njorka	NT (g)
<i>Burhinus oedicnemus</i> (Linnaeus, 1758)	ćukavica	EN (g)
<i>Buteo rufinus</i> (Cretzschmar, 1829)	riđi škanjac	/
<i>Carduelis flammea</i> (Linnaeus, 1758)	sjeverna juričica	/
<i>Carduelis spinus</i> (Linnaeus, 1758)	čižak	LC (g)
<i>Certhia brachydactyla</i> Brehm, 1820	dugokljuni puzavac	LC (g)
<i>Certhia familiaris</i> Linnaeus, 1758	kratkokljuni puzavac	LC (g)
<i>Charadrius dubius</i> Scop., 1786	kulik sljepčić	NT (g)
<i>Chlidonias hybrida</i> (Pallas, 1811)	bjelobrada čigra	NT (g)
<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	bijela roda	LC (g)
<i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758)	crna roda	VU (g)
<i>Cinclus cinclus</i> (Linnaeus, 1758)	vodenkos	LC (g)
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	batokljun	LC (g)
<i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758	golub dupljaš	VU (g)
<i>Coracias garrulus</i> Linnaeus, 1758	zlatovrana	CR (g)
<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	piljak	LC (g)
<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	veliki djetlić	LC (g)
<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	crna žuna	LC (g)
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	crvendač	LC (g)
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	sivi sokol	VU (g)
<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)	bjelovrata muharica	LC (g)
<i>Haliaeetus albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	štekavac	VU (g)
<i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758	vijoglav	LC (g)
<i>Locustella fluviatilis</i> (Wolf, 1810)	cvrčić potočar	LC (g)
<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)	pjegavi cvrčić	NT (g)
<i>Luscinia svecica</i> (Linnaeus, 1758)	modrovoljka	EN (g)
<i>Mergellus albellus</i> (Linnaeus, 1758)	bijeli ronac	/
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	crna lunja	EN (g)
<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1766)	kamenjar	LC (g)
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	muharica	LC (g)
<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)	sivkasta bjeloguza	LC (g)
<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	škanjac osaš	NT (g)
<i>Phoenicurus ochruros</i> (S.G.Gmel., 1774)	mrka crvenrepka	LC (g)
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	šumska crvenrepka	LC (g)
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	zviždak	LC (g)
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	šumski zviždak	LC (g)
<i>Picus canus</i> Gmelin, 1788	siva žuna	LC (g)
<i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758	zelena žuna	LC (g)
<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	zlatoglavi kraljić	LC (g)
<i>Remiz pendulinus</i> (Linnaeus, 1758)	sjenica mošnjarka	LC (g)

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv	Ugroženost
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	bregunica	VU (g), LC (p)
<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758	šljuka	CR (g)
<i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758	brgljez	LC (g)
<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	šumska sova	LC (g)
<i>Strix uralensis</i> Pallas, 1771	jastrebača	NT (g)
<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	bjelobrkica grmuša	LC (g)
<i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)	grmuša čevrljinka	/
<i>Sylvia nisia</i> (Bechstein, 1795)	pjegava grmuša	LC (g)
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	palčić	LC (g)

LC – Najmanje zabrinjavajuća; NT – Gotovo ugrožena; VU – Osjetljiva; EN – Ugrožena; CR – Kritično ugrožena; DD – nedovoljno poznata; g-gnijezdeća populacija, z-zimujuća populacija, p-preletnička populacija

3.8.2.6. Sisavci

Unutar pet kilometara radijusa od obuhvata zahvata poznati su nalazi (baza podataka MINGOR 2024) samo dvije strogo zaštićene vrste sisavaca, a to su: vidra (*Lutra lutra*) i dabar (*Castor fiber*). Prema rasprostranjenosti i stanju očuvanosti vrsta (2013-2018) (preuzeto iz: <https://www.bioportal.hr/>), ovo je područje rasprostranjenosti 27 strogo zaštićenih vrsta sisavaca, među kojima većina vrsta (njih 23) pripada šišmišima. Osim šišmiša, na ovome području potencijalno su prisutne još i divlja mačka (*Felis silvestris*), puh orašar (*Muscardinus avellanarius*), vidra (*Lutra lutra*) i dabar (*Castor fiber*), među kojima se divlja mačka i dabar nalaze na lovnoj listi. Prema IUCN-ovim kategorijama ugroženosti, u kategoriju „ugrožena vrsta“ (EN) pripadaju dvije vrste šišmiša (*Miniopterus schreibersii* i *Plecotus austriacus*), „osjetljivima“ (VU) pripadaju dvije vrste šišmiša (*Myotis bechsteinii* i *Rhinolophus euryale*), vidra i još dvije vrste šišmiša (*Barbastella barbastellus* i *Plecotus macrotis*) smatraju se vrstama za koju nije poznato dovoljno podataka za procjenu (DD). Strogo zaštićene vrste potencijalno prisutne na širem području obuhvata zahvata prikazane su u tablici (Tablica 3.8-13).

Tablica 3.8-13 Popis strogo zaštićenih vrsta sisavaca sa statusom ugroženosti prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013, 73/2016) potencijalno prisutne na širem području obuhvata.

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost
<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	širokouhi mračnjak	DD
<i>Castor fiber</i> Linnaeus, 1758	dabar	
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	kasni noćnjak	
<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777	divlja mačka	
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	primorski šišmiš	
<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	vidra	DD
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	dugokrili pršnjak	EN
<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	puh orašar	
<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	velikouhi šišmiš	VU
<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	oštrouhi šišmiš	
<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	riječni šišmiš	
<i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	riđi šišmiš	
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	veliki šišmiš	
<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	brkati šišmiš	
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	resasti šišmiš	
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	mali večernjak	
<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	rani večernjak	
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	bjelorubi šišmiš	
<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	mali šumski šišmiš	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	patuljasti šišmiš	
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	patuljasti močvarni šišmiš	
<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	smeđi dugoušan	

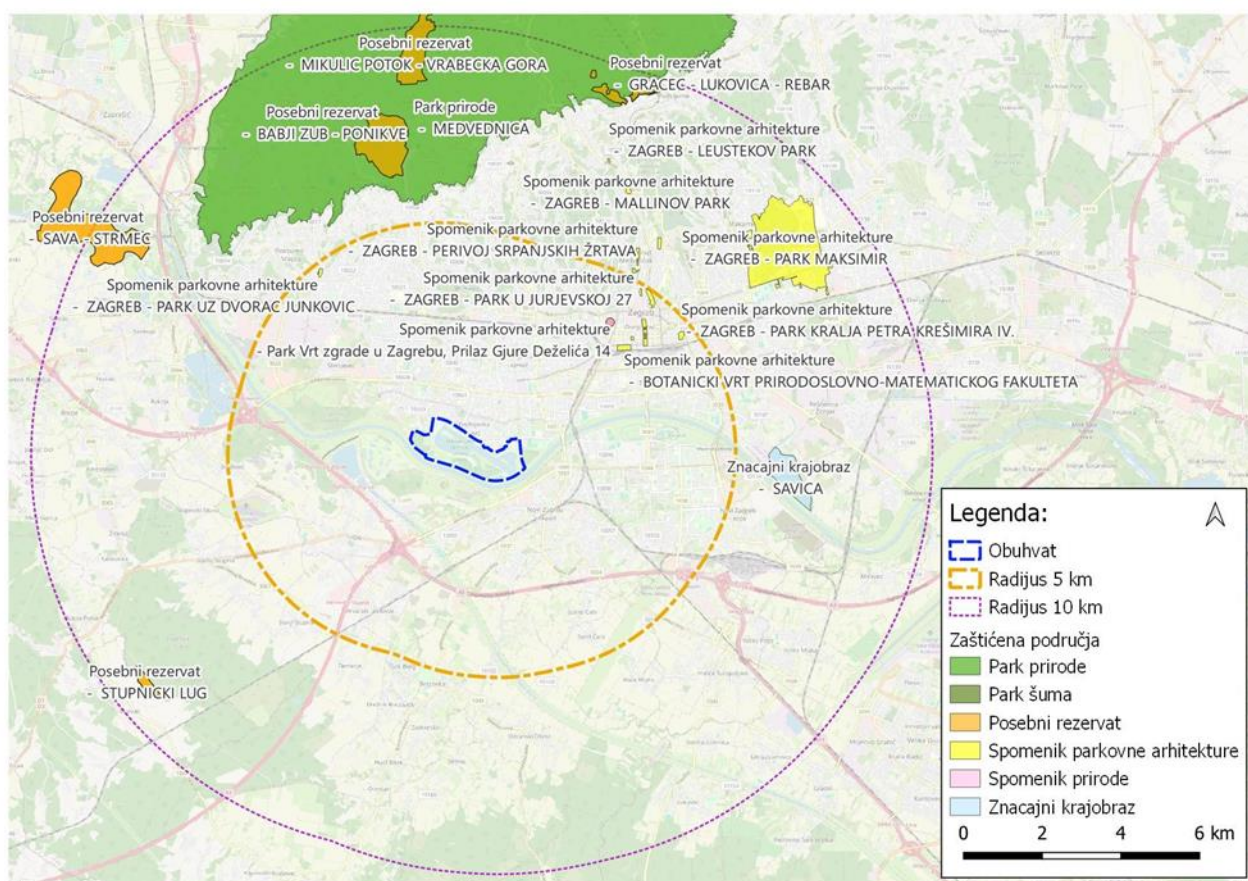
Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Ugroženost
<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	sivi dugoušan	EN
<i>Plecotus macrobullaris</i> Kuzyakin, 1965	gorski dugoušan	DD
<i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853	južni potkovnjak	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	veliki potkovnjak	
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	mali potkovnjak	

3.9. Zaštićena područja

Unutar pet kilometara radijusa od Jaruna nalazi se 10 zaštićenih područja (prema Zakonu o zaštiti prirode - NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), navedenih u tablici (Tablica 3.9-1) i prikazanih na slici 3.9.-1. Jarunu najbliže zaštićeno područje nalazi se na udaljenosti od oko 3,5 km sjeveroistočno, a to je spomenik parkovne arhitekture „Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta“ u Zagrebu.

Tablica 3.9-1 Zaštićena područja unutar radijusa od pet kilometara od obuhvata zahvata

Zaštićeno područje	Kategorija	Udaljenost od obuhvata
Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta	Spomenik parkovne arhitekture	~ 3,5 km
Park kralja Petra Svačića	Spomenik parkovne arhitekture	~ 3,5 km
Park na Trgu Nikole Šubić Zrinskoga ("Zrinjevac") u Zagrebu	Spomenik parkovne arhitekture	~ 4 km
Park na Trgu kralja Tomislava u Zagrebu	Spomenik parkovne arhitekture	~ 4 km
Park na Trgu Josipa Jurja Strossmayera u Zagrebu	Spomenik parkovne arhitekture	~ 4 km
Vrt zgrade u Zagrebu, Prilaz Gjura Deželića 14	Spomenik parkovne arhitekture	~ 4 km
Park uz dvorac Junković u Zagrebu	Spomenik parkovne arhitekture	~ 4,5 km
Park narodnog heroja Marka Oreškovića u Zagrebu (park „Ribnjak“)	Spomenik parkovne arhitekture	~ 5 km
Park kralja Petra Krešimira IV.	Spomenik parkovne arhitekture	~ 5 km
Park Opatovina u Zagrebu	Spomenik parkovne arhitekture	~ 5 km



Slika 3.9-1 Kartografski prikaz položaja najbližih zaštićenih područja (prema Zakonu o zaštiti prirode; NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) u odnosu na položaj obuhvata zahvata (Izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, WFS/WMS servis, podloga preuzeta s OpenStreetMap; OSM standard; <https://www.openstreetmap.org/>, siječanj 2024); Izradio: Oikon d.o.o.)

3.10. Ekološka mreža

Planirani zahvat ne nalazi se unutar područja ekološke mreže, u skladu s Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/23).

Unutar radijusa od 10 km nalazi se pet područja ekološke mreže (Tablica 3.10-1) (Slika 3.10-1), a Jarunu najbliže područje nalazi se na udaljenosti od oko 4,5 km zapadno od obuhvata, a to je POP područje HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje. Ostala područja unutar 10 km radijusa od obuhvata su: HR2000583 Medvednica (POVS), HR2000589 Stupnički lug (POVS), HR2001228 Potok Dolje (POVS) i HR2001506 Sava uzvodno od Zagreba (POVS), sve na udaljenosti većoj od 5 km od obuhvata. Područje HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice (POVS) nalazi se na udaljenosti od oko 14 km zračne linije u smjeru istoka od obuhvata te su sagledani mogući utjecaji na područje uslijed ispiranja sedimenta nizvodno.

Ciljevi očuvanja i mjere očuvanja za navedeno POP propisani su Pravilnikom o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20, 38/20). Za POVS su dosada izrađeni ciljevi očuvanja dostupni na mrežnim stranicama Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (https://www.dropbox.com/sh/3r4ozk30a21xzdZ/AADuvuru1itHSGC_msqFFMAMa?dl=0). Za POVS HR2000589 ciljevi očuvanja propisani su Pravilnikom o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže (NN 111/22).

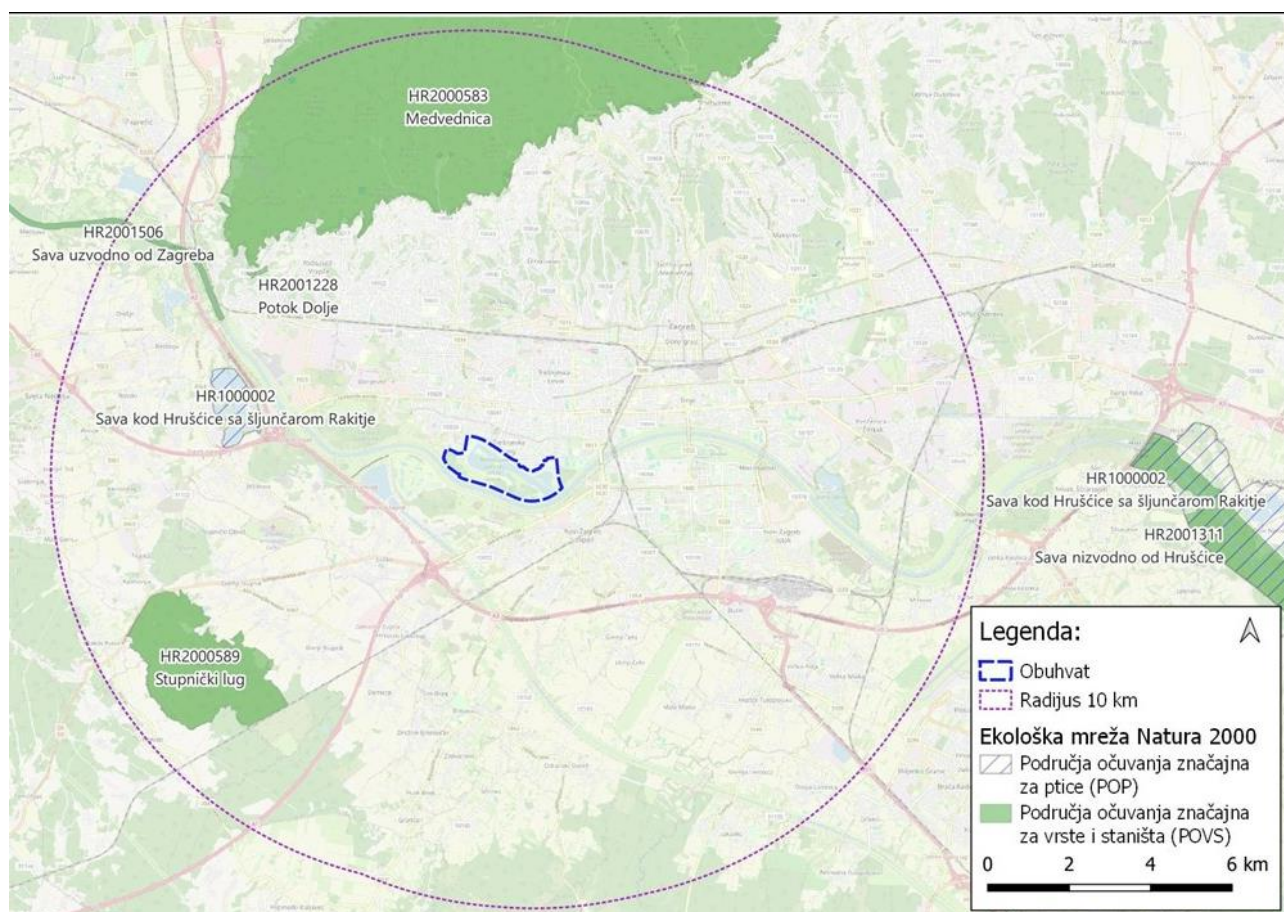
Uzevši u obzir moguće utjecaje, u daljnju analizu utjecaja uključeno je područje HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice te Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje HR1000002. S obzirom na ciljeve očuvanja i udaljenost ostalih područja ekološke mreže te moguće utjecaje i dosege utjecaja planiranog zahvata, iz daljnje analize isključena su sva ostala područja ekološke mreže.

Tablica 3.10-1 Područja ekološke mreže unutar 10 km radijusa od obuhvata (Izvor: Bioportal WMS/WFS servisi)

	Naziv područja EM	Identifikacijski broj područja	Udaljenost od obuhvata (km)
POVS	Medvednica	HR2000583	~ 6
	Stupnički lug	HR2000589	~ 7
	Potok Dolje	HR2001228	~ 7
	Sava uzvodno od Zagreba	HR2001506	~ 7
	Sava nizvodno od Hrušćice	HR2001311	~ 14
POP	Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje	HR1000002	~ 4,5; ~ 14

POVS - područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove

POP - područja očuvanja značajna za ptice



Slika 3.10-1 Područja ekološke mreže u odnosu na planirani zahvat. (Izvor: Bioportal WMS/WFS servisi, podloga preuzeta s OpenStreetMap; OSM standard; <https://www.openstreetmap.org/>, siječanj 2024., obradio: Oikon d.o.o.)

Tablica 3.10-2 Ciljevi očuvanja POVS područja ekološke mreže HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice

Područje EM	Hrvatski naziv vrste / staništa	Znanstveni naziv vrste / staništa	Cilj očuvanja
HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i>	3150	Očuvano 25 ha postojeće površine stanišnog tipa
	Rijeke s muljevitim obalama obraslim s <i>Chenopodion rubri</i> p.p. i <i>Bidention</i> p.p.	3270	Očuvane prirodne blago položene obale rijeke unutar 400 km riječnog toka za razvoj vegetacije pionirskih biljaka sveza <i>Chenopodion rubri</i> p.p. i <i>Bidention</i> p.p.
	Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	91E0*	Očuvano 2800 ha postojeće površine stanišnog tipa
	bolan	<i>Aspius aspius</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu unutar 400 km vodotoka
	veliki vijun	<i>Cobitis elongata</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka
	vijun	<i>Cobitis elongatoides</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka
	dunavska paklara	<i>Eudontomyzon vladkovi</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovite obale i dna) unutar 400 km vodotoka

Područje EM	Hrvatski naziv vrste / staništa	Znanstveni naziv vrste / staništa	Cilj očuvanja
	prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetzer</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (muljevita i pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka
	bjeloperajna krkuš	<i>Romanogobio vladkyovi</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka
	plotica	<i>Rutilus virgo</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka
	mali vretenac	<i>Zingel streber</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka
	veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka
	rogati regoč	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Očuvano 5690 ha pogodnih staništa za vrstu (tok rijeke sa šljunčanim i pješčanim dnom i obalama)
	obična lisanka	<i>Unio crassus</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (vodotoci s pješčanim i šljunkovitom dnom i vodom bogatom kisikom) unutar 400 km vodotoka

* ciljna vrsta/stanište EM Natura 2000

Tablica 3.10-3 Ciljevi i mjere očuvanja POP područja ekološke mreže HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje

EM	Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Kategorija za ciljnu vrstu	Status vrste	Cilj očuvanja	Mjere očuvanja
HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje	mala prutka	<i>Actitis hypoleucos</i>	2	G	Očuvana populacija i pogodna staništa (riječni sprudovi, otoci i obale, obale šljunčara) za održanje gnijezdeće populacije od 4-5 p.	Održavati povoljni hidrološki režim za očuvanje staništa; očuvati povoljnu strukturu i konfiguraciju obale vodotoka te dopustiti prirodne procese, uključujući eroziju; osigurati dovoljnu površinu riječnih otoka za gniježđenje ciljne populacije; uklanjanje naplavina i vegetacije provoditi izvan sezone gniježđenja u razdoblju od 31. kolovoza do 1. ožujka;
	vodomar	<i>Alcedo atthis</i>	1	G	Očuvana populacija i staništa (riječne obale, područja uz spore tekućice i stajaće vode) za održanje gnijezdeće populacije od najmanje 1-2 p.	Na vodotocima očuvati strme i okomite dijelove obale bez vegetacije, pogodne za izradu rupa za gniježđenje; na područjima na kojima je zabilježena prisutnost vodomara zadržati što više vegetacije u koritu i na obalama vodotoka, a radove uklanjanja drveća i

EM	Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Kategorija za ciljnu vrstu	Status vrste	Cilj očuvanja	Mjere očuvanja
						šiblja provoditi samo ukoliko je protočnost vodotoka narušena na način da predstavlja opasnost za zdravlje i imovinu ljudi i to u razdoblju od 1. rujna do 31. siječnja te ne provoditi istodobno na obje strane obale, već naizmjenično;
	bregunica	<i>Riparia riparia</i>	2	G	Očuvana populacija i staništa (prvenstveno strme odronjene riječne obale) za održanje gnijezdeće populacije od 25-75 p.	Održavati povoljni hidrološki režim za očuvanje staništa za gniježđenje; očuvati povoljnu strukturu i konfiguraciju obale vodotoka te dopustiti prirodne procese, uključujući eroziju;
	mala čigra	<i>Sterna albifrons</i>	1	G	Očuvana populacija i pogodna staništa (riječni otoci, otoci na šljunčarama) za održanje značajne gnijezdeće populacije	Održavati povoljni hidrološki režim za očuvanje staništa za gniježđenje; očuvati povoljnu strukturu i konfiguraciju obale vodotoka te dopustiti prirodne procese, uključujući eroziju; osigurati dovoljnu površinu riječnih otoka za gniježđenje ciljne populacije; ne posjećivati gnijezdilišne otoke u razdoblju gniježđenja od 20. travnja do 31. srpnja;
	crvenokljuna čigra	<i>Sterna hirundo</i>	1	G	Očuvana populacija i staništa za gniježđenje (riječni otoci; otoci na šljunčarama) za održanje gnijezdeće populacije od 120-150 p.	Održavati povoljni hidrološki režim za očuvanje staništa za gniježđenje; očuvati povoljnu strukturu i konfiguraciju obale vodotoka te dopustiti prirodne procese, uključujući eroziju; osigurati dovoljnu površinu riječnih otoka za gniježđenje ciljne populacije;

Kategorija za ciljnu vrstu: 1=međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena na temelju članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ; 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena na temelju članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ; G = gnjezdarica

U nastavku je dan prikaz dorađenih ciljeva očuvanja za područje ekološke mreže HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice.

Tablica 3.10-4 Dorađeni ciljevi očuvanja za područje ekološke mreže HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice

Područje EM	Hrvatski naziv vrste / staništa	Znanstveni naziv vrste / staništa	Cilj očuvanja
HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i>	3150	- Održana je površina stanišnog tipa od najmanje 25 ha - Očuvan je rukavac Dubovac (Preloščica) i njegova povezanost s rijekom Savom - Održan je pH vode > 7 - Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa
	Rijeke s muljevitim obalama obraslim s <i>Chenopodium rubri</i> p.p. i <i>Bidention</i> p.p.	3270	- Očuvane su prirodne blago položene obale rijeke izložene poplavljanju unutar 462 km riječnog toka za razvoj vegetacije pionirskih biljaka sveza <i>Chenopodium rubri</i> p.p. i <i>Bidention</i> p.p. - Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa
	Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	91E0*	- Održana je površina stanišnog tipa od najmanje 2680 ha - Očuvane su karakteristične vrste ovog stanišnog tipa - Očuvano je prirodno periodično plavljenje područja i visoka razina podzemne vode - Na području stanišnog tipa nisu prisutne strane vrste (posebno negundovac, žljezdasti pajasen, bagrem i čivitnjača)
	bolan	<i>Aspius aspius</i>	- Održana su pogodna staništa za vrstu (šljunkovita dna i podvodna vegetacija u bržim dijelovima toka) te longitudinalna povezanost unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 70 kvadranta 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) - Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima i poplavnim područjima
	veliki vijun	<i>Cobitis elongata</i>	- Održana su pogodna staništa za vrstu (vodena vegetacija, pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 47 kvadranta 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća)
	vijun	<i>Cobitis elongatoides</i>	- Održana su pogodna staništa za vrstu (pjeskovito-muljevita dna i vodena vegetacija) unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 55 kvadranta 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009,

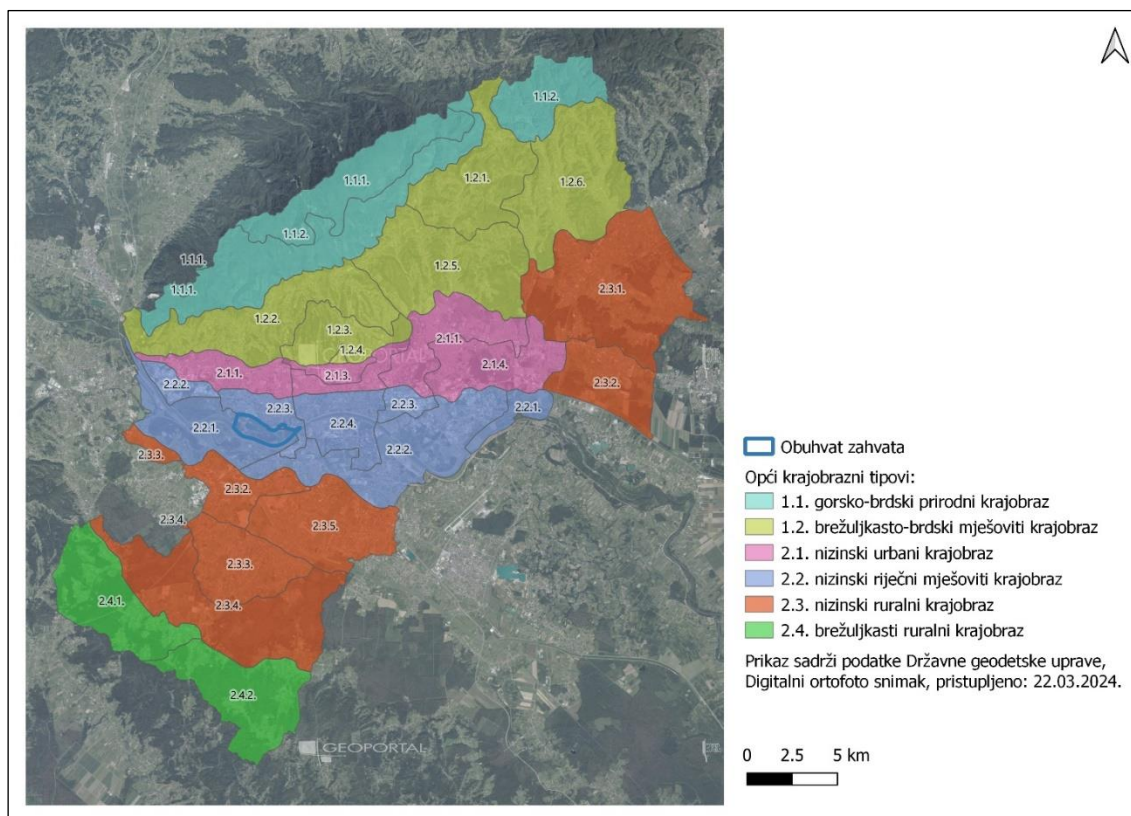
Područje EM	Hrvatski naziv vrste / staništa	Znanstveni naziv vrste / staništa	Cilj očuvanja
			CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća)
dunavska paklara	<i>Eudontomyzon vladykovi</i>		- Održana su pogodna staništa za vrstu (pjeskovite obale i dna) te longitudinalna povezanost unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 7 kvadranta 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) - Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima
prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetzer</i>		- Održana su pogodna staništa za vrstu (muljevita i pjeskovita dna) te longitudinalna povezanost unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 4 kvadranta 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća)
bjeloperajna krkuš	<i>Romanogobio vladykovi</i>		- Održana su pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 37 kvadranta 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća)
plotica	<i>Rutilus virgo</i>		- Održana su pogodna staništa za vrstu (vodena vegetacija, brzaci i šljunkovita dna) te longitudinalna povezanost unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 46 kvadranta 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) - Očuvana je povezanost rijeke sa svim pritocima
mali vretenac	<i>Zingel streber</i>		- Održana su pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) te longitudinalna povezanost unutar 462 km vodotoka

Područje EM	Hrvatski naziv vrste / staništa	Znanstveni naziv vrste / staništa	Cilj očuvanja
			- Održana je populacija vrste (najmanje 17 kvadrata 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća)
veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>		- Održana su pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) te longitudinalna povezanost unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 7 kvadrata 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća)
rogati regoč	<i>Ophiogomphus cecilia</i>		- Održana su pogodna staništa (šljunčana i pješčana dna i obale u rubnim dijelovima rijeke van toka matice) unutar 462 km vodotoka - Očuvana je populacija na najmanje dva lokaliteta (Uštica i Rugvica) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan je pojas riparijske vegetacije
obična lisanka	<i>Unio crassus</i>		- Održana su pogodna staništa za vrstu (pješčana i šljunkovita dna i voda bogata kisikom) unutar 462 km vodotoka - Održana je populacija vrste (najmanje 15 kvadrata 1x1 km mreže) - Postignuto je dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela CSRI0001_001, CSRI0001_002, CSRI0001_003, CSRI0001_004, CSRI0001_005, CSRI0001_006, CSRI0001_007, CSRI0001_008, CSRI0001_009, CSRI0001_010, CSRI0001_011, CSRN0001_012, CSRN0001_013, CSRN0001_014, CSRN0001_015, CSRN0001_016, CSRN0001_017, CSRN0001_018, CSRN0001_019 - Očuvan pojas riparijske vegetacije (grmlja i drveća) - Očuvana longitudinalna i lateralna povezanost vodotoka - Populacija riba domaćina (šaranske vrste) za ličinački stadij vrste je stabilna i na razini koja osigurava stabilnu populaciju obične lisanke

3.11. Krajobrazne značajke

Prema Studiji zaštite karaktera krajobraza Grada Zagreba promatrana lokacija smještena je unutar općeg krajobraznog područja 2.2. - Nizinski riječni mješoviti krajobraz Save te unutar krajobraznog područja 2.2.1. - Riječni doprinosni periferni krajobraz zapadnog Zagreba.

Opće krajobrazno područje *Nizinski riječni mješoviti krajobraz Save*, koji administrativno pripada Gradu Zagrebu, smješten je obostrano uz rijeku Savu, od Podsuseda na zapadu do Jakuševca i Žitnjaka na istoku.



3.11.-1. Obuhvat zahvata preklapljen općim krajobraznim tipovima, Izvor: Studija zaštite karaktera krajobraza Grada Zagreba, Opća tipologija krajobraza, Oikon, Zagreb, svibanj 2015.

Dominantno obilježje području daje rijeka Sava koja prolazi središnjim dijelom ravnice, obostranog inundacijskog pojasa širine oko 300 m, od okolnog područja odvojenog nasipima visine 3-5 m. Značajni krajobrazni elementi su i umjetno stvorena jezera, nastala vađenjem šljunka, kao i termalne i mineralne vode koje doprinose hidrografskim karakteristikama područja. Središnji dio ovog općeg krajobraznog područja pripada izgrađenim urbanim strukturama čiji udio iznosi oko 40% površine, a samo su na perifernim zonama očuvana obilježja nekadašnjeg toka s riječnom vegetacijom, stablima vrba i topola, nizinskim šumama i većim brojem umjetnih jezera nastalih iskapanjem šljunka. Uz rekreacijske sadržaje, nekadašnje rukavce i meandre Save, danas jezera Savica, Jarun i u manjoj mjeri oko Bundeka zadržana je karakteristična, prirodna, riječna vegetacija. Prirodni elementi (šume, livade, travnjaci) zajedno s uređenim zelenim i poljoprivrednim površinama zauzimaju nešto više od polovice površine ovog područja, oko 53 %.

Vizualni karakter općeg riječnog mješovitog krajobraza Save određuje raznolikost i raznovrsnost krajobraznih područja i uzoraka. Zastupljena su područja u kojima dominira visoki stupanj antropogenih utjecaja pa do područja malog antropogenog utjecaja i visokog stupnja prirodnosti. Glavno obilježje ovom krajobraznom području daje rijeka Sava, danas reguliranog korita. Iako je rijeka od gradskog tkiva odvojena nasipima, kao fizičkom i vizualnom barijerom, njezina se pojavnost doživljava u otvorenom nizinskom prostoru koji se širi prema istoku i jugu. Pogledi su uglavnom usmjereni duž toka rijeke koji je premošten s nekoliko cestovnih i

željezničkih mostova. Velika gradska rekreacijska područja kao što su Jarun i Bundek, u kojima dominira motiv vode, odražavaju karakter riječnog nizinskog područja dijelom u konceptu oblikovanja, a dijelom i u obilježjima vrsta visoke i niske vegetacije.

Područje zahvata

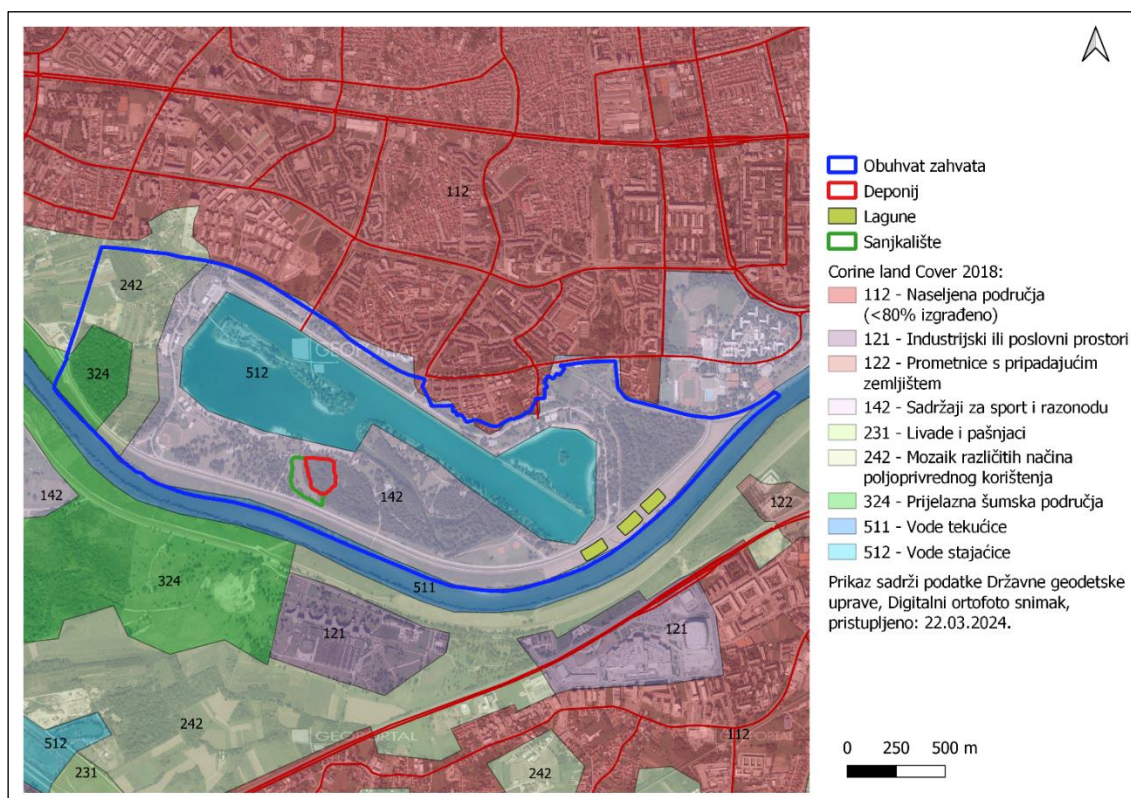
Cjelokupni doživljaj određenog prostora tj. njegov krajobraz određen je osnovnim fizičko-geografskim elementima posebno reljefom, vodenim elementima, biljnim pokrovom te ovisi o antropogenim utjecajima.

Nositelj strukturnih i ekoloških obilježja obuhvata zahvata je jezero Jarun. Jezero Jarun je umjetno stvoreno jezero smješteno u zapadnom dijelu grada Zagreba. Ovo jezero ima veliki značaj za rekreaciju i odmor građana Zagreba te je poznato kao "zagrebačko more". Sastoji se od dva povezana jezera za kupanje i rekreaciju, Veliko jezero i Malo jezero, te šest otoka: Otok Univerzijade, Otok Trešnjevke, Otok Hrvatske mladeži, Otok divljine, Otok veslača i Otok ljubavi. Oko jezera se proteže asfaltirana cesta dužine oko 6 km. Na južnoj obali jezera smješteno je sanjkalište koje je nastalo kao deponij materijala izvađenog prilikom izvedbe jezera u osamdesetim godinama prošlog stoljeća. Predviđeno je da se sanjkalište proširi odlaganjem 50.000 m³ sedimenta koji bi se oblikovao istovjetno postojećem sanjkalištu ne nužno u funkciji sanjkališta.

Osnovni dojam i doživljaj krajobraza predmetne lokacije je nizinski prostor, bez naglašenijih nagiba terena i ostalih istaknutih reljefnih oblika. Prostor sačinjavaju antropogene strukture, urbana gradnja i prateća infrastruktura u kontrastu s urbanim zelenilom u funkciji rekreacije i sporta gdje dominira jezero, velika vodena površina, i rijeka Sava kao linijski element te nasip koji prati rijeku. Široke vizure se otvaraju s nasipa, dok su ostale vizure kraće i zatvorenije zbog vegetacije, osim onih prema samom jezeru.

S obzirom na postanak, stupanj antropogenih promjena i način korištenja prostora, krajobraz se općenito može razvrstati u tri karakteristična oblika: prirodni krajobraz, kultivirani krajobraz i izgrađeni odnosno antropogeni krajobraz.

Prema Corine Land Cover bazi podataka za 2018. godinu obuhvat zahvata nalazi se unutar kategorija 512 – Vode stajaćice, 142 – Sadržaj za sport i razonodu, 242 – Mozaik različitih načina poljoprivrednog korištenje te 324 – prijelazna šumska područja. S južne strane granica obuhvata zahvata je rijeka Sava i nasip, dok su na sjeveru naseljena područja koja čine kontrast samom jezeru kao vodi stajaćici i površini oko prostora predviđenoj za sport i razonodu.



Slika 3.10.-2. Površinski pokrov na području zahvata, CORINE Land Cover 2018 (Copernicus, Land Monitoring Service, 2019, <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>)

Analizom lokacije obuhvata zahvata može se zaključiti da prostorom dominira kultivirani krajobraz odnosno umjetno stvoreno jezero Jarun i njegova obala te prostor za sport i razonodu, na zapadu obuhvata nalaze poljoprivredne površine i prijelazna šumska područja. Prostor oko jezera definiran kao sadržaj za sport i razonodu može se podijeliti na antropogeni, odnosno izgrađeni krajobraz u obliku sportskih i ugostiteljskih objekata, staza i prometnica te na kultivirani krajobraz koji uključuje obalu jezera i planiranu sadnju koja dijelom prelazi i u prirodni krajobraz, odnosno prepuštena je prirodnoj sukcesiji.

Područje zahvata sukladno Prostornom planu Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 - pročišćeni tekst), grafičkom prikazu 3A Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora definirano je kao Vrijedni krajolik.

Dio područja zahvata južno od Kajakaškog kanala, a uključujući i dio kanala koji obilazi Otok divljine sukladno Prostornom planu Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 - pročišćeni tekst), grafičkom prikazu 3B Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora definirano je kao Područje posebnih ograničenja u korištenju – prirodni krajobraz – pretežito šume.

3.12. Kulturno-povijesna baština

Kulturna baština je klasificirana i upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske te ju čine pokretna i nepokretna kulturna dobra od umjetničkoga, povijesnoga, paleontološkoga, arheološkoga, antropološkog i znanstvenog značenja. Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske javna je knjiga kulturnih dobara koju vodi Ministarstvo kulture i medija. Sastoji se od tri liste: Liste zaštićenih kulturnih dobara, Liste kulturnih dobara nacionalnog značenja i Liste preventivno zaštićenih dobara (čl. 14. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22).

Lokacija planiranog zahvata nalazi se na području Grada Zagreba, unutar granica obuhvata zahvata nije utvrđeno postojanje zaštićenih ni evidentiranih kulturnih dobara upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

Pregledom prostornih planova na području Grada Zagreba utvrđeno je da je Jarunsko jezero ucrtano u grafički prikaz plana kao Arheološki pojedinačni lokalitet što je prikazano u poglavlju 3.3. *Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima.*

3.13. Gospodarske djelatnosti

3.13.1. Šume i šumarstvo

Obuhvat predmetnog zahvata koji uključuje uklanjanje i zbrinjavanje sedimenata iz jezera Jarun malim dijelom obuhvaća šumskogospodarsko područje Republike Hrvatske i pretežno se odnosi na neuređene šume. Na temelju sloja visoke rezolucije (HRL) *Forest Type Layer* za referentnu 2018. godinu (javno dostupnog na Corine Land Cover Monitoring Service portalu) dobivenog iz multi-temporalnih Sentinel-2 satelitskih snimaka, ukupna površina obrasla šumskom vegetacijom na području ŠRC Jarun iznosi oko 61,9 ha, što predstavlja 19,6 % ukupne površine obuhvata planiranog zahvata.

Uvidom u javno dostupne podatke Hrvatskih šuma i Ministarstva poljoprivrede, šume i šumsko zemljište na području zahvata su jednim dijelom obuhvaćene gospodarskom jedinicom „Limbuš – Sava” kojom gospodari Šumarija Zagreb na području Uprave šuma Podružnice Zagreb, dok je ostatak šume na prostoru ŠRC Jarun neuređen (Slika 3-). Državne šumske površine, smještene na istočnom (odsjeci 22a i 22el) i zapadnom (21b) dijelu obuhvata zahvata, klasificirane su kao sjemenjače domaće topole u skladu s dostupnim podacima o uređajnim razredima, pri čemu se primjenjuje raznodobni uzgojni oblik. U kontekstu namjene, ove državne šumske površine kategorizirane su kao gospodarske šume s ograničenim gospodarenjem.

S gledišta šumskogospodarskog aspekta, ove šume ne predstavljaju iznimnu gospodarsku vrijednost u pogledu drvne mase, što potvrđuje podatak o ukupnoj drvnj zalihi za GJ „Limbuš – Sava” koja iznosi 144.913 m³ (276 m³/ha). Međutim, ističu se ekološke, socijalne i ekološko-socijalne vrijednosti općekorisnih funkcija koje ove šume pružaju na prostoru Jaruna. To uključuje zaštitu tla, utjecaj na kvalitetu voda i vodni režim, doprinos stvaranju kisika i pročišćavanju zraka, kao i pružanje rekreativne, turističke i zdravstvene funkcije. Za spomenutu gospodarsku jedinicu izrađen je važeći program gospodarenja.



Slika 3-13.-1. Prostorni prikaz šuma prema vlasništvu u odnosu na obuhvat planiranog zahvata (Izvor: WMS/WFS servisi, Hrvatske šume d.o.o., Ministarstvo poljoprivrede, obradio: Oikon d.o.o.)

S obzirom na fitogeografsku pripadnost, šume na području ŠRC Jarun pripadaju eurosibirsko-sjevernoameričkoj šumskoj regiji, europskoj subregiji, odnosno europsko nizinskom (planarnom) vegetacijskom pojasu. Unutar nizinskog pojasa šume pripadaju subpanonskoj vegetacijskoj zoni aluvijalnih šuma s *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), a zastupljene su zajednice sveze poplavne šume vrba (sveza *Salicion albae* Soó 1951) i zajednice sveze poplavne šume topola (sveza *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1949, sveza *Salicion albae* Soó 1951). Karakteristika ovih šumskih zajednica je njihov specifični sindinamčki razvoj na riječnim otocima, obalama, uz bare i druge vodene površine gdje manji ili veći dio godine provode pod vodom i pod stalnim su utjecajem dopunskog vlaženja podzemnom vodom.

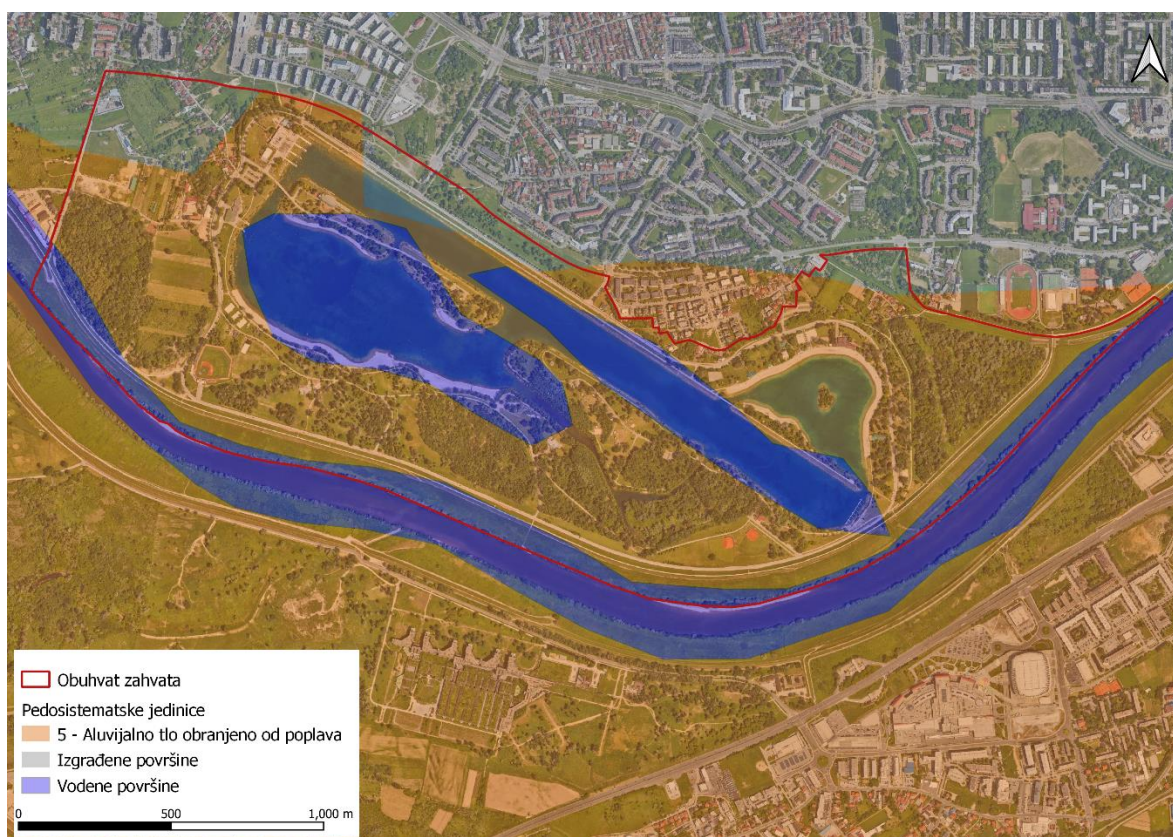
U sloju drveća najzastupljenije su rakita, bademasta i bijela vrba te bijela i crna topola, a u sloju grmlja česte su vrste *Cornus sanguinea*, *Crataegus nigra*, *Crataegus pentagyna*, *Rubus caesius*, *Viburnum opulus*, *Humulus lupulus*. U sloju nižeg grmlja i prizemnog rašća pridolaze vrste *Calamagrostis epigejos*, *Urtica dioica*, *Slycopus europaeus*, *Carex remota*, *Solanum dulcamara*, *Angelica sylvestris*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Carex elata* i druge.

3.13.2. Pedološke značajke i poljoprivredno zemljište

S obzirom na geološku podlogu i matični supstrat koji zajedno s klimatskim, geomorfološkim i biotičkim čimbenicima uvjetuju razvoj sadašnjih tipova tla na predmetnom području razvio se homogeni sastav tala. Prema Osnovnoj pedološkoj karti RH, mjerila 1:300.000 najvećim dijelom zastupljena je pedosistematska jedinica 5 - Aluvijalno tlo obranjeno od poplava i to na 199.6 ha odnosno 63.1% ukupne površine obuhvata zahvata. Od preostalih pedosistematskih jedinica nalazimo vodene i izgrađene površine i to na 116.5 ha odnosno 36.9 % ukupne površine obuhvata zahvata. Aluvijalno tlo obranjeno od poplava, u novijoj literaturi fluvijalno tlo (fluvisol) nastaje obilježjem matičnog supstrata koji čine recentni fluvijalni nanosi, nastali taloženjem čestica poplavnih voda rijeke Save. Svrstava se u nerazvijena hidromorfna tla zbog mladosti nanosa te zbog učestalog stvaranja novih čestica.

Na obuhvatu zahvata, prema bonitiranju zemljišta sukladno Pravilniku o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta (NN 23/19), nalazimo P3 – ostalo obradivo tlo.

Proizvodni potencijal na području obuhvata studije nije od značaja budući da je na 5,2 % obuhvata zahvata zabilježeno tek pet evidentiranih ARKOD parcela – dva voćnjaka i vrt kao okućnice, pašnjak uz konjički klub te livada u sklopu inundacijskog pojasa.



Slika 3.13.-2 Područje obuhvata s prikazom pedosistematskih jedinica (Izvor: Osnovna pedološka karta RH, 1:300.000; obradio Oikon d.o.o.)



Slika 3.13.-3 Područje obuhvata s prikazom poljoprivrednih površina (Izvor: <https://preglednik.arkod.hr/>; obradio Oikon d.o.o.)

3.14. Naselja i stanovništvo

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine na prostoru Grada Zagreba živjelo je 779,145 stanovnika, prema popisu stanovništva iz 2011. godine, Grad Zagreb imao je 790,017 stanovnika.

Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2021. godine na području Grada Zagreba živi 767,131 stanovnika. Odnosno, uzimajući u obzir površinu od 641 km², prosječna gustoća naseljenosti iznosi 1,196.77 stanovnika po km². Grad Zagreb sačinjava 68 naselja.

Područje RSC Jarun smješteno je između produžene Jarunske ulice i korita rijeke Save na području gradske četvrti Trešnjevka Jug. Prema popisu stanovništva iz 2021 godine na području gradske četvrti Trešnjevka jug živi 65,324 stanovnika.

3.15. Infrastruktura

3.15.1. Prometna infrastruktura

Smješten u jugozapadnom dijelu gradske četvrti Trešnjevka Jug između rijeke Save i stambenih naselja Vrbana i Jaruna, RSC Jarun ima danas zadovoljavajuću cestovnu dostupnost i pored nedovršene gradske ulične mreže u njegovu okruženju. Na krajevima ulica Hrvatskog sokola, Hrgovića i Petrina nalaze se glavni ulazi u RSC. Dok se na ulazima Hrvatskog sokola i Hrgovići putem kontrolnih rampi s naplatnim kioscima cestovna vozila propuštaju na Aleju Matije Ljubeka, na trećem ulazu Petrine vozila se zaustavljaju na pokrajnjem parkiralištu s automatskom naplatom. Glavnim se ulazima najčešće koriste i ostali posjetitelji - pješaci i biciklisti, koji mogu neometano ulaziti i na drugim mjestima: savskim nasipom i sporednim ulicama - Županići, Jarunska obala i dr. koje graniče sa RSC-om.

Dostupnost RSC-u javnim gradskim prometom je slabija nego osobnim vozilima. Autobusnom linijom koja završava okretištem na južnom kraju Ulice Hrgovići, cca 150 m sjeverno od ulaza, RSC je izravno povezan sa mrežom javnog gradskog prometa. Druga je mogućnost tramvaj u Horvaćanskoj ulici sa stajalištima Staglišće i Ul. Hrvatskog Sokola, udaljenim od ulaza 500 odnosno 700 m.

Dostupnost pješice, biciklom i koturaljkama dobra je samo iz bližeg susjedstva gdje su ulice opremljene širokim nogostupima i biciklističkim stazama, kao što su ulica Hrvatskog sokola i Jarunska ulica. Iz veće udaljenosti najsigurniji dolazak biciklom je po savskom nasipu (Novi Zagreb, Trnje, Prečko i dr.).

Unutarnja prometna situacija nije zadovoljavajuća. Zbog nedostatka parkirališta na rubnim punktovima, gotovo sav kolni promet ulazi u RSC i koristi Aleju Matije Ljubeka za parkiranje i vožnju do parkirališta, što i pored postavljenih barijera protiv brze vožnje stvara dojam nesigurnosti u pješaka i drugih korisnika. Ta cestovna prometnica duljine 6325 m najveći je infrastrukturni objekt RSC-a. Na kolniku širine 7,2-8,25 m moguće je uzdužno parkiranje gotovo na cijeloj duljini, a na istočnom dijelu, u blizini ugostiteljskih sadržaja, izgrađena su naknadno i parkirališta okomito na kolnik. Međutim, ostala parkirališta, razmještena uz pojedine sadržaje: Dom športova, Dom tehnike i Biro regate te na otocima Trešnjevka i Mladosti, orijentirani su na istu prometnicu. Od ukupno 1367 PM s kojima danas raspolaže RSC, 1265 PM ili 93% koristi obodnu prometnicu bilo za parkiranje ili za vožnju do drugih parkirališta. Samo je javno parkiralište kod ulaza Petrine sa 102 PM izvan obodne prometnice.

Takva je prometna situacija uvjetovana nedostatkom većih parkirališta na ulaznim lokacijama kao i neizgrađenom uličnom mrežom oko RSC-a, zbog čega se nije ostvario prvobitni cilj razvoja, postavljen u PUP-u iz 1985. godine, da se cestovni promet dopusti samo u mjeri nužnoj za funkcioniranje Centra.

Uređenjem biciklističko-rolerske staze u dužini 5500 m poboljšali su se uvjeti za rolere. S obzirom da se unutar RSC-a većina posjetitelja kreće pješice (oko 60%), pješačke su površine, sa 25%-tnim učešćem u ukupnoj prometnoj površini, deficitarne u odnosu na površine drugih načina kretanja: biciklističko-rolerske staze, kolne i parkirne površine.

3.15.2. Ostali infrastrukturni objekti

Područje obuhvata opskrbljeno je vodovima komunalne infrastrukture kako slijedi:

Telekomunikacijska mreža

Oko cijelog RSC Jarun položeni su telefonski kabeli, te na svim otocima na kojima postoje gradnja, izvodom iz zdenca u Ulici Hrvatskog sokola.

Vodoopskrba

Na području RSC-a Jarun izgrađena je vodoopskrbna mreža 80-tih godina od PVC-a koja svojim profilima zadovoljava potrebne količine sanitarne i protupožarne vode, međutim zbog neadekvatnog cjevovodnog materijala i načina ugradnje neophodne su česte intervencije zbog puknuća. U Ulici Aleja Matije Ljubeka postojeći cjevovod je profila • 225 mm, od kojeg se granaju cjevovodi profila • 160 mm prstenasto zatvoreni, a cjevovod za Otok Univerzijade završava hidrantom.

Odvodnja

RSC Jarun ima izgrađen razdjelni sustav odvodnje, i to: fekalne otpadne vode odvođe se putem 10 crpnih stanica prema postojećem sustavu odvodnje grada Zagreba preko kanala u Ulici Hrvatskog sokola, a oborinske vode (odvodnja prometnica) riješena je na tri načina. Sjeverni i dio zapadnog područja oko jezera riješen je kao mješoviti sustav odvodnje s priključkom na kanal u Ulici Hrvatskog sokola. Odvodnja Otoka Univerzijade, Trešnjevačkog otoka te dijela prometnice s južne strane Velikog jezera riješena je putem upojnih bunara, ispuštanjem u teren. Oborinska odvodnja istočnog i južnog dijela centra riješena je preko crpne stanice i ispusta direktno bez predtretmana u rijeku Savu.

Plinoopskrba

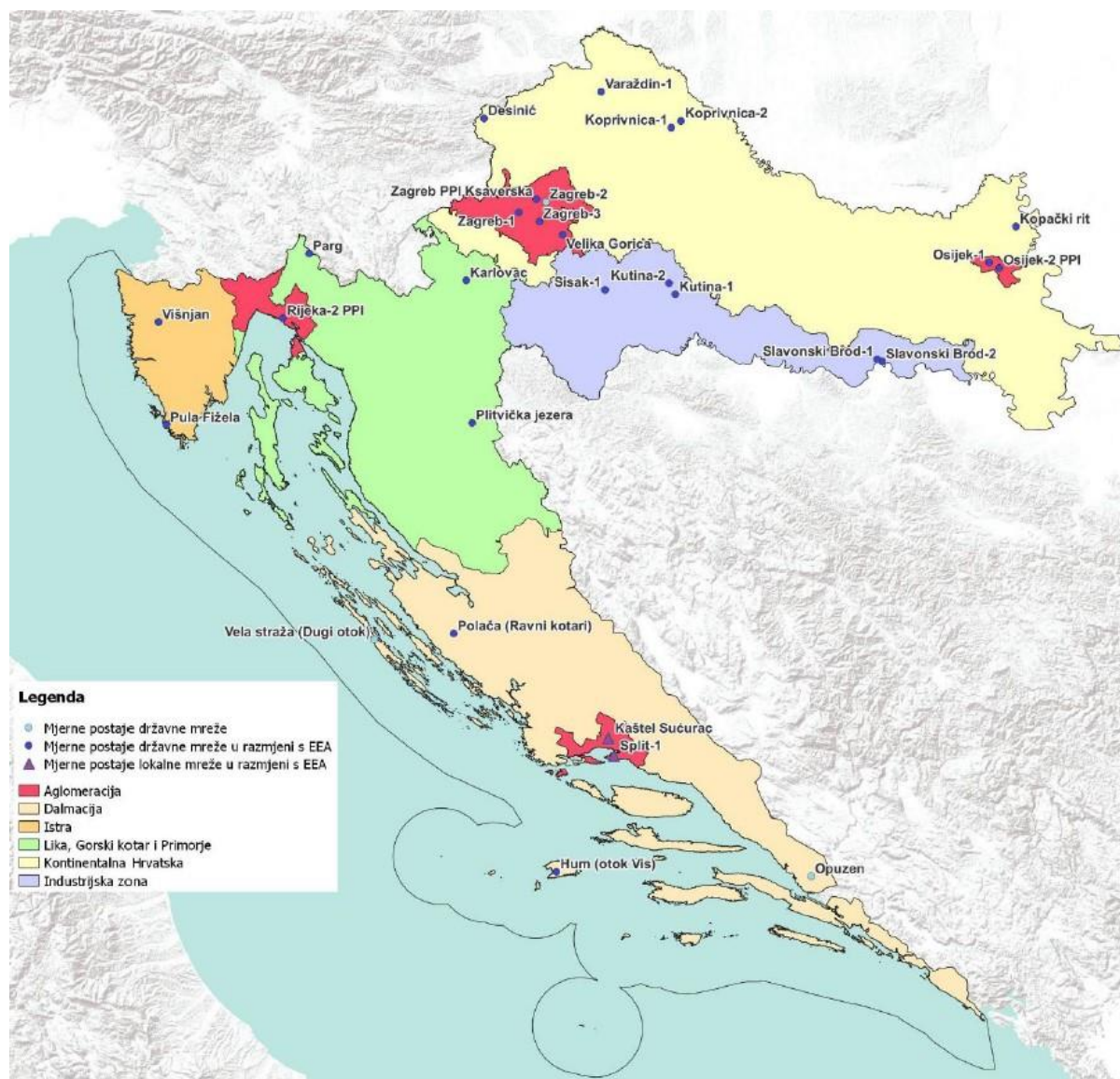
Unutar obuhvata plana RSC Jarun postoji položen srednjetačni plinovod (STP) u zapadnom dijelu Aleje Matije Ljubeka do Ulice Vrbje odnosno do biciklističke staze.

Elektroopskrba

Unutar RSC Jarun prolaze postojeći 110 kV nadzemni vodovi koji povezuju 4TS19 Jarun sa 4TS23 Botinec i 4TS27 Rakitje, te pet transformatorskih stanica međusobno povezanih srednjenaponskim kabelima te pripadajućim niskonaponskim konzumnim i kabelima javne rasvjete.

3.16. Kvaliteta zraka

Navedeni zahvat izgradnje smješten je u Gradu Zagrebu koja prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22) i Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14) pripada aglomeraciji **HR ZG**.



Slika 3.16.-1. Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka i mjerne postaje za ocjenu onečišćenosti

Ocjena kvalitete zraka

Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija Republike Hrvatske (ocjena sukladnosti s okolišnim ciljevima) se temelji na rezultatima mjerenja na utvrđenim mjernim mjestima na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka te metodi objektivne procjene. Prema zadnjem Izvješću o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, prosinac 2023.), aglomeracija Zagreb (HR ZG) ocijenjena je prema sljedećoj tablici.

Tablica 3.16-1. Razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu, MINGOR, 2023.)

Oznaka zone/ aglomeracije	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi										
	Broj sati prekora. u kal. god.	Broj dana prekoračenja u kal. godini					Srednja godišnja vrijednost				
	NO ₂	SO ₂	CO	PM ₁₀	O ₃	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	C ₆ H ₆	Pb, Cd, As, Ni u PM ₁₀	BaP u PM ₁₀
Zagreb HR ZG	> GPP	< DPP	< DPP	> GPP	> DC	> GPP	> GPP	> GPP	< DPP	< DPP	> GPP

Legenda:

- > DC Prekoračen dugoročni cilj za prizemni ozon
 - > GPP Prekoračen gornji prag procjene
 - < DPP Nije prekoračen donji prag procjene
 - < DC Nije prekoračen dugoročni cilj za prizemni ozon
 - < GPP Između donjeg i gornjeg praga procjene
- Fiksna mjerenja

Objektivna procjena

Neocijenjeno

Tablica 3.16-2. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (Izvor: Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku, NN 77/20)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporov dioksid (SO ₂)	1 sat	350 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
Dušikov dioksid (NO ₂)	1 sat	200 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
Ugljikov monoksid (CO)	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost ⁽¹⁾	10 mg/m ³	-
PM ₁₀	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
Benzen	kalendarska godina	5 µg/m ³	-
Olovo (Pb) u PM ₁₀	kalendarska godina	0,5 µg/m ³	-
Ukupna plinovita živa (Hg)	kalendarska godina	1 µg/m ³	-

⁽¹⁾ Maksimalna dnevna osmosatna srednja koncentracija određuje se pomoću pomičnih osmosatnih prosjeka, koji se izračunavaju na temelju satnih podataka koji se ažuriraju svakih sat vremena. Svaki osmosatni prosjek izračunat na taj način

pripisuje se danu u kojem završava, tj. prvo razdoblje izračuna za bilo koji dan obuhvaća razdoblje od 17:00 sati prethodnog dana do 01:00 sati tog dana; posljednje razdoblje izračuna za bilo koji dan je razdoblje od 16:00 sati do 24:00 sata tog istog dana.

Kvaliteta zraka na području zahvata

Prema Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu (MINGOR, 2023.), na području aglomeracije Zagreb (HR-ZG) su zabilježene sukladnosti za sljedeće parametre:

- Sumporov dioksid (SO_2)
 - sukladnost s GV¹ za 1-satne i 24-satne koncentracije SO_2 obzirom na zaštitu zdravlja ljudi,
 - sukladnost s kritičnim razinama za srednju godišnju vrijednost i zimsku srednju vrijednost koncentracija SO_2 obzirom na zaštitu vegetacije.
- Dušikov dioksid (NO_2)
 - sukladnost s GV za 1-satne koncentracije i graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost koncentracija NO_2 obzirom na zaštitu zdravlja ljudi,
 - sukladnost s kritičnom razinom za srednju godišnju vrijednost koncentracija NO_x obzirom na zaštitu vegetacije.
- Lebdeće čestice (PM_{10}) – sukladnost s GV za 24-satne koncentracije PM_{10} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi,
- Lebdeće čestice ($\text{PM}_{2,5}$) – sukladnost s GV za srednju godišnju vrijednost $\text{PM}_{2,5}$ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.
- Prizemni ozon (O_3) – sukladnost s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O_3 (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.
- Ugljikov monoksid (CO) - sukladnost s GV za maksimalne 8-satne vrijednosti koncentracija CO obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.
- Benzen – sukladnost s GV za srednju godišnju vrijednost koncentracija benzena obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.
- Olovo (Pb) u PM_{10} , kadmij (Cd) u PM_{10} , arsen (As) u PM_{10} , nikal (Ni) u PM_{10} - sukladnost s graničnom i ciljnim vrijednostima za srednje godišnje vrijednosti koncentracija Pb u PM_{10} , Cd u PM_{10} , As u PM_{10} i Ni u PM_{10} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Agglomeracija Zagreb je bila nesukladna s ciljnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost benzo(a)pirena u PM_{10} s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (prekoračenje na postaji Zagreb-3).

Prema tome, za parametre SO_2 , NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, O_3 , CO , benzen, Pb u PM_{10} , Cd u PM_{10} , As u PM_{10} i Ni u PM_{10} aglomeracija Zagreb (HR ZG) je tijekom 2022. godine imala I. kategoriju kvalitete zraka, dok je za B(a)P u PM_{10} imala II. kategoriju kvalitete zraka.

Osim ovih rezultata mjerenja na postajama državne mreže, na postajama gradske mreže II. kategorija je zabilježena na postaji Ksaverska cesta za O_3 , na postaji Prilaz baruna Filipovića za NO_2 , na postaji Siget za NO_2 , PM_{10} , B(a)P u PM_{10} , i na postaji Susedgrad za PM_{10} . Također, na postaji Jakuševac (Zagrebački holding d.o.o. zabilježena je II. kategorija za H_2S .

Razmatrajući položaj zahvata u odnosu na najbliže mjerne postaje državne mreže, Jarun je udaljen oko 4,3 km jugozapadno od postaje Zagreb-1 te oko 7,5 km zapadno od postaje Zagreb-3. Uzimajući u obzir mjerne postaje gradske mreže, najbliže postaje su Prilaz baruna Filipovića, od koje je Jarun udaljen oko 3,5 km južno i Susedgrad od koje je udaljen oko 6 km jugoistočno.

¹ GV – granična vrijednost

Prema Zakonu o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 127/19, 57/22) prva kategorija kvalitete zraka znači čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon, a druga kategorija kvalitete zraka znači onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Za zabilježena prekoračenja graničnih i/ili ciljnih vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku, potrebno je provoditi mjere iz akcijskih planova za poboljšanje kvalitete zraka.

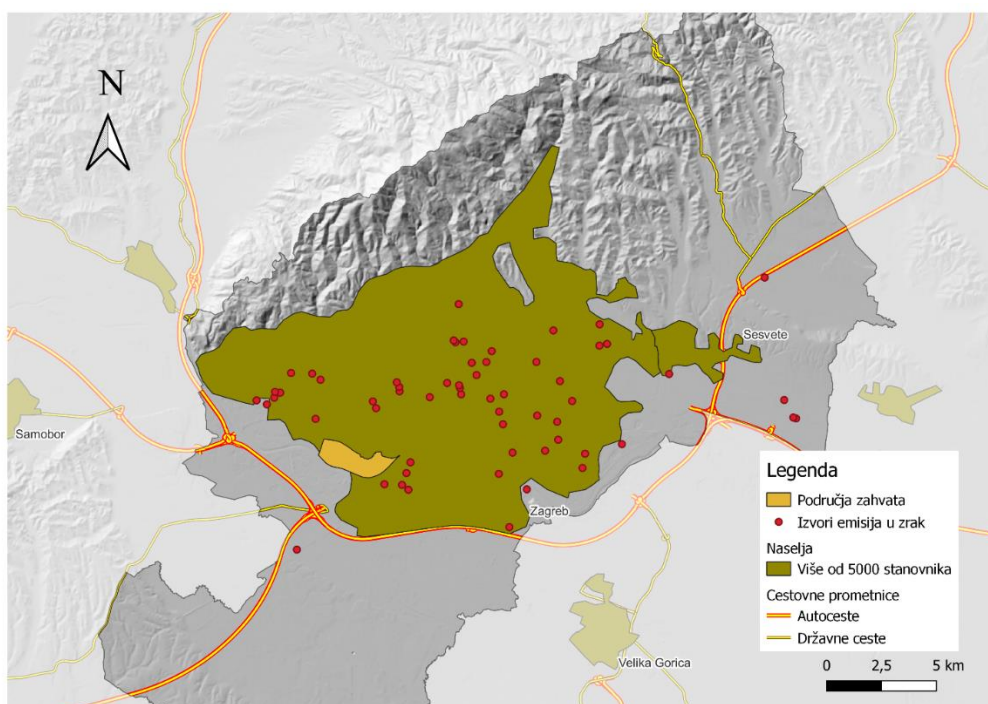
Emisije u zrak

Na području Grada Zagreba prema bazi Registra onečišćavanja okoliša (ROO) prijavljeno je 66 nepokretnih izvora emisija onečišćujućih tvari u zrak, uglavnom iz industrije te proizvodnje toplinske energije.

Tablica 3.16-3. Ukupne emisije onečišćujućih tvari u 2022.

Naziv onečišćujuće tvari	Ukupne emisije (t/god)
Ugljikov dioksid (CO ₂)	1193714,840
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO ₂)	1086,226
Ugljikov monoksid (CO)	133,735
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO ₂)	43,814
Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl)	0,129
Sumporovodik (H ₂ S)	0,172
Čestice (PM ₁₀)	12,799

Uz navedene onečišćujuće tvari, prisutne su u tragovima, manje od 1 kilograma godišnje i emisije talija i vanadija te njihovih spojeva. Položaj najbližih izvora u odnosu na planirani zahvat prikazan je na sljedećoj slici.



Slika 3.16-1. Položaj zahvata u odnosu na izvore emisija onečišćujućih tvari u zrak u Gradu Zagrebu prijavljenih u bazu ROO

4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1. Utjecaj na vode i postizanje ciljeva zaštite voda

Sukladno dobivenim podacima od Hrvatskih voda putem Zahtjeva za pristup informacijama, površinsko vodno tijelo jezero Jarun koje je i predmet planiranog zahvata umjetna je stajaćica CSS020 Jarun vrlo lošeg ekološkog potencijala te dobrog kemijskog stanja. Površinsko vodno tijelo CSR00001_674924, SAVA dobrog je ekološkog stanja dok za kemijsko stanje nije postignuto dobro stanje (s hidromorfološkog aspekta prema ocjeni se nalazi u lošem stanju).

Područje zahvata pripada tijelu podzemne vode CSGI-27, ZAGREB međuzrnske poroznosti, čije je ukupno stanje procijenjeno kao „dobro“, kao i njegovo kemijsko i količinsko stanje.

Prema dobivenim podacima od Hrvatskih voda predmetni zahvat nalazi se na zaštićenom područja podzemnih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju ili rezerviranih za te namjene STARA LOZA SAŠNJAK, ŽITNJAK, IVANJA REKA, PETRUŠEVEC, ZAPURĐE, M.MLAKA (šifra RZP: 14000112). Prema Karti zona sanitarne zaštite izvorišta vode namijenjene ljudskoj potrošnji razmatrani zahvat na jezeru Jarun nalazi se unutar III. zone sanitarne zaštite izvorišta S.Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zaprude, Mala Mlaka za koje je i donešena Odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zaprude i Mala Mlaka, (Službeni glasnik Grada Zagreba broj 21/14. i 12/16.)

S obzirom na rizik od poplave, područje planiranog zahvata pripada branjenom području 14: Središnji dio područja malog sliva Zagrebačko prisavlje, Dionici C.14.1. – rijeka Sava, lijeva obala – G.O.K. Zagreb – jezero Savica. Prema dobivenim podacima od Hrvatskih voda, odnosno izvodu iz *Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Plan upravljanja vodnim područjima do 2027.)* vidljivo je da na području jezera Jarun postoji mala vjerojatnost od pojavljivanja poplava.

Tehničko rješenje uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun koje se razmatra ovim elaboratom može utjecati na trenutno procijenjeno ekološko i kemijsko stanje vodnog tijela CSR00001_674924, Sava i CSS020 Jarun, a prema slijedećim aspektima:

- uklanjanje sedimenta iz jezera Jarun,
- zbrinjavanje sedimenta na lokaciju proširenja sanjkališta,
- ispuštanje suspenzije sedimenta i vode iz jezera Jarun izravno u Savu kroz postojeću ispusnu građevinu,
- korištenje postojećih laguna u inundacijskom području rijeke Save kao uređenih deponija za privremeno odlaganje dijela sedimenta.

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Područje obuhvata zahvata nalazi se na području tijela podzemnih voda CSGI-27, ZAGREB međuzrnske poroznosti unutar III. zone sanitarne zaštite izvorišta S.Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zaprude, Mala Mlaka. S obzirom na navedeno, tijekom pripreme i izvođenja radova područje zahvata mora biti adekvatno osigurano kako ne bi došlo do narušavanja kvalitete crpljene vode. Mogući izvori onečišćenja u zoni crpilišta su zauljene oborinske vode, deponiranje bilo kakvog otpada na području zone sanitarne zaštite te zadiranje u vodonosne slojeve prilikom gradnje. S obzirom na moguće izvore onečišćenja, adekvatno osiguranje podrazumijeva uređenje i organizaciju gradilišta u skladu sa Zakonom o gradnji te u skladu sa važećom *Odlukom o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zaprude i Mala Mlaka, (Službeni glasnik Grada Zagreba broj*

21/14. i 12/16), a obuhvaća između ostalog smještaj materijala prema vrstama materijala različitih uvjeta skladištenja, vodonepropusne zaštitne bazene za spremnike goriva i maziva, osiguranje privremenih objekata za smještaj radnika, sanitarne čvorove, priključke na vodovod i odvodnju, odgovarajuće postupanje s otpadom i dr. Uz primjenu mjera zaštite na području III. zone prema *Odluci o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka*, mogućnost neželjenih utjecaja na podzemne vode CSGI-27, ZAGREB tijekom izvođenja radova svest će se na minimum.

Predmet planiranog zahvata je registrirano **površinsko vodno tijelo CSS020 Jarun** koje je umjetna stajaćica vrlo lošeg ekološkog potencijala te dobrog kemijskog stanja. Tijekom provođenja radova na uklanjanju sedimenta može se očekivati umjereno negativan utjecaj na sastav, brojnost i biomasu fitoplanktona, sastav i brojnost ostale vodene flore te sastav i brojnost makrozoobentosa zbog radova uklanjanja sedimenta.

Tijekom izvođenja radova uklanjanja sedimenta iz vodnog tijela CSS020 Jarun očekuje se i utjecaj na varijacije dubine jezera te količine, strukturu i sediment dna jezera, no utjecaj se ocjenjuje kao pozitivan. Naime, provedeno je geodetsko snimanje i istražni radovi sa ciljem utvrđivanja količine sedimenta koju je potrebno izvaditi iz jezera Jarun. Procijenjena ukupna količina sedimenta u jezeru Jarun iznosi oko 400 000 m³, od čega se 200 000 m³ nalazi u jezeru na području Regatne staze, dok se preostala količina nalazi u Malom, Velikom jezeru te Kajakaškom kanalu. Stoga, uklanjanjem navedenih količina sedimenta zadržati će se stabilna dubina jezera Jarun ali se time sprječava njegovo daljnje zarastanje i eutrofikacija. Važno je naglasiti kako će se uklanjanje sedimenta provoditi uz stalnu kontrolu, pa će se primjerice prilikom uklanjanja sedimenta provoditi geodetska snimanja dna jezera dvofrekventnom sondom radi utvrđivanja debljine izvađenog sedimenta, kako na početku radova tako i tijekom izvođenja radova. Snimanje će se provoditi u poprečnim i uzdužnim profilima na međusobnim udaljenostima od 10 m. To će osigurati da se uklanja samo onaj dio površinskog sedimenta u količinama koje su definirane kao nužne za sprječavanje daljnjeg rasta i razvoja više vodene vegetacije (lokvanja) u jezeru.

Izrazito lokalno može se očekivati zamućenje stupca vode (utjecaj na osnovni fizikalno-kemijski element - prozirnost) budući da se planira koristiti za vađenje sedimenta plovni bager, tzv. „refuler“, kao ekološki najprihvatljiviji način uklanjanja sedimenta. Prednost odabrane vrste bagera je njegov minimalni utjecaj na vodno tijelo. Naime, sediment se kontrolirano uklanja s dna i istodobno usisava usisnom glavom te se zatim taj suspendirani sediment transportira zatvorenim cjevovodnim sustavom do lokacije ispuštanja. Kompletan sustav (hidrauličko kopanje u kombinaciji s usisavanjem) najučinkovitiji je način uklanjanja sedimenta te su mogućnosti da sediment „ispliva“ ili se u suspenziji ispušta u okoliš minimalni. Posebice je smanjeno zamućenje vode kada je debljina reza jednaka promjeru rezača, a zamućenje se može smanjiti i ovisno o brzini vrtnje rezača². Stoga, korištenje odabrane vrste plovnog bagera karakterizira izrazito smanjenje zamućenja stupca vode s obzirom na klasične plovne bagere³, tj. isto je minimalno i izrazito lokalno.

Korištenjem odabrane tehnologije ne stvara se nepovoljan utjecaj na fizikalno-kemijske i kemijske elemente ocjene stanja vodnog tijela CSS020 Jarun.

Sva slobodna voda koja se odvaja od sedimenta nakon odlaganja na lokaciji proširenja sanjkalista zahvaća se i vraća u jezero i na taj način se uklanja iz vodene faze izvađenog sedimenta. Sukladno navedenom iz odloženog sedimenta izlaziti samo filtrat, odnosno voda uzeta iz jezera Jarun prilikom uklanjanja sedimenta kod usisavanja sedimenta pomoću plovnih bagera „refulera“. Dakle, slobodna voda odlazi prethodno uređenim sustavom

² Henriksen, J., and Randall, R., *Laboratory near-field turbidity data for a cutter suction dredging operation*, WEDA Technical Papers, 2008.

³ van Rijn, L.C., *Turbidity due to dredging and dumping of sediments*, 2019. <https://www.leovanrijn-sediment.com/papers/Turbiditydredging2018.pdf> ³⁰
Health and Environmental Safety - Flopam™ AN 900 range of products - anionic polyacrylamide, SNF s.a.s., brochure

odvodnje natrag u jezero. Stoga se ne očekuje negativan utjecaj na biološke elemente vodnog tijela jezera kao niti na njegove osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente, koji prate biološke elemente.

Ne očekuju se vezano uz odlaganje izvađenog sedimenta i njegovu odvodnju s područja sanjkalista utjecaji na količinu i dinamiku vodnoga toka u jezeru i na vrijeme zadržavanja vode u jezeru, budući se radi o malim i povremenim količinama, kao niti na količinsko i kemijsko stanje podzemnih voda.

S obzirom da tehničko rješenje uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun uključuje ispuštanje suspenzije sedimenta i vode iz jezera Jarun izravno u Savu kroz postojeću ispusnu građevinu, te korištenje postojećih laguna u inundacijskom području rijeke Save kao uređenih deponija za privremeno odlaganje dijela sedimenta prije daljnje uporabe moguć je utjecaj na ekološko stanje **vodnog tijela CSR00001_674924, Sava** pri protoku većem od 500 m³/s.

Vađenje sedimenta iz jezera Jarun odvijalo bi se pomoću refulera kapaciteta suspenzije > 700 m³/sat, odnosno 200 m³/sat sedimenta „in-situ“, čime bi se uz 10-satni radni dan prosječno dnevno vadilo oko 2.000 m³ sedimenta „in-situ“ i za što bi uz predviđenu godišnju količinu vađenja i ispuštanja u Savu od 83.000 m³/godišnje bilo potrebno ukupno oko 42 dana rada refulera godišnje. Uz predviđene tri sezone rada na vađenju sedimenta tijekom hladnije polovice godine (kako bi se smanjili nepovoljni utjecaji radova na korisnike RSC Jarun), zatim uz predviđeno ispuštanje suspenzije samo kod srednje visokih i visokih voda rijeke Save (zbog potrebnih brzina i protoka Save koje bi onemogućile taloženje sedimenta u koritu neposredno nizvodno od ispusta), te uz utvrđeno trajanje protoka Save u rasponu 500 do 1.000 m³/s u hladnijem razdoblju godine od oko 55 dana (30% od 180 dana), zadovoljen je postavljeni uvjet postizanja potrebnog kapaciteta ispuštanja suspenzije. U nastavku će se razmatrati utjecaj ovog zahvata na ekološko stanje vodnog tijela rijeke Save kod protoka > 500 m³/s.

Također, odlaganje sedimenta u postojećim lagunama u inundaciji Save odvijalo bi se u načelu na kraju sezone vađenja sedimenta (veljača-ožujak), a u svakoj sezoni odlagalo bi se sveukupno oko 35.000 m³ sedimenta u sve tri lagune, isključivo do razine krune obodnih nasipa koji formiraju svaku od laguna. Uz vrlo malu vjerojatnost pojave velikih vodnih valova Save > 1000 m³/s u tom razdoblju (sveukupno do 6 dana u dva mjeseca), uz pretpostavku maksimalne popunjenosti laguna, te uz pretpostavku odnošenja Savom oko 30% odloženog sedimenta (oko 12.000 m³), nizvodno od laguna u Savi bi završilo prosječno oko 2.000 m³ sedimenta dnevno, odnosno slično kao i u slučaju izravnog ispuštanja sedimenta u suspenziji u Savu. Zbog toga se u nastavku neće posebno razmatrati ovaj utjecaj, budući je on manji od utjecaja ispuštanja sedimenta u rijeku Savu kod protoka > 500 m³/s.

Predviđeni utjecaj suspenzije vode i sedimenta koja se upušta u rijeku Savu tijekom trajanja radova vađenja sedimenta iz jezera Jarun na **vodno tijelo CSR00001_674924, Sava** očitovati će se na slijedeće načine:

- preko utjecaja na fizikalno-kemijske značajke ovog vodnog tijela,
- preko utjecaja na hidromorfološke značajke ovog vodnog tijela,
- preko utjecaja na mikrobiološke značajke ovog vodnog tijela,
- preko utjecaja na biološke elemente kakvoće (ribe) – obrađen u poglavlju 4.2.

a isti utjecaji javiti će se i kod odloženog sedimenta u lagunama, ali će ti utjecaji biti prema prethodnim pretpostavkama manjeg ili istog intenziteta, pa se neće posebno analizirati.

Utjecaj na fizikalno-kemijske značajke

Polazeći od fizikalno-kemijskih značajki vodnog tijela jezera Jarun i od fizikalno-kemijskih značajki vodnog tijela Save, mjerodavnog za analizu utjecaja ispuštanja (vidjeti prethodno poglavlje 3.7.2.), izdvojen je kao jedini mogući nepovoljan utjecaj ispuštanja povećanje koncentracije nutrijenata u Savi, u ovom slučaju koncentracije

nitrata i koncentracije ukupnog dušika (N mg/l) u vodnom tijelu Save. Ovaj parametar odabran je kao svojevrsni indikator utjecaja, budući su po tom parametru ranija mjerenja njegove koncentracije u jezeru stavljala to vodno tijelo u umjereno stanje, dok su pokazatelji za rijeku Savu to vodno tijelo stavljali u dobro stanje.

Kako bi se provjerio značaj ovog utjecaja, te kako bi se rezultati analize sagledali uz što je veću moguću sigurnost, umjesto pojedinačnih rezultata mjerenja ukupnog N (mg/l) u jezeru i u rijeci Savi korištene su iz Uredbe o standardu kakvoće voda rasponi koncentracija koji odgovaraju ocjeni stanja tih vodnih tijela. Uz vrijednosti odabrane iz tih raspona provjerena je razina razrjeđenja ispuštene vode iz jezera u Savu, u kojoj su protoci $>500 \text{ m}^3/\text{s}$. Za jezero se koristi ocjena stanja ukupnog N (mg/l) kao umjerenog (uzeta je nepovoljnija ocjena stanja prema PUVP 2016.-2021.) a za vodno tijelo rijeke Save ocjena ukupnog N (mg/l) kao dobrog, te se pretpostavlja gornja dopuštena vrijednost te koncentracije za jezero za umjereno stanje i donja dopuštena vrijednost te koncentracije za Savu za dobro stanje. Utvrđeno je kako se uz upuštanje $700 \text{ m}^3/\text{sat}$ suspenzije sedimenta s vodom u protok Save od $500 \text{ m}^3/\text{s}$ mijenja koncentracija ukupnog N (mg/l) ispod granice osjetljivosti zadanog uvjeta.

Studijom izvedivosti je navedeno kako se uz upuštanje $700 \text{ m}^3/\text{sat}$ suspenzije sedimenta s vodom u protok Save od $500 \text{ m}^3/\text{s}$ ne mijenja koncentracija ukupnog N (mg/l) ispod granice osjetljivosti zadanog uvjeta.

Iako se na temelju gore navedenog može pretpostaviti da utjecaj ispuštanja sedimenta na fizikalno – kemijske značajke vodnog tijela CSR00001_674924, Sava nije značajan, prije daljnje razrade projektne dokumentacije potrebno je svakako provesti fizikalno kemijska ispitivanja sedimenta. Prema dobivenim rezultatima po potrebi je moguće revidirati dinamiku ispuštanja (prvenstveno količine) sedimenta u Savu. Uz poštivanje zakonske regulative i propisanih mjera zaštite ne očekuje se utjecaj na fizikalno kemijske značajke vodnog tijela CSR00001_674924, Sava.

Isti zaključak slijedi i vezano za utjecaj iscjeđivanja sedimenta odloženog u lagunama.

Utjecaj na hidromorfološke značajke

Očekivani utjecaj ispuštanja sedimenta iz jezera u Savu može se očitovati preko promjene hidromorfološkog stanja ovog vodnog tijela, odnosno preko promjene morfoloških uvjeta u rijeci. Morfološki uvjeti za vode tekućice određuju se preko varijacije dubine i širine korita, strukture sedimenta i dna i stabilnosti obalnog pojasa, a oni su za ovo vodno tijelo Save svrstani u loše stanje. Prema analizama hidromorfološkog stanja ovog vodnog tijela neupitno je glavni razlog lošeg stanja regulirano korito duž cijelog poteza vodnog tijela, ali na loše stanje ima utjecaja i struktura sedimenta i dna korita. Činjenica je kako se u Savi smanjuje pronos suspendiranog nanosa još od sredine '70-tih godina prošlog stoljeća te su se prosječne godišnje količine smanjile za oko 250.000 tona ili oko 115.000 m³. Također je uočeno i u zadnje vrijeme dodatno smanjivanje pronosa suspendiranog nanosa za još najmanje oko 200.000 tona godišnje od 2011, pa je tako ispuštanje sedimenta iz jezera Jarun u količini od oko 190.000 tona godišnje planiranim zahvatom kratkoročno poboljšanje bilance suspendiranog nanosa na razmatranom vodnom tijelu. Odnosno, sukladno zaključku poglavlja 3.7.2. za ovo vodno tijelo Save može biti mjerodavna slijedeća akcija: „...potrebno je dopustiti i pokrenuti samoformirajuće procese (morfodinamiku);...“, pri čemu se dodavanjem čak i sitnijih frakcija sedimenta porijeklom iz jezera Jarun kod velikih voda Save povećava u rijeci intenzitet turbulencije i povoljno se utječe na njenu morfodinamiku nizvodno.

Iz svega navedenog zaključeno je kako se ovim zahvatom sveukupno na razmatranom vodnom tijelu Save očekuje umjereni povoljni utjecaj na morfološko stanje tog vodnog tijela, ali također kako se radi o privremenom i kratkotrajnom utjecaju koji neće imati dugoročnih pozitivnih posljedica.

Isti zaključak vrijedi i u slučaju izvanrednih okolnosti vezanih uz korištenje laguna u inundaciji Save za privremeno odlaganje sedimenta u vrijeme velikih poplavnih valova.

Nadalje, studijom izvedivosti predviđeno je praćenje mogućeg utjecaja ispuštanja sedimenta u Savu prema kojem je obvezno prije početka samog ispuštanja i na kraju svih radova na vađenju sedimenta iz jezera Jarun provesti snimanje korita rijeke Save na potezu od mjesta ispuštanja do praga na Savi kod TETO Zagreb na odabranim profilima, te najmanje još u jednom navratu, nakon završetka prve sezone vađenja sedimenta. Navedeno snimanje korita predviđeno je provesti na način koji je primjerice utvrđen vodopravnim odobrenjem (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za slivno područje grada Zagreba od 06. lipnja 2005., Klasa: 325-01/03-01/331, Ur. Br.: 374-25-02-05-3) za zahvat koji je ranije planiran u 2003. s time što bi se osim vodomjernog profila Bundek odabralo za snimanje još najmanje 9 profila (uzvodno i nizvodno od mostova na Savi). Na kraju svakog snimanja snimljene profile potrebno je preklopiti i utvrditi moguće promjene u morfologiji korita, te izraditi izvješće o promjenama.

Također je radi praćenja ovog mogućeg utjecaja predviđeno vođenje očevidnika ispuštanja sedimenta (satne količine suspenzije i postotak učešća sedimenta u suspenziji na ispustu, dnevni vodostaji i protoci u Savi u dane ispuštanja).

Iako je kako je gore navedeno, preliminarnom analizom iznesenoj u Studiji izvedivosti utjecaj ocjenjen pozitivnim te je predviđeno snimanje korita Save, zbog kompleksnosti dinamike hidromorfoloških procesa ovim Elaboratom je predložena mjera zaštite u svrhe maksimalne kontrole rizika. Predložena mjera odnosi se na ispitivanje granulometrijskog sastava sedimenta te izradu hidrauličkog modela kojim će se simulirati pronos nanosa u koritu Save.

Utjecaj na mikrobiološke značajke

Mikrobiološke značajke voda u jezeru Jarun redovito se kontroliraju na svih pet kupališta sukladno Uredbi o kakvoći vode za kupanje (NN 51/14, 66/19). Prema najnovijim rezultatima ispitivanja po pokazateljima mikrobiološkog onečišćenja (vidjeti poglavlje 3.7) vode u jezeru su najmanje dobre kakvoće, što znači kako je koncentracija crijevnih enterokoka (bik/100 ml) < 400, a koncentracija Echerichia coli (bik/100 ml) < 1000. Uz predviđeno razrjeđenje vode iz jezera u rijeci Savi, utjecaj mikrobiološkog onečišćenja iz jezera na vode Save biti će vrlo mali, te uz to ograničenog trajanja.

Ovaj zaključak vrijedi i za utjecaj izravnog ispuštanja sedimenta i za slučaj korištenja laguna u inundaciji za privremeno odlaganje sedimenta izvađenog iz jezera.

Iako se temeljem mikrobioloških značajki jezera može pretpostaviti da utjecaj mikrobiološkog onečišćenja sedimentom nije značajan, prije daljnje razrade projektne dokumentacije potrebno je svakako provesti mikrobiološka ispitivanja sedimenta. Prema dobivenim rezultatima po potrebi je moguće revidirati dinamiku ispuštanja (prvenstveno količine) sedimenta u Savu. Uz poštivanje zakonske regulative i propisanih mjera zaštite ne očekuje se utjecaj na mikrobiološke značajke vodnog tijela CSR00001_674924, Sava.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Nakon tehnološkog procesa tj. uklanjanja sedimenta iz **vodnog tijela CSS020 Jarun**, na lokaciji planiranoj za korištenje sedimenta na kopnu ostati će dehidrirani sediment. Dehidrirani sediment je stabilan i inertan te nije moguće ponovno vlaženje istoga, stoga se niti ne očekuje negativan utjecaj na stanje vodnog tijela CSS020 Jarun, kao niti na stanje vodnog tijela CSR00001_674924 Sava, niti na stanje grupiranog vodnog tijela podzemne vode CSGI_27 – ZAGREB tijekom korištenja zahvata. Nakon što se završe radovi uklanjanja sedimenta vodnog tijela CSS020 Jarun može se očekivati pozitivan utjecaj na sastav, brojnost i biomasu fitoplanktona, sastav i brojnost ostale vodene flore te sastav i brojnost makrozoobentosa kao i na osnovne fizikalno-kemijske elemente (prozirnost, režim kisika, hranjive tvari.) Naime očekuju se pozitivni utjecaji budući da će se uklanjanjem sedimenta jezero revitalizirati tj. usporiti će se njegova eutrofikacija. Nadasve, cilj zahvata, kao dugotrajno zadržavanje stabilnog vodnog tijela u dobrom stanju, u konačnici će pozitivno utjecati na vodno tijelo CSS020 Jarun.

Utjecaji ispuštanja sedimenta i korištenja laguna za privremeno odlaganje sedimenta na **vodno tijelo CSR00001_674924, Sava** tijekom nakon završetka izvođenja zahvata prestaju.

Utjecaji na fizikalno-kemijske značajke ovog vodnog tijela, uključujući i utjecaje s aspekta ranjivosti ovog vodnog tijela na nitratre, kao i utjecaji na mikrobiološke značajke zbog kratkotrajnosti zahvata i zbog svog malog intenziteta u potpunosti će prestati.

Također isto vrijedi i za utjecaje na hidromorfološke značajke ovog vodnog tijela, te će ponovo doći do izražaja nepovoljne promjene u koritu Save izazvane manjkom i suspendiranog i vučenog nanosa u odnosu na ranije prirodno stanje.

Završetkom svih radova vađenja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera uklonit će se i postojeće lagune u inundaciji Save, čime će se na uzvodnom području ukloniti njihovo usporno djelovanje te će se poboljšati sigurnost sustava obrane od poplava rijeke Save.

4.2. Utjecaj na bioraznolikost

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Najznačajniji prepoznati mogući utjecaji tijekom pripreme i izvođenja radova uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun su: privremena degradacija staništa (uslijed utjecaja buke, prašine, zamućenja vode i sl.) i gubitak staništa (za biljke, životinje i gljive) na dijelovima koji bi se trajno prenamijenili (npr. na području predviđenom za proširenje sanjkališta), te stradavanje i uznemiravanje jedinki strogo zaštićenih vrsta.

Izgradnjom zahvata doći će do privremenog zauzeća staništa na mjestima potrebnima za manipulaciju materijalima i opremom te na lokacijama predviđenim za precrpne stanice. Precrpne stanice su planirane na lokacijama uz postojeće puteve, te s obzirom na njihovu malu površinu i na to da će se po završetku radova iste ukloniti i staništa vratiti u prvobitno stanje, utjecaj zauzeća staništa za njih smatra se zanemarivim. Privremenim odlaganjem sedimenta u lagune može doći do privremenog gubitka površine koja se prema Karti nešumskih staništa RH (Bardi i sur. 2016) smatra da pripada rijetkom i ugroženom stanišnom tipu C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke, no kako su spomenute lagune već postojeće, neće doći do stvarnog gubitka prirodnog staništa, a k tome, po završetku zahvata lagune će se ukloniti te će se lokacija vratiti u prvobitno stanje (Tablica 4.2-1).

Tablica 4.2-1 Zastupljenost stanišnih tipova prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa na područjima potencijalnog (privremenog) gubitka staništa

NKS kod	Naziv stanišnog tipa	Površina (ha)	
		MIN	MAX
postojeće lagune		3.02	3.55
C.2.3.2.1.	Srednjoeuropske livade rane pahovke	3.02	3.55
precrpne stanice		0.08	0.18
C.2.3.2.	Mezofilne livade košanice Srednje Europe	0.03	0.06
D.1.2.1.	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih izuzetno primorskih krajeva	0.01	0.03
E.	Šume	0.03	0.06
J.	Izgrađena i industrijska staništa	0.01	0.03
proširenje sanjkališta		2.05	3.44
C.2.3.2.	Mezofilne livade košanice Srednje Europe	0.33	0.55
D.1.2.1.	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih izuzetno primorskih krajeva	0.43	0.86
E.	Šume	1.29	2.03
I.1.4.	Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva	0.003	0.01
Ukupno		10.303	14.35

Odlaganjem sedimenta na prostor previđen za proširenje sanjkališta, doći će do trajne reljefne promjene na području i privremenog zauzeća te trajne promjene dijela staništa. Prilikom izvođenja zahvata uklanja se postojeća vegetacija, a nakon završetka radova omogućuje se i povratak vegetacije, kao što se vegetacija razvila na području postojećeg sanjkališta, dijelom u travnjačko, dijelom u šumsko stanište. Proširenjem sanjkališta, doći će do trajnog gubitka jednog dijela šumskog staništa, koje će se pretvoriti u travnjačko. S obzirom na to da na području obuhvata zahvata postoji dovoljno šumskih površina, utjecaj trajne prenamjene dijela staništa za strogo zaštićene vrste ptica smatra se prihvatljivim. Do trajnog zauzeća staništa može doći i na području oko ispusta za koji je planirano uređenje, no zauzeće staništa smatra se zanemarivim, s obzirom na to da ispust već postoji te je planirano samo tehničko uređenje istoga.

Tijekom pripreme terena i izgradnje, moguće je da se sjemenje ili dijelovi **invazivnih biljaka** prenose preko korištene opreme i strojeva ili da se stanište izmijeni tako da postane podložnije za naseljavanje invazivnih vrsta. Navedeni utjecaj je mogući i smatra se umjerenog intenziteta, s obzirom na to da je unutar područja RSC Jarun zabilježeno 20 invazivnih biljnih vrsta, a na širem području oko zahvata (5 km) njih 50 (Tablica 3.8-3). Navedeni utjecaj se može smanjiti primjenom mjera zaštite bioraznolikosti, koje uključuju radnje poput: prije

dolaska na lokaciju opremu i strojeve očistiti od mulja, šljunka i vegetacije, provjeriti ima li negdje zaostalih organizama te ih ukloniti, strojeve i opremu prije dolaska na lokaciju dobro oprati vodom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom), ostaviti na suhom barem četiri tjedna prije transporta na drugi vodotok (ukoliko nije moguće, detaljno oprati opremu vrućom parom). Po završetku radova potrebno je sanirati sve korištene radne površine (npr. privremena odlagališta materijala) i pristupne puteve tako da se omogući obnova prirodne vegetacije. Zatravljanje izvoditi travnim smjesama s autohtonim travnjačkim vrstama.

Na području predviđenom za manipulaciju strojeva (rekonstrukcija ispusta, lokacije precrpnih stanica) s obzirom na trenutno stanje staništa na tim lokacijama ne očekuje se prisutnost strogo zaštićenih vrsta **faune**. Uklanjanjem vegetacije za potrebe proširenja sanjkališta doći će do trajnog gubitka jednog dijela šumskog staništa. S obzirom na to da na području obuhvata zahvata postoji dovoljno šumskih površina, utjecaj trajne promjene dijela staništa za strogo zaštićene vrste **ptica** smatra se prihvatljivim. Međutim, tijekom radova uklanjanja vegetacije na području proširenja sanjkališta moguće je stradavanje jedinki strogo zaštićenih vrsta uslijed uklanjanja drveća (ptice, **šišmiši**). Utjecaj se smatra malim s obzirom na malu površinu i vjerojatnost korištenja od strane životinja, a može se dodatno umanjiti mjerom zaštite bioraznolikosti, poput planiranja uklanjanja vegetacije tako da se očuva što više stabala te ostavljanja srušenih trupaca barem 24 h nakon rušenja, kako bi životinje imale vremena napustiti stablo. Također, tijekom vađenja sedimenta iz jezera pomoću plovnog bagera očekivan je privremeni utjecaj uznemiravanja uzrokovan bukom na jedinke strogo zaštićenih vrsta ptica. No s obzirom na to da je vađenje sedimenta predviđeno u fazama, procjenjuje se da će se jedinke dislocirati od izvora buke te se utjecaj smatra prihvatljivim.

Vađenjem sedimenta i uklanjanjem vodene vegetacije moguć je utjecaj **na beskraljeznjake**, odnosno na vrste koje svoja jajašca polažu na vodenu vegetaciju (primjerice vretenca ili puževe) te čije ličinke obitavaju u mulju pod vodom. Uklanjanje sedimenta i rizoma lokvanja predviđeno je u periodu od rujna do ožujka, kada vodena vegetacija nije razvijena te se stoga ne očekuje izravan utjecaj u smislu uznemiravanja za vrijeme reprodukcije. Međutim uklanjanjem rizoma i sedimenta u velikom dijelu će doći do gubitka staništa. S obzirom na sve navedeno dan je prijedlog mjera zaštite kojim bi se zadržala vodena vegetacija u dijelu Kajakaškog kanala koji obilazi otok Divljine, odnosno predloženo je ograničiti uklanjanje sedimenta na dio koji se koristi za sport i rekreaciju.

Također, kako ličinke vretenaca žive pod vodom dvije do tri godine moguć je utjecaj uznemiravanja tijekom izvođenja radova. Primjenom mjere zaštite okoliša koja se odnosi na vađenje sedimenta iz Kajakaškog kanala u 2 faze ličinke će se imati vremena razmjestiti na druge lokacije.

Po pitanju utjecaja na **ihtiofaunu jezera** razmatran je utjecaj vađenja sedimenta te uklanjanja lokvanja. Uklanjanjem sedimenta uklonit će se i površinski dio organske tvari koji neke vrste koriste za hranu. Ovaj utjecaj je privremen i nije značajan s obzirom na dinamiku izvođenja radova, odnosno činjenicu da sediment nije predviđeno uklanjanje u jednoj sezoni.

Uklanjanjem lokvanja doći će do gubitka staništa za neke vrste riba no za očekivati je da lokvanj neće u potpunosti nestati te će se s druge strane uz poštivanje mjera zaštite očuvati najkvalitetnija staništa u dijelu Kajakaškog kanala koji se ne koristi za sport i rekreaciju (dio koji obilazi otok Divljine).

S obzirom da su prethodno navedeni utjecaji slabog intenziteta te privremenog karaktera te u jezeru Jarun nema strogo zaštićenih vrsta ihtiofaune, nije za očekivati značajni negativan utjecaj na ihtiofaunu jezera.

Uklanjanjem mulja te rekonstrukcijom ispusta doći će do poboljšanja kvalitete vode te će se pospješiti izmjena vode u jezeru što će dugoročno imati značajan pozitivan utjecaj na ihtiofaunu jezera.

Utjecaj na **ihtiofaunu Save** moguć je uslijed ispuštanja sedimenta u Savu pri čemu je bitno napomenuti kako je zahvatom predviđeno ispuštanje sedimenta u Savu kroz više sezona u periodu od rujna do ožujka. Na širem

području zahvata (uključujući rijeku Savu) prisutno je 12 strogo zaštićenih vrsta riba. Većina vrsta u navedenom periodu ne obavlja mrijest. Za vrijeme provođenja zahvata, tijekom ožujka mrijest obavljaju slijedeće strogo zaštićene vrste *Zingel streber* (mali vretenac), *Zingel zingel* (veliki vretenac), *Misgurnus fossilis* (piškur). S obzirom na navedeno, a kako bi se mogući utjecaj u potpunosti izbjegao propisana je mjera zaštite kojom će se, tijekom ožujka, osigurati odlaganje sedimenta u lagune ili sanjkalište.

Nadalje, kako je zahvatom predviđeno ispuštanje sedimenta u Savu samo za vrijeme visokih voda (protok veći od 500 m³/s ne očekuje se značajno lokalizirano taloženje sedimenta koje bi utjecalo na staništa pridnenih vrsta ihtiofaune.

Sastav sedimenta detaljno je obrađen u poglavlju utjecaja na vode. Studijom izvedivosti dan je prijedlog dinamike ispuštanja sedimenta, a kojim je predviđeno sediment u suspenziji ispuštati kroz tri sezone u količinama 500 m³/h vode + 200 m³/sat sedimenta prilikom protoka Save većih od 500 m³/s.

Pri navedenim protocima za očekivati je dovoljno razrjeđenje te nije za očekivati promjenu trenutno procijenjenog ekološkog i kemijskog stanja vodnog tijela CSR00001_674924 (Sava).

Međutim, kako postavljena koncepcija omogućava prilagodbu dinamike ispuštanja sedimenta (prvenstveno količina sedimenta pri definiranom protoku), propisana je mjera zaštite kojom će se prije lidejnog rješenja izraditi hidraulička analiza te provesti ispitivanja sedimenta.

Na ovaj način moguće je po potrebi smanjiti količinu sedimenta koja se u sezoni ispušta u Savu. Na navedenu dinamiku ispuštanja daje se i odobrenje Hrvatskih voda.

Uz primjenu propisanih mjera zaštite bioraznolikosti te primjenu mjere zaštite voda ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ihtiofaunu rijeke Save.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata, moguć je utjecaj na bioraznolikost tijekom automatiziranog ispuštanja vode na ispustu u Savu te tijekom održavanja vegetacije. Mogući utjecaj tijekom ispuštanja jezerske vode u rijeku jest unos organskog materijala te razvitak zajednica stranih i/ili invazivnih vrsta.

S obzirom na to da će sustav biti automatiziran tako da se ispuštanje vode događa automatski samo u slučajevima kada je vodostaj u jezeru viši od vodostaja rijeke, što se događa samo u slučajevima kada je velika razina podzemnih voda koja se ulijevaju u jezero. Jezerska voda u takvim uvjetima je razrijeđena (fizikalno i mikrobiološki bliža vodi rijeke) te se navedeni utjecaji tijekom korištenja se smatraju zanemarivim.

Mogući utjecaj stradavanja jedinki tijekom korištenja zahvata se smatra prihvatljivim, s obzirom na to da se ne planira intenzivno održavanje područja te se ne očekuje prisutnost strogo zaštićenih vrsta na području zahvata. Nakon uklanjanja laguna, predviđeno je održavanje lokacije laguna košnjom na isti način kako se održava i ostatak inundacijskog pojasa. S obzirom da je površina laguna zanemariva u odnosu na čitavu inundaciju Save utjecaj košnje laguna na travnjačka staništa je zanemariv.

Moguće je da tijekom radova sjemenje ili dijelovi invazivnih biljaka dođu na područje zahvata te razviju zajednice iz kojih bi se mogle širiti dalje. Kako bi se smanjila mogućnost negativnog utjecaja invazivnih vrsta, predložene su mjere zaštite bioraznolikosti. Mjerama se predlaže da u slučaju pojave i/ili širenja invazivnih stranih biljnih vrsta na području zahvata, u suradnji sa stručnjakom za invazivne vrste, poduzeti uklanjanje svih jedinki invazivnih vrsta te ih pravilno zbrinuti. Potrebno je koristiti mehaničke metode uklanjanja invazivnih vrsta, odnosno ne koristiti kemijske metode.

4.3. Utjecaj na zaštićena područja

Sagledana su zaštićena područja unutar radijusa od 15 km – te nisu prepoznati nikakvi utjecaji zahvata koji bi mogli negativno utjecati na temeljne fenomene zaštićenih područja.

4.4. Utjecaj na ekološku mrežu

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom pripreme i izgradnje zahvata prepoznat je potencijalan utjecaj na područja ekološke mreže 15 km nizvodno od zahvata – HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice (POVS) te HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje (POP).

Udaljenost područja ekološke mreže HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje je oko 15 km. S obzirom da se zahvatom neće utjecati na hidrološki režim niti na strukturu i konfiguraciju obala koje se nalaze 15 km nizvodno također se može se isključiti značajan negativan utjecaj zahvata na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje (POP).

S obzirom da zahvat neće imati utjecaj na hidromorfološko stanje Save, odnosno na obalna staništa nizvodno od zahvata, mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice (POVS) može se isključiti.

Utjecaj na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice na morfologiju i ciljna staništa (Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion, Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodium rubri* p.p. i *Bidentium* p.p. i Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) također se iz gore navedenog razloga može isključiti.

S obzirom na karakteristike zahvata, ispuštanjem sedimenta u Savu neće doći do utjecaja na sljedeće attribute: očuvati pojas riparijske vegetacije, očuvati povezanost rijeke sa pritocima za sljedeće vrste *Aspius aspius*, *Cobitis elongata*, *Cobitis elongatoides*, *Eudontomyzon vladkovi*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Romanogobio vladkovi*, *Rutilus virgo*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Ophiogomphus cecilia*, *Unio crassus*.

Prepoznati su mogući utjecaji na sljedeće attribute ciljnih vrsta *Aspius aspius*, *Cobitis elongata*, *Cobitis elongatoides*, *Eudontomyzon vladkovi*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Romanogobio vladkovi*, *Rutilus virgo*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Ophiogomphus cecilia*, *Unio crassus*: Očuvati pogodna staništa, očuvati populaciju vrste i postignuti dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela.

Utjecaj na atribut očuvati pogodna staništa ciljnih vrsta (*Aspius aspius*, *Cobitis elongata*, *Cobitis elongatoides*, *Eudontomyzon vladkovi*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Romanogobio vladkovi*, *Rutilus virgo*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Ophiogomphus cecilia*, *Unio crassus*) moguć je prilikom ispuštanja sedimenta u Savu u slučaju taloženja sedimenta na području ekološke mreže. Naime, za očekivati je da će se krupnije čestice većinom istaložiti prije nego dosegnu područje ekološke mreže koja sa nalazi otprilike 15 km nizvodno, tako da se utjecaj krupnijih čestica može isključiti. Ako uzmemo u obzir da prema provedenoj analizi granulometrijskog sastava sedimenta jezera Jarun (Elektroprojekt d.d., 2003.), mulj uglavnom čini glina s koloidnim česticama koje se teško talože, slijedi da taloženje (najsitnijih čestica, poput gline) neće biti lokalizirano. S obzirom na protok Save tijekom ispuštanja te količinu ispuštenog materijala u Savu, sitnije čestice dok dosegnu područje ekološke mreže na udaljenosti od 15 km nizvodno biti će zastupljene u vodenom stupcu u niskoj koncentraciji. S obzirom na navedeno, na udaljenost područja ekološke mreže, granulometrijski sastav sedimenta i morfološke značajke korita Save, nije za očekivati lokalizirano taloženje sedimenta na području ekološke mreže niti značajan utjecaj zamućenja vode.

Utjecaj na atribut očuvati populaciju vrste mogući je na riblja jajašca ciljnih vrsta *Aspius aspius*, *Cobitis elongata*, *Rutilus virgo*, *Zingel streber*, *Zingel zingel* položena na šljunkovitom dnu zbog osjetljivosti na zamuljenje uzrokovano velikim količinama sitnog sedimenta koji uzrokuje smanjeni dotok kisika. Visoka smrtnost riblje mlađi zabilježena je kao posljedica podizanja velikih količina akumuliranog sedimenta. Ovo može dovesti do dugoročnog ugrožavanja dobne strukture budućih populacija riba. S obzirom da se ne očekuje lokalizirano taloženje sedimenta te se na ovoj udaljenosti ne očekuje značajno замуćenje ovaj utjecaj ocjenjuje se prihvatljivim. Također uz poštivanje mjera zaštite kojom se zabranjuje ispuštanje sedimenta u Savu tijekom ožujka ovaj utjecaj biti će dodatno umanjen.

Utjecaj na atribut - postignuti dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela za vrste *Aspius aspius*, *Cobitis elongata*, *Cobitis elongatoides*, *Eudontomyzon vladkovi*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Romanogobio vladkovi*, *Rutilus virgo*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Ophiogomphus cecilia*, *Unio crassus* moguć je u vidu sastava sedimenta te utjecaja eventualno prisutnih onečišćujućih tvari u sedimentu. Ovaj utjecaj detaljno je obrađen u poglavlju utjecaja na vode. Studijom izvedivosti dan prijedlog dinamike ispuštanja sedimenta, a kojim je predviđeno suspenziju (sediment i voda) ispuštati kroz tri sezone u količinama 700 m³/h prilikom protoka Save većih od 500 m³/s. Pri navedenim protocima za očekivati je dovoljno razrjeđenje te nije za očekivati promjenu trenutno procijenjenog ekološkog i kemijskog stanja vodnog tijela CSR00001_674924 (Sava). Također, kako postavljena koncepcija omogućava prilagodbu dinamike ispuštanja sedimenta (prvenstveno količina sedimenta pri definiranom protoku), propisana je mjera zaštite kojom će se prije daljnje razrade projektne dokumentacije izraditi hidraulički model te provesti ispitivanja sedimenta. Na ovaj način moguće je po potrebi smanjiti količinu sedimenta koja se u sezoni ispušta u Savu. Na navedenu dinamiku ispuštanja daje se i odobrenje Hrvatskih voda.

S obzirom na sve navedeno, utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže može se isključiti.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja nisu prepoznati utjecaji na ciljne vrste i pripadajuće ciljeve očuvanja_HR1000002 Sava kod Hrušćice sa šljunčarom Rakitje s obzirom na karakteristike zahvata.

Utjecaj na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice (POVS) na morfologiju i ciljna staništa (Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*, Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p. i Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)) može se isključiti. S obzirom na karakteristike zahvata, ispuštanjem vode iz Jaruna u rijeku Savu neće doći do utjecaja na sljedeće atribute: očuvati pogodna staništa, očuvati populaciju vrste, očuvati pojas riparijske vegetacije, očuvati povezanost rijeke sa pritocima za sljedeće vrste *Aspius aspius*, *Cobitis elongata*, *Cobitis elongatoides*, *Eudontomyzon vladkovi*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Romanogobio vladkovi*, *Rutilus virgo*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Ophiogomphus cecilia*, *Unio crassus*.

Tijekom korištenja zahvata, prepoznata je mogućnost utjecaja na atribut postignuti dobro ekološko stanje/ekološki potencijal i dobro kemijsko stanje vodnih tijela za sljedeće vrste *Aspius aspius*, *Cobitis elongata*, *Cobitis elongatoides*, *Eudontomyzon vladkovi*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Romanogobio vladkovi*, *Rutilus virgo*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*, *Ophiogomphus cecilia*, *Unio crassus* nizvodno zahvata tijekom automatiziranog ispuštanja vode na ispustu u Savu. S obzirom na činjenicu da će zahvat pozitivno utjecati na vodno tijelo CSS020 Jarun te se ne očekuje niti negativan utjecaj na ekološko stanje/potencijal i kemijsko stanje vodno tijelo CSR00001_674924, Sava značajno negativan utjecaj na ciljne vrste može se isključiti.

4.5. Utjecaj na krajobrazne značajke

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja građevinskih radova mogući je negativan privremeni utjecaj na vizualne i boravišne kvalitete krajobraza uslijed prisutnosti građevinskih strojeva, mehanizacije, materijala i pomoćne opreme. Moguć je također negativan utjecaj povećanja razine buke na području zahvata kao posljedice rada plutajućeg bagera „refuler“, što je detaljno obrađeno u pripadajućem poglavlju. Budući da je karakter utjecaja privremeni tijekom izvođenja radova planiranog zahvata, a koji su predviđeni van sezone najintenzivnijeg korištenja RSC Jarun, navedeni utjecaj može se smatrati umjerenim i prihvatljivim, uz uvjet da se nakon završetka radova ukloni višak materijala te saniraju sve privremeno korištene površine.

Ukupno trajanje svih radova prema osnovnoj koncepciji procijenjeno je na četiri godine te se glavni radovi predviđaju izvan glavne sezone korištenja jezera (od listopada do ožujka), ali će plutajući cjevovodi za transport sedimenta do obale jezera i dalje do inundacije rijeke Save biti će postavljeni cijelo vrijeme izvođenja radova te se u ljetnom periodu, za vrijeme boravka većeg broja posjetitelja, očekuje umjeren negativan utjecaj na boravišne kvalitete te vizualnu percepciju krajobraza. S obzirom na privremeni karakter utjecaja tijekom izgradnje planiranog zahvata, navedeni utjecaj može se smatrati umjerenim i prihvatljivim, a moguće ga je umanjiti primjernom mjerom zaštite.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Područje zahvata sukladno Prostornom planu Grada Zagreba (”Službeni glasnik Grada Zagreba” 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 – pročišćeni tekst), grafičkom prikazu 3A Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora definirano je kao **Vrijedni krajolik** te se sukladno Odredbama za provedbu štiti prostornim planom, Mjerama zaštite prirodnih vrijednosti i posebnosti i kulturno povijesnih cijelina na slijedeći način:

- *U vrijednom krajoliku mogu se obavljati radnje koje ne narušavaju izgled i ljepotu takvog predjela, ne mijenjaju karakterističnu konfiguraciju terena i zadržavaju tradicionalni način korištenja kultiviranog krajobraza.*
- *Posebno će se štititi krajobrazni elementi, izgled izgrađenih i neizgrađenih površina, šuma, livada, voćnjaka, oranica, autohtone šumske zajednice i druge zajednice, te karakteristične i vrijedne vizure.*
- *Uređivat će se i očuvati prirodni tokovi rijeka, potoka i pritoka, osobito oni svrstani u I. kategoriju, od degradacije i održavanjem vodotoka spriječiti zagađenje.*

Vađenjem sedimenta doći će do poboljšanja kvalitete vode jezera te zahvatom neće doći do narušavanja vizualnih i boravišnih kvaliteta vrijednog krajolika, vrijednih vizura niti strukturnih elemenata krajobraza. Ograničavanjem zahvata na dio Kajakaškog kanala koji se koristi za sport i rekreaciju očuvat će se prirodni karakter dijela kanala koji obilazi otok Divljine.

Dio područja zahvata južno od Kajakaškog kanala, a uključujući i dio kanala koji obilazi Otok divljine sukladno Prostornom planu Grada Zagreba (”Službeni glasnik Grada Zagreba”, brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 – pročišćeni tekst), grafičkom prikazu 3B Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora definirano je kao Područje posebnih ograničenja u korištenju: **Prirodni krajobraz – pretežito šume.**

Prirodni krajobraz, sukladno Odredbama za provedbu plana, u bitnom za zahvat, štitit će se i unaprijediti na način da se sačuvaju različitosti prostornih cjelina te očuvaju i obnove kulturne i estetske vrijednosti krajobraza te da se sačuvaju područja prirodnih biotopa te područja podvrgnuta spontanom prirodnim procesima. Vezano za ograničenja područja koji je kroz grafički dio Plana definirano kao Prirodni krajobraz – pretežno šume navodi se kako se prostorna rasprostranjenost i biljni sastav šuma na području Grada Zagreba ne može mijenjati kako

bi se zadržala ekološka stabilnost prirodnih, kultiviranih te izgrađenih oblika krajobraza. Šume neposredno uz rijeku Savu zadržat će se u postojećim granicama. Poticat će se razvoj ritske vegetacije šuma vrba i topola kao posebnih vrijednosti krajobraznih obilježja prostora uz rijeku.

Zahvatom neće doći do utjecaja na prostornu rasprostranjenost i biljni sastav šuma te se neće utjecati na šume neposredno uz Savu. Također neće doći do uklanjanja vegetacije uz Kajakaški kanal s obzirom da su u ovom dijelu radovi predviđeni isključivo unutar jezera. Područje proširenja lokacije sanjkalista, a na kojem će doći do uklanjanja vegetacije nalazi se izvan područja posebnih ograničenja (Prirodni krajobraz – pretežito šume) Zahvatom će doći do uklanjanja vegetacije na području predviđenom za 50.000 m³ sedimenta koji bi se oblikovao istovjetno postojećem sanjkalištu. Na navedenoj lokaciji također će doći do izravnog utjecaja na fizičku strukturu krajobraza, ali se ne očekuje da će doći do značajnog gubitka vegetacije koja predstavlja iznimnu pojavu i ambijentalnu vrijednost, budući da je riječ o vegetacijskog pokrovu koji je pod antropogenim utjecajem. Iako navedeni utjecaj nije značajan, zbog blizine područja koje se štiti prostorno planskom dokumentacijom te blizine kupališta predviđene su mjere zaštite krajobraza u vidu zadržavanja dijela vegetacije te oblikovanja i ozelenjavanja padina.

S obzirom da je po završetku radova predviđeno ne samo saniranje utjecanog područja već i uklanjanje laguna u inundaciji te imajući na umu da će zahvat imati i dugoročni pozitivan utjecaj na kvalitetu vode u jezeru (omogućavanjem bolje cirkulacije vode kroz rekonstruiran ispust) utjecaj zahvata na krajobrazne kvalitete, uz poštivanje mjera zaštite, ocjenjuje se pozitivnim.

4.6. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Lokacija planiranog zahvata ne nalazi se na području koje je zaštićeno temeljem zakona te upisano u Registar kulturne baštine Republike Hrvatske. Prostorno-planskom dokumentacijom Grada Zagreba područje Jarunskog jezera u grafičkom je prikazu ucrtano kao arheološki pojedinačni lokalitet. Planiranim zahvatom uklanjati će se sediment s dna jezera pri čemu se zbog dubina uklanjanja ne očekuje utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.

Prilikom izvođenja radova, u slučaju pronalaženja arheološkog nalazišta ili nalaza, potrebno je postupiti u skladu s čl. 45, st. 1. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno prekinuti sve radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti o tome nadležni Konzervatorski odjel, koji će dati upute o daljnjem postupanju. Poslije završetka radova ne očekuju se utjecaji na kulturno-povijesnu baštinu.

4.7. Utjecaj na gospodarske djelatnosti

4.7.1. Utjecaj na šume i šumarstvo

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

S obzirom na prostorni smještaj predmetnog zahvata u odnosu na šumskogospodarsko područje Republike Hrvatske, u fazi pripreme i izgradnje istog ne očekuje se značajan, direktan negativan utjecaj na šumske ekosustave i šumarsku djelatnost u smislu gubitka staništa, trajnog zauzeća i prenamjene šuma i šumskog zemljišta.

Uzimajući u obzir prirodu predmetnog zahvata koji primarno povezan s vodenim površinama odnosno jezerom Jarun, ne očekuje se značajan, direktan negativan utjecaj zahvata na šumskogospodarsko područje. Međutim, na predmetnoj površini planiranog zahvata uklanjanja i zbrinjavanja sedimenata iz jezera Jarun doći će do trajnog gubitka staništa, drvne zalihe i prenamjene šumskih ekosustava u druge oblike korištenja na površini od 2,2 ha, gdje je planirana čista sječa šume radi proširenja sanjkalista za prihvat sedimenta. Osim gubitka staništa i drvne zalihe, uklanjanje šumske vegetacije uzrokovalo bi i umanjeње ili potpuni gubitak općekorisnih

funkcija šuma, zbog čega bi funkciju zaštite tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava bilo potrebno nadomjestiti provedbom tehničkih mjera kojima će se spriječiti erozijski procesi. Ostale općekorisne funkcije šuma koje nije moguće nadomjestiti provedbom tehničkih mjera, bile bi umanjene i/ili potpuno izgubljene.

Tijekom izgradnje moguće je zbijanje tla, oštećivanje i izvaljivanje šumske vegetacije izvan radnog pojasa uslijed kretanja vozila i teške mehanizacije. Primjenom odgovarajućih mjera organizacije gradilišta, zaštitom rubnih stabala i ograničavanjem kretanja teške mehanizacije na unaprijed zadane pravce kretanja, ovaj utjecaj se može prevenirati ili svesti na minimum. Također, tijekom izvođenja radova, može se pojaviti privremeni utjecaj lokalnog karaktera na šume u blizini gradilišta, u vidu taloženja prašine i lebdećih čestica na lišću što može privremeno utjecati na fiziološke procese. Nezbrinjavanje posječene drvene mase ili oštećenih dubećih stabala može utjecati na pojavu šumskih štetnika i bolesti drveća, dok učestalim prolascima vozila može doći do prijenosa invazivnih organizama.

S obzirom na prisutni tip vegetacijskog pokrova, značajke klime, reljefa i antropogenih utjecaja, stupanj opasnosti od šumskih požara procijenjen je kao mali. Primjenom mjera zaštite od požara, definiranih zakonskim i podzakonskim aktima, rizik od nastanka i širenja šumskih požara se može značajno umanjiti. Nakon završetka radova, sve površine unutar radnog pojasa i oštećene površine izvan radnog pojasa potrebno je sanirati tako da se dovedu u stanje blisko prvobitnom. Za potrebe sanacije degradiranih područja potrebno je koristiti isključivo autohtone vrste prisutne na obuhvatu zahvata prije izgradnje.

Budući da će doći do trajnog gubitka šumskih površina koje se ne nalaze u šumskogospodarskom području, realizacijom planiranog zahvata se ne očekuje negativan utjecaj na šumske ekosustave i šumarsku djelatnost, zbog čega se cjelokupni utjecaj na šumske ekosustave smatra zanemarivim.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Uklanjanje šumske vegetacije i gubitak općekorisnih funkcija šuma mogli bi rezultirati negativnim utjecajem na mitigaciju klimatskih promjena koje šume omogućuju vezanjem ugljičnog dioksida iz zraka, skladištenjem ugljika i oslobađanjem kisika u atmosferu.

4.7.2. Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Prilikom izgradnje očekuje se negativan utjecaj na tlo uslijed različitih aktivnosti, uključujući izgradnju privremenih platoa za potrebe instaliranja precrpnih stanica, pripremu sanjkalista za prihvata sedimenta, kao i kod određenih preinaka na lagunama i rekonstrukcije ispusta. Do negativnih utjecaja na tlo i zemljišni pokrov, kao što su zbijanje tla i uništavanje površinskog sloja tla, doći će tijekom pripremnih radova zahvata, te kroz izvođenje zahvata uslijed korištenja mehanizacije. Također, tijekom izvođenja radova moguć je negativan utjecaj uslijed nepravilnog rukovanja mehanizacijom pri čemu može doći do manjeg ekscesnog izlivanja strojnih, hidrauličkih ulja ili goriva iz vozila na površine, odnosno u tlo na prostoru izvođenja radova. Mogućnost navedenih negativnih utjecaja može se svesti na najmanju moguću mjeru pravilnom organizacijom gradilišta i izvođenjem građevinskih radova prema pravilima struke.

Utjecaj na poljoprivredno zemljište nije očekivan, budući da se radi o području gdje nema značajnih poljoprivrednih površina.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Prilikom korištenja ne očekuje se negativan utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište.

4.8. Utjecaj na kvalitetu zraka

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje infrastrukture za uklanjanje i zbrinjavanje sedimenata iz jezera Jarun očekuje se nikakav ili minimalan utjecaj na kvalitetu zraka. Na ograničenom području javit će se emisije prašine u zrak i emisije štetnih tvari (dušikovi oksidi, ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, sumporov dioksid i čestice) putem ispušnih plinova građevinskih i transportnih strojeva s motorima s unutarnjim izgaranjem. Radovi na samoj izgradnji će biti kratkotrajni i ne očekuju se značajne emisije u zrak uslijed korištenja vozila i mehanizacije tijekom izgradnje zahvata.

Količina prašine koja će se podizati s površine gradilišta ovisiti će o intenzitetu i vrsti radova, korištenim radnim strojevima, kao i o meteorološkim prilikama na užem području gradilišta. Ti utjecaji lokalnog su karaktera i kratkotrajni te se uz mjere zaštite i uobičajene postupke dobre prakse pri građenju, mogu svesti na najmanju moguću mjeru.

Uzevši u obzir vremensku i prostornu ograničenost utjecaja, karakteristike samog zahvata i lokacije, utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izvođenja radova na izgradnji zahvata se procjenjuje kao vrlo mali, a nakon završetka radova utjecaj u potpunosti prestaje.

Zahvatom je predviđeno ispuštanje 350.000 m³ sedimenta u Savu, a od čega je 250.000 m³ predviđeno ispustiti izravno. Preostalih 100.000 m³ predviđeno je odložiti u lagune. Navedena količina sedimenta odlagat će se u periodu kroz 3 godine te je za očekivati (ovisno o hidrološkim uvjetima) da će se sediment neizravno ispustiti u Savu. Također, zahvatom je predviđeno odlaganje 50.000 m³ sedimenta uz lokaciju postojećeg sanjkališta, također u periodu 3 uzastopne godine.

Iako se u sedimentu ne očekuje velika količina organske tvari te je u skladu sa ispitivanjima granulometrijskog sastava sedimenta dna jezera iz 2002. i 2018. godine procijenjena količina organske tvari na oko 8% na navedenim lokacijama, ovisno o sastavu sedimenta moguće je da će zbog raspadanja organske tvari doći do emisija neugodnih mirisa.

Iz navedenih razloga propisana je mjera zaštite prema kojoj je na ove lokacije zabranjeno odlaganje sedimenta iz viših slojeva (gornja trećina materijala), a kako je za očekivati da se u ovom dijelu nalazi najviše organske tvari (rizomi lokvanja, nerazgrađena organska tvar dospjela na dno).

Također bitno je napomenuti da je ovaj utjecaj manje izražen na području laguna iz razloga što je za očekivati kako će materijal nakon svake godine odlaganja neizravno biti upušten u Savu (pri protocima 500 m³/s). S druge strane na lokaciji sanjkališta ovo neće biti slučaj te je stoga kroz mjere zaštite predviđeno prekrivanje zemljanim materijalom (nakon svake sezone). Za ove potrebe koristiti će se zemljani materijal sa same lokacije te materijal nastao rekonstrukcijom laguna.

Uz primjenu navedenih mjera zaštite utjecaj je moguće svesti na prihvatljivu mjeru.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Prilikom korištenja ne očekuje se negativan utjecaj na kvalitetu zraka.

4.9. Priprema za klimatske promjene

U izradi ovog poglavlja su korišteni nautci iz obavijesti Europske komisije „Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021. – 2027.“ (Sl. list EU 2021/C 373/01).

Priprema za klimatske promjene je proces uključivanja mjera ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe njima u razvoj infrastrukturnih projekata. Omogućuje europskim institucionalnim i privatnim ulagateljima da donose informirane odluke o projektima koji su u skladu s Pariškim sporazumom. Proces je podijeljen u dva stupa (ublažavanje, prilagodba) i dvije faze (pregled, detaljna analiza). Provedba detaljne analize ovisi o ishodima pregleda, što pomaže u smanjenju administrativnog opterećenja.

4.9.1. Ublažavanje klimatskih promjena

Ublažavanje klimatskih promjena jedan je od okolišnih ciljeva iz članka 9. Uredbe o taksonomiji⁴, a definira se kao proces zadržavanja povećanja globalne prosječne temperature na razini koja je znatno niža od 2°C te ulaganje napora da se ono ograniči na 1,5°C iznad razine u predindustrijskom razdoblju, kako je utvrđeno u Pariškom sporazumu.

Ublažavanje klimatskih promjena (klimatska neutralnost) obuhvaća dekarbonizaciju, energetske učinkovitost, uštedu energije i uvođenje obnovljivih izvora energije. Obuhvaća i poduzimanje mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili povećanje sekvenciranja stakleničkih plinova, a temelji se na politici EU-a o ciljevima smanjenja emisija za 2030. i 2050. godinu.

Prema posljednjem 6. izvješću Međuvladinog tijela za klimatske promjene (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), klimatske promjene posljedica su porasta emisija stakleničkih plinova (antropogenih emisija) koji imaju ključnu ulogu u zagrijavanju atmosfere.

Republika Hrvatska svake godine izrađuje Inventar stakleničkih plinova prema smjernicama Međuvladinog tijela za klimatske promjene. Prema Izvješću o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2020. (NIR 2022) (MINGOR, 2022.), ukupna emisija na području Republike Hrvatske 2020. godine izražena u CO₂e (ne uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo - LULUCF sektor, eng. Land Use, Land-Use Change and Forestry) iznosila je 23.756,4 kt CO₂e. Najveći doprinos čine emisije iz sektora Energetika sa 65,4 %, slijede Industrijski procesi i uporaba proizvoda s 15,8 %, Poljoprivreda s 11,3 % i Gospodarenje otpadom sa 7,5 %. Ova struktura je, uz neznatne promjene, zadržana tijekom cijelog razdoblja 1990.-2020. U 2020. godini ukupna emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj je iznosila 18.450,6 kt CO₂e uključujući LULUCF sektor, što predstavlja uklanjanje pomoću ponora od 22,3%.

Od 1750. godine globalna se atmosferska koncentracija ugljikovog dioksida (CO₂) povećala s 280 ppm (broj čestica na milijun čestica) na preko 410 ppm u 2020. Na temelju godišnjeg izvješća Laboratorija za istraživanje sustava Zemlje pri Nacionalnoj upravi za oceane i atmosferu (engl. *National Oceanic and Atmospheric Administration*, NOAA) u 2022. koncentracija ugljičnog dioksida iznosila je 417,06 ppm (broj čestica na milijun čestica), dok je rekord zabilježen u svibnju 2023. kad je koncentracija ugljičnog dioksida iznosila 424 ppm⁵.

Slično se dogodilo i s koncentracijama ostalih stakleničkih plinova, koje nastaju ljudskim djelovanjem, kao što su metan (CH₄) i didušikov oksid (N₂O). U razdoblju od 1750. do danas porast koncentracije N₂O porasle su za

⁴ UREDBA (EU) 2020/852 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 18. lipnja 2020. o uspostavi okvira za olakšavanje održivih ulaganja i izmjeni Uredbe (EU) 2019/2088

⁵ NOAA Global Monitoring Laboratory

oko 25 %, a koncentracije CH₄ za otprilike 160 %. Povećanje koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi utječe na porast temperature atmosfere, što je rezultat učinka staklenika.

Stoga je potrebno razvijati projekte koji direktno ili indirektno doprinose ublažavanju klimatskih promjena odnosno smanjenju emisija stakleničkih plinova.

Pregled - 1. faza (ublažavanje)

Prema Tehničkim smjernicama, predmetni zahvat ne spada u kategoriju projekata za koje je potrebno provesti procjenu ugljičnog otiska. Nastavno na to, proces ublažavanja klimatskih promjena u okviru pripreme za klimatske promjene završava s 1. fazom (pregled).

Zaključak o ublažavanju klimatskih promjena (pripremi za klimatsku neutralnost)

Izvori emisija stakleničkih plinova u gradovima većinom su promet, korištenje energije u zgradama, opskrba električnom energijom i otpad. Stoga bi projekti u tim sektorima trebali biti usmjereni na postizanje klimatske neutralnosti do 2050., što u praksi podrazumijeva nultu neto stopu emisija stakleničkih plinova. Drugim riječima, da bi se postigla klimatska neutralnost, potrebne su tehnologije bez ugljika.

Prema Izvješću o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2020. (NIR 2022) (MINGOR, 2022.), ukupna emisija na području Republike Hrvatske 2020. godine izražena u CO₂e (ne uključujući sektor Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo - LULUCF sektor, eng. Land Use, Land-Use Change and Forestry) iznosila je 23.756,4 kt CO₂e. Najveći doprinos čine emisije iz sektora Energetika sa 65,4 %, slijede Industrijski procesi i uporaba proizvoda s 15,8 %, Poljoprivreda s 11,3 % i Gospodarenje otpadom sa 7,5 %. U 2020. godini ukupna emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj je iznosila 18.450,6 kt CO₂e uključujući LULUCF sektor, što predstavlja uklanjanje pomoću ponora od 22,3%.

Prema Tehničkim smjernicama, predmetni zahvat ne spada u kategoriju projekata za koje je potrebno provesti procjenu ugljičnog otiska. Nastavno na to, proces ublažavanja klimatskih promjena u okviru pripreme za klimatske promjene završava s 1. fazom (pregled).

Realizacijom zahvata doći će do uklanjanja staništa, drvene zalihe i prenamjene šumskih ekosustava u druge oblike korištenja na površini od 2,2 ha, gdje je planirana čista sječa šume radi proširenja sanjkalista za prihvrat sedimenta. U tom dijelu doći će do trajnog uklanjanja ponora ugljika.

4.9.2. Prilagodba klimatskim promjenama

Indikativni pregled procjene ranjivosti na klimatske promjene i rizika te utvrđivanja, ocjenjivanja i planiranja/uključivanja relevantnih mjera prilagodbe, sastoji se od sljedećih faza:

- 1. Faza (pregled): Analiza osjetljivosti – Analiza izloženosti – Analiza ranjivosti
- 2. Faza (ovisno o rezultatima 1. Faze): Analiza vjerojatnosti – Analiza utjecaja – Procjena rizika – Utvrđivanje opcija prilagodbe – Ocjenjivanje opcija prilagodbe – Planiranje prilagodbe

Pregled - 1. faza (prilagodba)

a) Analiza osjetljivosti

U analizi osjetljivosti procijenjena je osjetljivost za predmetnu vrstu projekta (neovisno o lokaciji) s obzirom na klimatske varijable i nepogode (opasnosti) ⁶, uzimajući u razmatranje četiri tematska područja:

- imovina na lokaciji projekta
- ulazni materijal (voda)
- ostvarenja (sport, rekreacija)
- prometne veze

Tablica 4.9-1. Pregled analize osjetljivosti

INDIKATIVNA TABLICA OSJETLJIVOSTI		Tematska područja			
Klimatske varijable i nepogode/opasnosti		Imovina na lokaciji	Ulaz (voda)	Ostvarenja (sport, rekreacija)	Prometne veze
Primarni klimatski učinci					
Povećanje prosječnih temperatura zraka	1				
Povećanje ekstremnih temperatura zraka	2				
Promjena prosječnih količina oborina	3				
Povećanje ekstremnih oborina	4				
Prosječna brzina vjetra	5				
Maksimalna brzina vjetra	6				
Vlažnost	7				
Sunčevo zračenje	8				
Sekundarni efekti/povezane opasnosti					
Promjena temperature vode	9				
Dostupnost vodnih resursa/suša	10				
Oluje	11				
Poplave	12				
Obalna erozija	13				
Erozija tla	14				
Šumski požari	15				
Kvaliteta zraka	16				
Nestabilnost tla/klizišta/odroni	17				
Koncentracija topline urbanih središta	18				

Osjetljivost na klimatske promjene	
	Visoka
	Srednja
	Niska

⁶ Klimatske varijable i nepogode (opasnosti) su preuzete iz Smjernica za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Europska komisija, 2013)

b) Analiza izloženosti

U analiza izloženosti procijenjene su postojeća i buduća izloženost lokacije zahvata (neovisno o vrsti projekta) s obzirom na klimatske varijable i nepogode (opasnosti).

Tablica 4.9-2. Pregled analize izloženosti

Klimatske	Postojeći klimatski uvjeti	Budući klimatski uvjeti	Najviša vrijednost
Primarni klimatski učinci			
Povećanje ekstremnih temperatura zraka	U klimatološkom razdoblju 1961.-2010. uočeno je statistički značajno povećanje srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka za godinu i po godišnjim dobima.	Očekuju se porast broja vrućih dana u ljetnoj sezoni, a u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni. Nadalje, očekuje se smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni.	
Promjena prosječnih količina oborina	U klimatološkom razdoblju 1961.-1990. uočen je negativni trend sezonskih i godišnjih količina oborina.	Klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine pokazuju da će na srednjoj godišnjoj razini promjene u ukupnoj količini oborina biti oko -5%.	
Povećanje ekstremnih oborina	Promjena u ekstremima oborine nije značajna.	Očekuje se povećanje dnevnog intenziteta oborine.	
Maksimalna brzina vjetra	Na mjernoj postaji Zagreb – Maksimir zabilježeno je tek 0,01 % jakih, olujnih i orkanskih vjetrova s brzinom većom od 9 m/s. Najčešće su puhali vjetrovi iz sjevernog kvadranta, 19,98 %.	Ne očekuje se promjena u budućnosti.	
Sunčevo zračenje	Srednja godišnja ukupna dozračena sunčana energija na području zahvata je oko 4.500 MJ/m ² .	U razdoblju 2011. – 2040. g., na području zahvata je projiciran porast vrijednosti fluksa ulazne sunčane energije u svim sezonama osim zimi. Sve promjene su u rasponu od 1 do 5 %. U razdoblju 2041. – 2070. također se očekuje povećanje fluksa ulazne sunčane energije u svim sezonama osim zimi.	
Sekundarni efekti/povezane opasnosti			
Dostupnost vodnih resursa/suša	Prema hidrološkim podacima vodostaj Save na postaji Zagreb je bio u rasponu od -338 cm do 513 cm. Protok je bio u rasponu od 46,50 m ³ /s do 3.126 m ³ /s. Korito Save na području zahvata ne presušuje.	Ne očekuje se promjena u budućnosti, o čemu se vodi računa u sklopu upravljanja slivom rijeke Save. <u>Drugi Plan upravljanja slivom rijeke Save - International Sava River Basin Commission (savacommission.org)</u>	
Oluje	Na mjernoj postaji Zagreb – Maksimir zabilježeno je u prosjeku 13,5 olujnih dana godišnje. Najviše olujnih dana ima srpanj, prosječno 3,6 dana, a najmanje siječanj, u prosjeku 0,1 dan.	Moguće su intenzivnije oluje u budućnosti.	
Poplave	Zahvat se nalazi na poplavnom području.	Ne očekuje se promjena izloženosti.	

Klimatske	Postojeći klimatski uvjeti	Budući klimatski uvjeti	Najviša vrijednost
Obalna erozija	Šire područje zahvata se nalazi na području malog potencijalnog rizika od erozije. U slučaju naglog povećanja razine vode, moguća je pojava erozije uz regatnu stazu.	Ne očekuje se promjena izloženosti.	
Šumski požari	Na području zahvata je procijenjen manli stupanj opasnosti od nastanka šumskih požara.	Uslijed povećanja ekstremnih temperatura ljeti može se povećati opasnost od nastanka šumskih požara, uz napomenu da će na području zahvata izloženost ostati niska.	
Kvaliteta zraka	Zona HR 1 ocijenjena je kao sukladna s graničnim, odnosno ciljnim vrijednostima svih onečišćujućih tvari osim ozona koji je prekoračio dugoročni cilj obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).	Ne očekuje se promjena izloženosti.	
Nestabilnost tla/klizišta/odroni	Na području zahvata nema opasnosti od nestabilnosti tla/klizišta/odrona	Ne očekuje se promjena izloženosti.	

Izloženost lokacije zahvata	
	Visoka
	Srednja
	Niska

c) Analiza ranjivosti

Analiza ranjivosti predstavlja spoj analize osjetljivosti i analize izloženosti (kada se procjenjuju odvojeno).

INDIKATIVNA TABLICA RANJIVOSTI		Izloženost (postojeći + budući klimatski uvjeti)		
		Visoka	Srednja	Niska
Osjetljivost (najviša u sva 4 tematska područja)	Visoka			
	Srednja			
	Niska			
Razina ranjivosti				
	Visoka			
	Srednja			
	Niska			

Kombinirajući najvišu osjetljivost u sva četiri tematska područja i najvišu izloženost klimatskim uvjetima, dobivena je niska do srednja ranjivost.

Tablica 4.9-3. Pregled analize ranjivosti

INDIKATIVNA TABLICA RANJIVOSTI			IZLOŽENOST (postojeći + budući klimatski uvjeti)	RANJIVOST
Osjetljivost (najviša u sva 4 tematska područja)				
Klimatske varijable i nepogode/opasnosti				
Primarni klimatski učinci				
Povećanje ekstremnih temperatura zraka	2			
Promjena prosječnih količina oborina	3			
Povećanje ekstremnih oborina	4			
Maksimalna brzina vjetra	6			
Sunčevo zračenje ⁷	8			
Sekundarni efekti/povezane opasnosti				
Dostupnost vodnih resursa/suša	10			
Oluje	11			
Poplave	12			
Obalna erozija	13			
Šumski požari	15			
Kvaliteta zraka	16			
Nestabilnost tla/ klizišta/ odroni	17			

Detaljna analiza - 2. faza (prilagodba)

Pregledom analize ranjivosti predmetnog zahvata na klimatske nepogode, dobivena je niska do srednja ranjivost te nije potrebno napraviti detaljnu analizu.

Preporuka:

- periodično, svakih pet godina izraditi analizu otpornosti na klimatske promjene sa svrhom utvrđivanja mogućeg povećanja rizika od klimatskih promjena na lokaciji i aktivnosti zahvata, te ukoliko se utvrdi povećanje rizika obavezno je njegovo smanjenje.

4.9.3. Zaključak o pripremi za klimatske promjene

Klimatske promjene posljedica su porasta emisija stakleničkih plinova koji se zadržavaju u Zemljinoj atmosferi zajedno s plinovima koji su u njoj prirodno prisutni. Dodatni staklenički plinovi, koji uglavnom nastaju izgaranjem fosilnih goriva radi proizvodnje energije, ali i drugim ljudskim djelatnostima, pojačavaju „efekt staklenika“ na atmosferu i tako uzrokuju brz porast temperature Zemlje, što dovodi do velikih promjena klime.

Najveći doprinos ukupnim emisijama u Hrvatskoj čine emisije iz sektora Energetika sa 65,4 %, slijede Industrijski procesi i uporaba proizvoda s 15,8 %, Poljoprivreda s 11,3 % i Gospodarenje otpadom sa 7,5 %.

Prema „Tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021. – 2027.“ (Sl.list EU 2021/C 373/01), predmetni zahvat ne spada u kategoriju projekata za koje je potrebno provesti procjenu ugljičnog otiska. Nastavno na to, proces ublažavanja klimatskih promjena u okviru pripreme za klimatske promjene završava s 1. fazom (pregled).

Pregledom analize ranjivosti predmetnog zahvata na klimatske nepogode, dobivena je niska do srednja ranjivost te je proces prilagodbe klimatskim promjenama također završio s 1. fazom (pregled).

⁷ Budući da je projiciran porast vrijednosti fluksa ulazne sunčane energije, očekuje se pozitivna promjena ove varijable na predmetni zahvat pa nije potrebno raditi procjenu rizika.

4.10. Utjecaj od povećanih razina buke

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja građevinskih radova prilikom izgradnje zahvata doći će do povećanja razine buke na području zahvata kao posljedice rada građevinske mehanizacije. Prilikom izvođenja građevinskih aktivnosti predviđa se korištenje različitih radnih strojeva i uređaja te teretnih vozila kao što su utovarivači, bageri i kamioni. Utjecaj buke biti će privremenog karaktera i ograničenog trajanja koji će prestati nakon završetka građevinskih radova.

Zasebno je razmatrana razina buke koju će refuler proizvoditi prilikom vađenja sedimenta. Sukladno dostupnim podacima razina buke na mjestu rada samog refulera iznosi oko 100 dB(A), na udaljenosti od oko 30 m razina buke pada na 80 dB(A). Najbliži stambeni objekt nalazi se na udaljenosti od oko 60 m od najbližeg dijela jezera. U situaciji kada je refuler u radu smješten uz samu obalu (najbliža udaljenost zračnom linijom) očekivana razina imisije buke na objektu iznosila bi oko 60 dB što je sukladno Pravilniku gornja dopuštena vrijednost. Navedeno predstavlja najgori mogući scenarij s obzirom da je riječ o najizloženijem mjestu imisije zvuka, a navedena vrijednost od 60 dB ne uključuje smanjenje razina buke uzrokovano konfiguracijom obale jezera. Također navedena vrijednost je jednokratna i kratkotrajna (nekoliko sati sveukupno) s obzirom da je riječ o radu refulera na vrlo kratkom potezu uz obalu jezera. Ostali stambeni objekti nalaze se na udaljenosti većoj od 80 m te nije za očekivati prekoračenje najviše dopuštene razine buke propisane Pravilnikom.

Utjecaj buke moguć je na posjetitelje RSC Jarun. Navedeni utjecaj maksimalno je umanjen samom dinamikom radova, odnosno činjenicom da će se radovi provoditi od rujna do ožujka kada je broj korisnika znatno manji nego u drugim mjesecima. Također s obzirom da je riječ o izvoru buke koji je pokretan, ovaj utjecaj neće biti prisutan na svim lokacijama u cijelo vrijeme izvođenja radova.

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka („Narodne novine“, br. 143/21), članak 15., dopuštena ekvivalentna razina buke na gradilištu na najizloženijem mjestu imisije zvuka otvorenog boravišnog prostora tijekom razdoblja `dan` i razdoblja `večer` iznosi (A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A). Ne očekuje se izvođenje radova noću. Uz poštivanje ograničenja određenih Pravilnikom, utjecaj zahvata na razinu buke je prihvatljiv.

4.11. Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Ne očekuje se značajan negativan utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi tijekom planiranja, izgradnje i korištenja zahvata. No ipak, mogući su privremeni utjecaji na kvalitetu zraka kao i utjecaji na razinu buke, a koji su prikazani u pripadajućim poglavljima.

Tijekom korištenja zahvata očekuje se slab negativan utjecaj na stanovništvo u vidu smanjenje mogućnosti korištenja jezera Jarun za rekreacijske svrhe. Naime, tijekom pripremnih radova uklanjanja sedimenta za potrebne zahvata ukloniti će se sve plutajuće oznake veslačkih staza, sajle i slično. Po završetku zahvata, iste će se vratiti kako bi bilo omogućeno njegovo ponovno korištenje u sportsko-rekreativne svrhe. Ovaj utjecaj je koncepcijom rješenja već značajno umanjen iz razloga što će se radovi provoditi u fazama te stoga neće biti zatvorena cjelokupna rekreativna površina u isto vrijeme.

S obzirom da je radove na uklanjanju sedimenta predviđeno provoditi van kupališne sezone, za vrijeme provođenja ovih radova korištenje jezera za svrhe kupanja, sunčanja i slično neće biti onemogućeno.

Slab utjecaj moguć je u smislu percepcije plutajućih cjevovoda koji će i van sezone izvođenja radova biti privremeno locirani na jezeru. Uz poštivanje propisane mjere zaštite, ovaj utjecaj je sveden na minimalnu mjeru. Nadalje, zbog potrebe radova moguć je i slab negativan utjecaj na stanovništvu u vidu mobilnosti i prometa na jezeru Jarun. No, organizacijom prometa na jezeru za vrijeme trajanja radova neće doći do obustave redovnog prometa oko jezera, no biti će ga potrebno odvojiti od gradilišnog prometa korištenjem privremene signalizacije.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Uklanjanjem sedimenta iz jezera Jarun, doći će do poboljšanja kvalitete vode i bioekoloških značajki jezera. Rekonstrukcija ispusta također će osigurati bolju cirkulaciju i izmjenu vode čime će doći do poboljšanja kvalitete vode za kupanje.

Izuzev uklanjanja sedimenta, predmetnim zahvatom ukloniti će se i rizomi lokvanja. S obzirom da lokvanji trenutno gotovo onemogućuju korištenje Regatne staze i Kajakaškog kanala, ovaj zahvat će omogućiti njihovo nesmetano korištenje Regatne staze (kroz produbljivanje korita i uklanjanje više vodene vegetacije) Uklanjanjem sedimenta iz jezera te poboljšanjem protoka vode očekuje se pozitivan utjecaj na biološke značajke i boravišne kvalitete te usporavanje procesa eutrofikacije posebice u dijelu Kajakaškog kanala.

Zahvatom će se omogućiti kvalitetnije daljnje korištenje što pridonosi zdravlju ljudi budući da jezero Jarun pridonosi rekreativnoj i boravišnoj kvaliteti prostora te je utjecaj zahvata na stanovništvo i zdravlje ljudi tijekom korištenja ocjenjen kao pozitivan.

4.12. Utjecaj od nastanka otpada i uklonjenog sedimenta

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja pripremnih, glavnih i završnih radova na zahvatu uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun na lokaciji RSC Jarun nastajati će otpadne tvari tipične za gradilišta, a koje se prema *Pravilniku o gospodarenju otpadom*, odnosno *Katalogu otpada (Dodatak X. Pravilnika)* mogu svrstati unutar podgrupa otpada navedenih u tablici 4.12.-1.

Radi se o manjim količinama građevinskog otpada, otpadne ambalaže, otpadnih ulja i komunalnog otpada, a koji će se zbrinuti i/ili oporabiti unutar postojećeg sustava gospodarenja otpadom putem ovlaštene osobe za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom, a sve sukladno važećem *Zakonu o gospodarenju otpadom*. Ukupno trajanje svih radova procijenjeno je na četiri godine (u prvoj godini provode se pripremni radovi, a u iduće tri godine glavni radovi uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta te se također u zadnjoj (četvrtoj) godini provode i završni radovi).

Tijekom izvođenja glavnih radova uklanjanja sedimenta iz jezera nastajati će veće količine sedimenta koji će se manjim dijelom iskoristiti u sklopu RSC Jarun za proširenje postojećeg sanjkalista, dok će se ostatak većim dijelom ispuštati izravno i neizravno u rijeku Savu, izvan obuhvata RSC Jarun. Vađenje sedimenta, odnosno šljunka i pijeska, kao i njegovo korištenje provodi se u skladu s odredbama *Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)* u svrhu održavanja voda.

Tablica 4.12-1. Popis otpada koji će nastati tijekom pripreme i provedbe zahvata, razvrstan prema Katalogu otpada

Ključni broj	Naziv otpada	Mjesto nastanka otpada
13	Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)	
13 01	otpadna hidraulična ulja	Postojeći radni plato uz spremišta čamaca na početku veslačke staze - parkiralište i servisna zona za vozila i građevinske strojeve
13 02	otpadna motorna, strojna i maziva ulja	
13 03	otpadna izolacijska ulja i ulja za prijenos topline	
13 07	otpad od tekućih goriva	
13 08	zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način	
15	Otpadna ambalaža; apsorbensi, tkanine za brisanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način	
15 01	ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)	Postojeći radni plato uz spremišta čamaca na početku veslačke staze - privremena skladišta materijala za građenje, parkiralište i servisna zona za vozila i građevinske strojeve
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća	
16	Otpad koji nije drugdje specificiran u katalogu	
16 02	otpad iz električne i elektroničke opreme	
17	Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija)	
17 01	beton, cigle, crijep/pločice i keramika	Lokacije izvođenja pripremnih, glavnih i završnih radova (rekonstrukcija postojeće ispusne građevine, uređenje postojećih laguna, radovi na lokaciji uz postojeće sanjkalište, radovi na pripremi privremenih platoa i dr.)
17 02	drvo, staklo i plastika	
17 04	metali (uključujući njihove legure)	
17 05	zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i otpad od jaružanja	
17 09	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata	
20	Komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada	
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)	Lokacije izvođenja pripremnih, glavnih i završnih radova te postojeći radni plato uz spremišta čamaca na početku veslačke staze
20 02	otpad iz vrtova i parkova (uključujući otpad sa groblja)	
20 03	ostali komunalni otpad	

Pripremní radovi, između ostalog, uključuju uklanjanje dijelova postojeće ispusne građevine (betonskog preljevnog praga i metalne rešetke), radove na uređenju postojećih laguna u inundaciji rijeke Save za prihvaćanje sedimenta (izmjene u rješenjima rubnih nasipa kazeta radi lakšeg ocjeđivanja sedimenta, izvedba sigurnih pristupa u lagune za kamione i utovarivače), radove na pripremi do dva privremena platoa za potrebe instaliranja precrpnih stanica (iskop humusa do dubine 30 cm, ravnanje, izvedba tamponskog i asfaltnih slojeva i ograde) te radove na lokaciji uz postojeće sanjkalište (čista sječa šume na površini od 2,2 ha radi proširenja sanjkališta za prihvat sedimenta, čišćenje i ravnanje površine, formiranje rubnih nasipa, polaganje drenažnog

sloja i drenažnih cijevi duž rubnih nasipa i povezivanje drenaže lokacije sa jezerom). Prilikom izvođenja navedenih radova očekuje se nastanak otpada koji se može svrstati unutar podgrupa ključnog broja 17 i ključnog broja 20.

Posjećena drvena zaliha na lokaciji proširenja sanjkališta će se sakupiti i odvesti na postupak oporabe drvnog otpada (energetsku uporabu postupkom R 1 ili R 13 i/ili uporabu drvnog otpada radi proizvodnje proizvoda od drva postupkom R 3 ili R 13) putem osobe koja je upisana u Očevidnik osoba koje obavljaju djelatnost gospodarenja otpadom kao sakupljač otpada ili oporabitelj bez dozvole. Humusni sloj skinut s postojećeg terena na lokaciji proširenja sanjkališta i na lokacijama privremenih platoa zasebno će se deponirati unutar obuhvata RSC Jarun te će se iskoristiti za sukcesivno prekrivanje sedimenta na lokaciji proširenja sanjkališta u svakoj sezoni te za završno uređenje sanjkališta.

Glavni, odnosno provedbeni radovi uključuju građevinske radove na postojećem ispustu (preoblikovanje ulaza u građevinu, ugradnja rešetke i dr.), dopremu i pripremu refulera za rad u jezeru, dopremu i postavljanje plutajućeg cjevovoda duž jezera, rad refulera, godišnje manipulacije s cjevovodom, transport i trajno zbrinjavanje sedimenta te manipulaciju sedimentom u RSC kroz predvidivo tri sezone.

Prema *Studiji izvodljivosti uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera Jarun (Oikon d.o.o., ožujak 2024.)* ukupne količine sedimenta koje je potrebno ukloniti iz jezera procijenjene su na oko 400.000 m³, pri čemu se u svakoj sezoni (tijekom 6 mjeseci u jesen i zimu svake godine) predviđa ukloniti oko 135.000 m³. Od toga se dio sedimenta predviđa izravno ispuštati u rijeku Savu svake godine kod velikih voda u količini od oko 83.000 m³, odnosno sveukupno tijekom tri godine oko 250.000 m³. Dio sedimenta u količini od oko 33.000 m³ svake godine privremeno bi se odlagao unutar laguna (prijemni kapacitet laguna oko 50.000 m³) te bi se neizravno ispuštao u Savu, čime bi se tijekom tri godine zbrinulo ukupno oko 100.000 m³ sedimenta. Preostala količina sedimenta u iznosu od oko 50.000 m³ planira se trajno odložiti i dehidrirati na lokaciji kod postojećeg sanjkališta te iskoristiti za proširenje istog. Nakon završnog oblikovanja, preko deponiranog sedimenta planira se postaviti sloj zemlje te površina zatravniti.

Prije ispuštanja sedimenta u rijeku Savu, i to izravno kroz postojeću ispusnu građevinu te neizravno preko laguna provest će se obavezna analiza (ispitivanje) sedimenta iz jezera na parametre koji se prate prema Uredbi o standardu kakvoće voda („Narodne novine“, br. 96/19, 20/23, 50/23), kao i ispitivanje eluata sedimenta na parametre eluata otpada za neopasni otpad prema Pravilniku o odlagalištima otpada („Narodne novine“, br. 04/23), odnosno Odluci 2003/33/EZ za potrebe ispitivanja pogodnosti sedimenta za trajno odlaganje na planiranu lokaciju proširenja postojećeg sanjkališta koja će imati drenažu povezanu sa jezerom. Prema prethodno provedenoj analizi eluata sedimenta iz jezera Jarun iz studenog 2018. godine (CEMTRA d.o.o., analiza br. 680/2018-TO) isti ima karakteristike neopasnog materijala. Propisanim mjerama, uz ponovno ispitivanje teških metala u eluatu sedimenta, dodatno će se analizirati i sediment iz jezera na mikrobiološke pokazatelje te druge parametre relevantne za kakvoću voda.

Nadalje, ovim Elaboratom predviđene su mjere sprječavanja neugodnih mirisa kojima je propisano da se u lagune i na lokaciju kod postojećeg sanjkališta odlaže samo sediment iz dubljih slojeva sedimenta koji neće u većoj mjeri sadržavati organski materijal (korijenje biljaka, granje i sl.) te u tom smislu neće biti potrebe za izdvajanjem tog materijala iz sedimenta te eventualnog nastanka otpada koji bi se morao zbrinuti. Kod direktnog ispuštanja sedimenta u rijeku Savu predviđeno je svu količinu lokvanja, korijenja i granja koja se nalazi u sedimentu ispuštati u Savu, uz korištenje crpke za pojačanje protoka.

Završni radovi odvijaju se po završetku glavnih radova, a obuhvaćaju uklanjanje zaštite oko ispusne građevine, ugradnju rešetke i ugradnju zapornice s automatskim upravljanjem, instalaciju automatskih mjerača vodostaja kod ispusta u jezeru i u koritu Save i uređenje okoliša oko ispusne građevine, zatim radove na potpunom uklanjanju laguna u inundaciji Save te završno oblikovanje i uređenje površine proširenog sanjkališta.

S građevnim otpadom nastalim prilikom izvođenja pripremnih, glavnih i završnih radova, izvođač radova dužan je postupati u skladu s *Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest*, a što uključuje izdvajanje od otpada tvari, materijala i građevnih proizvoda (ukoliko se isti mogu bez postupka oporabe koristiti u istu svrhu u koju su i proizvedeni) te izdvajanje otpada, njegovo odgovarajuće skladištenje, evidenciju, predaju ovlaštenoj osobi ili osobi koja upravlja odgovarajućim reciklažnim dvorištem i dr. Također, potrebno je odrediti način izvedbe radova, kako bi količina miješanog građevnog otpada bila što manja te kako bi se višak materijala uporabio na mjestu nastanka, a nastali otpad pripremio za ponovno korištenje ili drugi postupak oporabe. Posjednik neopasnog mineralnog građevnog otpada (beton, zemlja i kamenje, iskopana zemlja, pijesak i dr.) dužan je s istim postupati na način da se osigura odgovarajuća uporaba takvoga otpada te u mjeri u kojoj je to izvedivo omogućiti pripremu za ponovnu uporabu i ukidanje statusa otpada.

Za operativne potrebe gradilišta planira se koristiti radni plato sa spremištima i garažama RSC Jarun, koji se nalazi uz spremišta čamaca na početku veslačke staze. Otpad će se privremeno do odvoza skladištiti odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju na čvrstoj nepropusnoj površini na za to predviđenom mjestu kako bi se spriječile bilo kakve moguće akcidentne situacije zbog neispravnog skladištenja i dr., naročito zbog činjenice da se predmetni zahvat izvodi na području III. zone sanitarne zaštite izvorišta. Na području III. zone sanitarne zaštite izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka zabranjeno je trajno skladištenje i odlaganje otpada. Izvođač radova će redovito voditi evidenciju o nastanku i tijeku otpada, i to zasebno za svaku vrstu otpada. Ukoliko se tijekom radova utvrdi postojanje drugih vrsta otpada (osim navedenih u tablici 4.12.-1) takav otpad će se odvojeno sakupiti i predati osobi ovlaštenoj za obavljanje djelatnosti gospodarenja tom vrstom otpada.

Zaključno, sav materijal koji posjednik građevnog otpada proglasi otpadom, a koji će nastati tijekom građenja, moći će se zbrinuti zbrinuti i/ili oporabiti unutar postojećeg sustava gospodarenja otpadom putem ovlaštene osobe za obavljanje djelatnosti gospodarenja određenom vrstom otpada, a sukladno važećoj zakonskoj regulativi. S obzirom na sve navedeno te uz provedbu propisanih mjera gospodarenja otpadom ne očekuje se značajan negativni utjecaj na okoliš od nastanka otpada tijekom izvođenja pripremnih, glavnih i završnih radova. U slučaju uklonjenog sedimenta iz jezera, isti će se dijelom iskoristiti na lokaciji RSC Jarun u količini od 50.000 m³, dok će se 350.000 m³ izravno i neizravno ispustiti u rijeku Savu.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja RSC Jarun u sklopu kojeg se planira predmetni zahvat uklanjanja i zbrinjavanja sedimenta iz jezera, nastajat će manje količine otpada od redovnog održavanja RSC Jarun (redovita košnja, čišćenje jezera, čišćenje vodene vegetacije, održavanje strojeva i dr.). Prema važećem Katalogu otpada taj otpad može se svrstati unutar podgrupa ključnog broja otpada 13 „Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)“, ključnog broja 15 „Otpadna ambalaža; apsorbensi, tkanine za brisanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način“ i ključnog broja 20 „Komunalni otpad (otpad iz kućanstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno sakupljene sastojke komunalnog otpada“.

Radi se o manjim količinama otpadne ambalaže, otpadnih ulja i komunalnog otpada, a koji će se moći zbrinuti i/ili oporabiti unutar postojećeg sustava gospodarenja otpadom, odnosno sakupiti i odvesti putem ovlaštene osobe za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom. S obzirom na navedeno ne očekuje se značajan negativni utjecaj od nastanka otpada tijekom korištenja.

4.13. Utjecaj na prometnice i prometne tokove

Utjecaji tijekom pripreme i izgradnje zahvata

U ovoj fazi projektne dokumentacije nije još razrađeno kojim će se cestovnim pravcima odvijati doprema mehanizacije za izgradnju zahvata. S obzirom da će se materijal (sediment) zbrinuti u neposrednoj blizini zahvata, predmetni utjecaj je lokaliziranog karaktera. Moguće je da tijekom dopreme mehanizacije i otpreme otpada dođe do kratkotrajnih zastoja prometa na prometnicama u neposrednom okruženju. Navedeni utjecaji su privremeni te će se svesti na minimum pravilnom organizacijom gradilišta.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvat neće imati nikakvog utjecaja na prometnice u njegovoj okolini.

4.14. Utjecaj na druge infrastrukturne objekte

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

S obzirom da se većina zahvata odvija unutar jezera Jarun, utjecaj na druge infrastrukturne objekte moguć je eventualno na lokacijama precrpne stanice te prilikom rekonstrukcije ispusne građevine. Na mjestu križanja i paralelnog vođenja s postojećom infrastrukturom radovi će se izvoditi prema posebnim uvjetima nadležnih institucija u čijem vlasništvu su predmetni infrastrukturni objekti.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Završetkom izgradnje ne očekuje se utjecaj na druge infrastrukturne objekte tijekom korištenja.

4.15. Utjecaj od svjetlosnog onečišćenja

Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

S obzirom da se izvođenje zahvata, ne odvija noću, ne očekuje se utjecaj svjetlosnog onečišćenja tijekom gradnje zahvata.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

S obzirom na prirodu zahvata utjecaj svjetlosnog onečišćenja može se isključiti.

4.16. Nekontrolirani događaji

Tijekom izgradnje zahvata te izvođenja građevinskih i zemljanih radova na terenu, moguća je pojava nekontroliranih događaja u slučaju nekontroliranog istjecanja goriva, maziva i ulja iz građevinske mehanizacije i strojeva koji se koriste pri izvođenju istih, a koji mogu uzrokovati onečišćenje tla i voda. Pridržavanjem propisanih mjera zaštite i uputa za rad tijekom obavljanja radova sprječava se mogućnost nastanka ovakvih događaja. Rizik od nastanka požara i eksplozija je zanemariv, s obzirom na to da će se u projektiranju i izgradnji koristiti primjereni materijali i oprema.

Do nekontroliranih događaja na sustavu izmuljivanja može doći uslijed mehaničkih oštećenja sustava, nepravilnog i nestručnog rukovanja tijekom održavanja ili uslijed više sile. Provedbom nadzora, te primjenom utvrđenih operativnih i sigurnosnih postupaka, kao i redovitim održavanjem, predmetni utjecaji smanjit će se na najmanju moguću mjeru.

4.17. Kumulativni utjecaj sa drugim postojećim i planiranim zahvatima

Utjecaj tijekom pripreme zahvata

Ukoliko se radovi planiranih (odobrenih) zahvata budu odvijali u isto vrijeme sa zahvatom koji je predmet ovog elaborata moguć je kumulativni utjecaj tijekom izgradnje u smislu emisija buke, prometa (dopreme mehanizacije, materijala) i slično. Predmetni utjecaj je niskog intenziteta s obzirom da su pojedinačni utjecaji zahvata lokaliziranog karaktera i kratkotrajni te se odnose na pripremu lokacije proširenja sanjkalista i precrpnih stanica te rekonstrukciju ispusne građevine. Ovi utjecaji, s obzirom na doseg mogući su sa slijedećim planiranim zahvatima: **Sustav vodoopskrbe Grada Zagreba, Greenway biciklistička ruta, Rekonstrukcija lijevoobalnog savskog nasipa na potezu Jarun - Jadranski most, st. 707+000 - 704+000.**

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

S obzirom na analizu samostalnih utjecaja zahvata prepoznata je mogućnost kumulativnih utjecaja uslijed ispuštanja sedimenta u Savu. Ovaj utjecaj je privremenog karaktera te nestaje po završetku izvođenja zahvata. Doseg samostalnog utjecaja pronosa nanosa (sedimenta) ovisi o granulometrijskom sastavu sedimenta, hidromorfološkim značajkama korita Save, količinama sedimenta u Savi te dinamici ispuštanja sedimenta u Savu. Mjerama zaštite predloženim ovim Elaboratom navedeno je kako će se točna dinamika ispuštanja sedimenta pri promatranom protoku većem od 500 m³/s utvrditi nakon provedenih ispitivanja sedimenta te izrade hidrauličkog modela. Na navedenu dinamiku ispuštanja ishoditi će se odobrenje Hrvatskih voda. S obzirom da će se hidraulički model izraditi u okviru daljnje razrade projektne dokumentacije, a temeljem hidrološke obrade najnovijih rezultata praćenja vodostaja i protoka u Savi te najnovijih rezultata mjerenja pronosa nanosa te je dodatno predviđena provjera simulacija i stvarnog stanja snimanjem korita do praga kod TE TO, uslijed čega će se po potrebi prilagoditi dinamika ispuštanja za slijedeću sezonu, kumulativni utjecaj promatranog zahvata sa postojećim zahvatima koji se nalaze nizvodno ili kumulativni utjecaj planiranih zahvata uzvodno na provedbu promatranog zahvata može se isključiti. Naime poštivanjem propisanih mjera zaštite, osigurat će se očuvanje hidromorfoloških, ekoloških i fizikalno kemijskih značajki kako samostalno tako i kumulativno sa svim planiranim zahvatima.

Navedeno se odnosi prvenstveno na zahvat **Pragovi na Savi**, iako je prema trenutnoj dinamici projekta te predviđenom trajanju provođenja ovog projekta izgledno da će utjecaji tijekom izgradnje završiti prije nego krene izgradnja pragova. Također, nizvodno od zahvata koji je predmet ovog elaborata planiran je zahvat na **nasipu Sava Hruščica – Dubrovčak**. S obzirom da se ne očekuje utjecaj promatranog zahvata na hidromorfološko stanje te da se zahvatom neće utjecati na protok Save kumulativni utjecaj moguće je isključiti.

Ostali mogući utjecaji odnose se na gubitak površinskog pokrova. S obzirom da realizacijom zahvata dolazi do zanemarivog utjecaja na gubitak površinskog pokrova, kumulativni utjecaj sa postojećim i planiranim zahvatima u smislu gubitka staništa, tla i poljoprivrednog zemljišta te šumskog zemljišta može se isključiti.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

S obzirom da će realizacija zahvata rezultirati pozitivno na rekreacijski potencijal RSC Jarun, realizacijom predmetnog zahvata i zahvata Greenway biciklističke rute doći će do pozitivnog kumulativnog utjecaja na naselja i stanovništvo šireg područja zahvata. Rekonstrukcijom Savskog nasipa te rekonstrukcijom ispusne građevine kumulativno će se pozitivno utjecati na zaštitu od poplava.

4.18. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

S obzirom na doseg utjecaja zahvata i lokaciju zahvata vjerojatnost prekograničnih utjecaja može se isključiti.

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša

5.1.1. Prijedlog mjera tijekom pripreme i izvođenja radova

Mjere zaštite voda

1. U daljnjoj razradi projektne dokumentacije, kao i prije samog ispuštanja sedimenta iz jezera Jarun u rijeku Savu, provesti fizikalno-kemijsku analizu sedimenta (kompozita sastavljenog od više uzoraka i slojeva sedimenta iz jezera) putem ovlaštenog i akreditiranog laboratorija, i to minimalno na sljedeće pokazatelje: suhi ostatak i sadržaj vode, ukupni dušik, ukupni fosfor, poliklorirani bifenili, poliklorirani dibenzo-p-dioksini, dibenzofuran PCDD i PCDF, BTEX (benzen, toluen, o-,m-, p-ksilen i etilbenzen), policiklički aromatski ugljikovodici (antracen, naftalen, fluoranten, piren, krizen, benzo(a)antracen, benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(g,h,i)perilen, indeno(1,2,3-cd)piren), ukupni organski ugljik (TOC) i ukupni anorganski ugljik (TIC) te provesti analizu mikrobioloških pokazatelja (crijevni enterokoki, *Escherichia coli*).
2. U daljnjoj razradi projektne dokumentacije, provesti granulometrijsku analizu sedimenta putem ovlaštenog i akreditiranog laboratorija (veličine čestica i postotni udio prema veličini čestica u ukupnom uzorku), te u analizu uključiti i sljedeće parametre: maseni udio suhe tvari u uzorku sedimenta (in-situ), maseni udio vode u uzorku sedimenta (in-situ), gustoća sedimenta, odnos anorganske i organske tvari u sedimentu. Uzorke uzeti iz jezera na najmanje 10 lokacija i na svakoj lokaciji na tri dubine (iz najgornjih 15 cm sedimenta, te dalje po slojevima od po 15 cm).
3. U daljnjoj razradi projektne dokumentacije izraditi hidrauličku analizu, odnosno model Save za simulacije tečenja i pronosa nanosa u koritu Save za potez od Podsuseda do Rugvice. Za potrebe izrade modela provesti hidrološke obrade najnovijih rezultata praćenja vodostaja i protoka u Savi na tri mjerodavne vodomjerne postaje u Zagrebu (za razdoblje zadnjih 10 godina), obrade najnovijih rezultata mjerenja pronosa nanosa na postaji Podsused-žičara (za razdoblje zadnjih 10 godina), i hidrografsko snimanje korita Save. U okviru hidroloških obrada analizirati trajanja vodostaja i protoka Save po mjesecima (listopad, studeni, prosinac, siječanj, veljača i ožujak) i odrediti korelacije vodostaja Save i vodostaja jezera Jarun za analizirano razdoblje.
4. Temeljem izrađenog modela i hidroloških obrada te temeljem rezultata analize sedimenta iz prethodnih mjera utvrditi detaljnu dinamiku ispuštanja sedimenta u rijeku Savu (količine ispuštanja sedimenta pri protoku Save više od 500 m³/s) te osigurati da nema promjene trenutno procijenjenog hidromorfološkog, ekološkog i kemijskog stanja vodnog tijela CSR00001_674924 (Sava).
5. Prije svake iduće sezone radova ishoditi odobrenje Hrvatskih voda na dinamiku ispuštanja sedimenta temeljem rezultata simulacija na modelu i rezultata praćenja promjena.
6. U daljnjoj razradi projektne dokumentacije, kao i prije samog trajnog odlaganja dijela uklonjenog sedimenta iz jezera na lokaciju proširenja postojećeg sanjkalista, putem ovlaštenog i akreditiranog laboratorija provesti ispitivanje eluata sedimenta na sljedeće parametre: arsen (As), barij (Ba), kadmij (Cd), krom ukupni (Cr ukupni), bakar (Cu), živa (Hg), molibden (Mo), nikal (Ni), olovo (Pb), antimon (Sb), selen (Se), cink (Zn), kloridi, fluoridi, sulfati, otopljeni organski ugljik (DOC) i ukupne otopljene tvari (TDS).
7. Eluat sedimenta iz prethodne mjere mora zadovoljiti granične vrijednosti parametara propisane važećim Pravilnikom o odlagalištima otpada, odnosno u Odluci 2003/33/EZ – Prilog Kriteriji i postupci za prihv

otpada na odlagališta – odjeljak 2.2.2. Granične vrijednosti za neopasni otpad. Koriste se granične vrijednosti parametara eluata otpada izračunate na temelju omjera tekuće – čvrsto (T/K) od 10 l/kg.

8. Debljinu reza, protok usisa i brzinu vrtnje rezača plovnog bagera tzv. „refulera“ prilagoditi na način da je zamućenje stupca vode svedeno na najmanju moguću razinu.

Mjere zaštite zraka

9. Zbog sadržaja organske tvari, na lokacije laguna i sanjkališta odlagati sediment iz dubljih slojeva jezera, ne koristiti slojeve gornje trećine sedimenta.
10. Sediment odložen na lokaciju sanjkališta sukcesivno prekrivati slojem zemlje. Radove prekrivanja izvoditi nakon završetka radova u svakoj sezoni.

Mjere zaštite bioraznolikosti

11. Ukloniti samo vegetaciju na površini nužnoj za izvođenje zahvata, a pri rušenju stabala ostaviti trupce stabala minimalno 24 sata na mjestu rušenja.
12. Radove na uklanjanju vegetacije uz sanjkalište provoditi od kraja veljače do kraja listopada, odnosno van perioda hibernacije šišmiša.
13. Po završetku radova sanirati sve korištene radne površine (npr. platoe crpnih stanica, pristupne puteve, prostor laguna, i sl.) te omogućiti obnovu prirodne vegetacije. Provesti sanaciju nasipavanjem 15 cm plodne zemlje kako bi se pospješila prirodna obnova vegetacije.
14. Kako bi se spriječilo širenje invazivnih vrsta, održavati opremu i strojeve za izgradnju zahvata na sljedeći način:
 - prije ulaska u prostor RSC Jarun, opremu i strojeve čistiti od mulja, šljunka i vegetacije te dobro oprati vrućom parom pod pritiskom
 - prije ulaska u prostor RSC Jarun, provjeriti ima li na mehanizaciji zaostalih organizama te ih ukloniti,
 - u slučaju pojave i/ili širenja invazivnih stranih biljnih vrsta na području zahvata, u suradnji sa stručnjakom za invazivne vrste (ekolog ili biolog) ukloniti sve jedinke invazivnih vrsta te ih pravilno zbrinuti. Koristiti mehaničke metode uklanjanja invazivnih vrsta, odnosno ne koristiti kemijske metode.
15. Tijekom ožujka radove na vađenju sedimenta provoditi isključivo neizravnim ispuštanjem sedimenta u lagune, odnosno ne provoditi izravno ispuštanje u Savu.
16. Uklanjanje sedimenta i vodene vegetacije u Kajakaškom kanalu provoditi u dvije faze/godine, odnosno nakon prve faze/godine dio kanala mora ostati u prvobitnom stanju.
17. Iz rukavca Kajakaškog kanala koji obilazi otok Divljine ne uklanjati sediment i vodenu vegetaciju. Uklanjanje provoditi samo na ulazu i izlazu iz rukavca kako bi se pospješio protok vode te time usporili procesi eutrofikacije.

Mjere zaštite krajobraza

18. Površinu na koju će se odlagati sediment u cilju proširenja sanjkališta predvidjeti na način da se očuva visoka vegetacija između jezera i površine sanjkališta (vegetacija uz šetnicu), a kako bi se smanjila vizualna veza između plaže i područja izvođenja radova na proširenju sanjkališta.
19. Prije početka radova na odlaganju sedimenta uz sanjkalište izraditi projektnu dokumentaciju kojom će se, ovisno o točnoj količini sedimenta, detaljno razraditi oblik, dimenzije, visina i nagibi pokosa sa ciljem konačnog oblikovanja i uklapanja u okolni krajobraz.
20. Padine oblikovati u blagom nagibu, a visinu i oblik uskladiti sa postojećim sanjkalištem.
21. Humusni sloj skinut s postojećeg terena na lokaciji proširenja sanjkališta i na lokacijama planiranih privremenih platoa zasebno deponirati unutar obuhvata RSC Jarun te iskoristiti za sukcesivno prekrivanje sedimenta na lokaciji proširenja sanjkališta te za završno uređenje sanjkališta.

22. Po završetku radova izraditi Projekt krajobraznog uređenja proširenog sanjkališta, odnosno sanjkalište ozeleniti i krajobrazno urediti pri čemu je potrebno uzeti u obzir da se proširenje sanjkališta ne mora nužno koristiti za sanjkanje.
23. Plutajuće cjevovode za transport sedimenta i ostalu mehanizaciju te opremu za vrijeme mirovanja radova u razdoblju glavne sezone korištenja jezera skladištiti u zonama jezera gdje je manji intenzitet korištenja jezera za sportske aktivnosti, za kupališta i za ugostiteljske sadržaje.
24. Po završetku radova pješačke putove, prometnica i ostale javne površine koje su se koristile za potrebe izgradnje dovesti u stanje u kakvom su bile prije izgradnje.

5.1.2. Prijedlog mjera tijekom korištenja zahvata

Mjere zaštite voda

1. Redovito održavati ispušt kako bi se osigurao nesmetan tok vode.

Mjere zaštite bioraznolikosti

2. U slučaju uočavanja invazivnih stranih biljnih ili životinjskih vrsta na području zahvata, u suradnji sa stručnjakom za invazivne vrste, ukloniti sve jedinke invazivnih vrsta te ih pravilno zbrinuti. Koristiti mehaničke metode uklanjanja invazivnih vrsta, odnosno ne koristiti kemijske metode.

5.2. Prijedlog programa praćenja stanja okoliša

Praćenje stanja voda

1. Neposredno prije početka radova na vađenju sedimenta i po završetku radova provesti uzorkovanje voda u jezeru Jarun i u rijeci Savi na lokacijama monitoringa stanja voda koje provode Hrvatske vode prema svim parametrima ispitivanja za ocjenu stanja voda u tim vodnim tijelima.
2. Na kraju svake sezone radova provesti hidrografsko snimanje dna jezera na potezima na kojima je provedeno vađenje sedimenta, radi provjere količina sedimenta koji je izvađen u proteklom razdoblju.

6. IZVORI PODATAKA

6.1. Zakoni i propisi

Općenito

1. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 03/17)
2. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
4. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
5. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23)
6. Pravilnik o zahvatim u prostoru koji se ne smatraju građenjem za koje se izdaje lokacijska dozvola (NN 105/17)
7. Zakonu o rudarstvu, (NN 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19, 83/23)
8. Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14)

Zrak

1. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“, br. 127/19, 57/22)
2. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“, br. 1/14)
3. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“, br. 77/20)
4. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“, br. 77/20)
5. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 42/21)
6. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 47/21)
7. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“, br. 72/20)

Tlo i poljoprivreda

1. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 071/2019)
2. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 020/2018, NN 115/2018, NN 098/2019, NN 057/22)

Buka

1. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21)
2. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)

Šume i šumarstvo

9. Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23, 36/24)
10. Pravilnik o uređivanju šuma (NN 97/18, 101/18, 31/20, 99/21)
11. Pravilnik o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN 71/19)
12. Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)

Bioraznolikost i ekološka mreža

13. Direktiva 92/43/EEZ o zaštiti prirodnih staništa i divljih biljnih i životinjskih vrsta (SL L 206, 22. 7. 1992.), kako je zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Republike Hrvatske (SL L 158, 10. 6. 2013.)
14. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)

15. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20, 38/20)
16. Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže (NN 111/2022)
17. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/2021, 101/2022)
18. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
19. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19, 119/2023)

Vode

3. Okvirna direktiva o vodama (ODV, 2000/600/EC)
4. Direktiva o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće (DPV 2006/118/EC)
5. Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)
6. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 26/20)
7. Uredbi o standardu kakvoće voda („Narodne novine“, br. 96/19, 20/23, 50/23)
8. Uredbe o kakvoći vode za kupanje (NN 51/14, 66/19)
9. Plan upravljanja vodnim područjima Republike Hrvatske za razdoblje 2022.-2027., Hrvatske vode, 2023. (NN 84/23)
10. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13)
11. Odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala. Mlaka („Službeni glasnik Grada Zagreba“, br. 21/14 i 12/16)

Ribarstvo

12. Zakon o slatkovodnom ribarstvu (NN 63/19)
13. Pravilnik o sportskom ribolovu u slatkovodnom ribarstvu (NN 81/21)
14. Pravilnik o natjecanjima u disciplini „lov šarana“, Skupština HŠRS, 01.04.2023.

Zrak

1. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“, br. 127/19, 57/22)
2. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“, br. 1/14)
3. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“, br. 77/20)
4. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 42/21)
5. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“, br. 47/21)
6. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“, br. 72/20)

Klima

1. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“, broj 46/20)
2. Strategije niskouglijnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“, br. 63/21)
3. Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja („Narodne novine“, broj 127/19)

Otpad

1. Zakon o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 84/21)
2. Uredba o gospodarenju otpadom ambalažom („Narodne novine“, br. 97/15, 07/20, 140/20)
3. Pravilnik o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 106/22)
4. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest („Narodne novine“, br. 69/16)
5. Pravilnik o ukidanju statusa otpada („Narodne novine“, br. 55/23)

6. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima („Narodne novine“, br. 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13)
7. Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži („Narodne novine“ br. 88/15, 78/16, 116/17, 14/20, 144/20)
8. Pravilnik o odlagalištima otpada („Narodne novine“, br. 04/23),
9. Odluka o donošenju Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2023. – 2028. godine („Narodne novine“, br. 84/23)
10. Odluka Vijeća 2003/33/EZ od 19. prosinca 2002. o utvrđivanju kriterija i postupaka za prihvrat otpada na odlagališta sukladno članku 16. i Prilogu II. Direktivi 1999/31/EZ (Službeni list Europske unije 15/Sv. 17)

Kulturno-povijesna baština

1. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22)

6.2. Znanstvena i stručna literatura

Općenito

1. Elaborat zaštite okoliša za zahvat „Uklanjanje sedimenta iz jezera Jarun u Gradu Zagrebu“, Ekonerg, Zagreb, prosinac 2019.
2. Izvedbeni projekt uklanjanja sedimenta iz jezera Jarun, Urbane ideje d.o.o., 11/2019
3. Idejno rješenje-Uklanjanje sedimenta iz kompleksa Jarun i trajno zbrinjavanje, Flum-ing d.o.o., 10/2022
4. Generalno izmuljivanje jezera Jarun, Geodetski projekt, TraffiCon, rujan 2018.
5. Izvještaj o ispitivanju mulja, Cemtra d.o.o., Kemijski laboratorij, 2018.
6. Elaborat o provedenom vizualnom pregledu i istražnim radovima na jezeru Jarun u Zagrebu, Urbane ideje d.o.o., listopad 2018.
7. Plan održavanja RSC Jarun, Izvadak: Održavanje vodenih površina; Održavanje postojećih sportsko-rekreacijskih sadržaja, Upravljanje sportskim objektima, lipanj 2019.
8. Urbanistički plan uređenja RŠC Jarun – konačni prijedlog, Log-urbis d.o.o., lipanj 2006.
9. Prostorni plan Grada Zagreba („Službeni glasnik Grada Zagreba“, brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 – pročišćeni tekst)
10. Generalni urbanistički plan Grada Zagreba („Službeni glasnik Grada Zagreba“, brojevi 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)
11. Projektni zadatak za izradu Prostorno programske studije održivog razvoja RSC Jarun, Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba, 2023.
12. RSC Jarun – Potrebe i mogućnosti daljnjeg razvoja, 1989.

Šume i šumarstvo

1. Vukelić J. (2012): Šumska vegetacija Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
2. Vukelić, J. I sur., 2023: Priručnik za izradu Programa gospodarenja gospodarskom jedinicom s planom upravljanja područjem ekološke mreže. Hrvatske šume d.o.o., Zagreb.
3. Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
4. Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske za razdoblje 2016-2025, Hrvatske šume d.o.o., Zagreb

Bioraznolikost

1. Alegro, A. (2000). Vegetacija Hrvatske. Interna skripta, Botanički zavod PMF-a, Zagreb.
2. Antolović, J., Flajšman, E., Frković, A., Grgurev, M., Grubešić, M., Hamidović, D., Holcer, D., Pavlinić, I., Tvrtković N. i Vuković, M. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
3. AntoniĆ, O., Kušan, V., Jelaska, S., Bukovec, D., Križan J., Bakran-Petricioli, T., Gottstein-Matočec, S., Pernar, R., Hećimović, Ž., Janeković, I., Grgurić, Z., Hatić, D., Major, Z., Mrvoš, D., Peternel, H., Petricioli, D. i Tkalčec, S. (2005): Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.), Drypis, 1.
4. Bardi, A., Papini P., Quaglini, E., Biondi, E., Topić, J., Milović, M., Pandža, M., Kaligarić, 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
5. Baumgartner, L. J., Reynoldson, N. K., Cameron, L., & Stanger, J. G. (2009): Effects of irrigation pumps on riverine fish. Fisheries Management and Ecology, 16(6), 429–437.
6. Belančić, A., Bogdanović, T., Franković, M., Ljuština, M., Mihoković, N. i Vitas, B. (2008): Crvena knjiga vretenaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
7. Boudot, J.-P., Kalkman, V.J. (2015): Atlas of the European dragonflies and damselflies. KNNV publishing, the Netherlands.
8. Earl S.N., i Post J.R. (2001): Fish Loss in Water Diversions: A Literature Review. Alberta: University of Calgary, 33 pp.
9. Eberstaller Zauner Buros (2015): Eberstaller Zauner Buros Technische Büros für Angewandte Gewässerökologie, Fischereiwirtschaft, Kulturtechnik und Wasserwirtschaft, www.ezb-fluss.at
10. Graf, D.L. (2007): Palearctic freshwater mussel (Mollusca: Bivalvia: Unionoida) diversity and the Comparatory Method as a species concept. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 156: 71-88.
11. Gottstein i sur., 2013: Crveni popis slatkovodnih rakova
12. HAOP (2015): Stručne smjernice – upravljanje rijekama; Stručne smjernice za izabrane tipove zahvata s ciljem unaprjeđenja kvalitete OPEM-a, naročito za infrastrukturne zahvate i ostale javne zahvate.
13. HAOP (2016): Priručnik za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (OPEM). Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.
14. Hrvatske vode (2013): Vodič za izradu Planova revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb Dostupno na: <https://www.haop.hr>.
15. Javna ustanova Park prirode Lonjsko polje (2023): Plan upravljanja područjem ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) (šifra: PU 003) 2024. – 2033.
16. Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2015): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni

- zavod za zaštitu prirode, Zagreb
17. Koese, B. (2008) De Nederlandse steenvliegen (Plecoptera). Leiden, EIS, 158 pp.
 18. Kralj, J. i Krnjeta, D. (2015): Atlas ptica gnjezdarica grada Zagreba. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb, 116 str.
 19. Lajtner i sur. (2013): Crveni popisa slatkovodnih i kopnenih puževa
 20. Lillehammer, A. (1988): Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica. - Scandinavian Science Press Ltd. Leiden, New York, Kobenhavn, Köln. Bd. 21:165
 21. Lopes-Lima, M., Kebapçı, U., Van Damme, D. (2014): *Unio crassus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T22736A42465628.<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T22736A42465628.en>. Pristupljeno 16. listopada 2023..
 22. Malikova, E.M. (2020) *Ophiogomphus cecilia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T15364A140552175. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T15364A140552175.en>. Pristupljeno 16. listopada 2023.
 23. Marušić, J. (2022): Iz povijesti vodnog gospodarstva: Studija regulacije i uređenja rijeke Save. Hrvatske vode, 30 (121), 255-259.
 24. Megargle D.J. (1999): Irrigation Diversion Fish Loss Reduction. Idaho: Department of Fish and Game, 52 pp.
 25. Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA-NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb.
 26. Mrakovčić, M. i Marčić, Z. (2007): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na izdvojenoj ribolovnoj zoni jezera Jarun. Ribolovno gospodarska osnova. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.
 27. Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P. i Zanella, D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
 28. Nikolić, T. i Topić, J. (urednici) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
 29. Oikon (2022): Strateška studija o utjecaju na okoliš Višegodišnjeg programa gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije 2021. – 2030. (nacrt), Zagreb.
 30. Rubinić, T. (2016): Monitoring orla štekavca i crne rode (MINGOR podaci)
 31. Schultes, F.W. 2010. Animal Base species summary: *Unio crassus*. Dostupno na: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1561>. Pristupljeno: ožujak 2024.
 32. 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
 33. Šoštarić, I., Rubinić, T., Tkalčec, Z., (2014): Monitoring čestih vrsta ptica u RH (MINGOR podaci)
 34. Tallamy, D.W. i K.J. Shropshire. 2009. Ranking lepidopteran use of native versus introduced plants. Conservation Biology v.23 (4) Open access – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19627321/>
 35. Tkalčec, Z., Mešić, A., Matočec, N. i Kušan, I. (2008): Crvena knjiga gljiva Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo kulture, Zagreb
 36. Topić J., Vukelić J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb
 37. Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Čiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

38. Tvrtković, N., Hutinec, B. (2006): *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) (HRCP003917). U: „Crveni popis divljih vrsta Hrvatske“. Dostupno na: <https://crvenipopis.haop.hr/preglednik/3917>. Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Pristupljeno: 15.1.2024.
39. Vukelić, J. (2012): Šumska vegetacija Hrvatske. Šumarski fakultet, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-403.
40. Zajac, K. (2009): Thick shelled river mussel: *Unio crassus*. Dostupno na: <https://www.iop.krakow.pl/pckz/opis00d8.html?id=130&je=en>. Pristupljeno: ožujak 2024.
41. Zajac, K., Zajac, T. (2006): Habitat selection for *Unio crassus*. U: Malchus, Nikolaus i Pons, Josep. (2006). Abstracts and posters of the "International Congress on Bivalvia" at the Universitat Autònoma de Barcelona, Spain, 22-27 July 2006. Organisms Diversity & Evolution, electronic supplement. 16. 1-82. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/281590857_Abstracts_and_posters_of_the_International_Congress_on_Bivalvia_at_the_Universitat_Autonoma_de_Barcelona_Spain_22-27_July_2006/link/55ef08e708ae199d47bff6b6/download. Pristupljeno: ožujak 2024.
42. Zanella, D. (2021): Mjere za unapređivanje slatkovodnog ribarstva na ribolovnoj zoni jezera Jarun. Revizija Plana upravljanja. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.
43. Zwick, P., 1992. Growth and emergence of *Leuctra prima* (Plecoptera): Habitat-species interactions. *Verh. int. Ver. Limnol.* 24: 2886–2890.
44. Zwick, P. 2004. A key to the West Palearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage. *Limnologica* 34: 315-348

Geologija

1. Šikić, K. et al. (1972): Osnovna geološka karta, M 1:100.000, list Zagreb (L38-80) – Institut za geološka istraživanja, Zavod za geologiju, Zagreb
2. Basch, O. et al. (1980): Osnovna geološka karta, M 1:100.000, list Ivanić Grad (L33-81) – Geološki zavod Zagreb, OOUR za geologiju i paleontologiju, 1969.-1976. god.
3. Šikić, K. et al. (1972): Tumač za list Zagreb (L33-80) Osnovne geološke karte, M 1:100.000 –Institut za geološka istraživanja, Zavod za geologiju, Zagreb
4. Basch, O. et al. (1980): Tumač za list Ivanić Grad (L33-81) Osnovne geološke karte, M 1:100.000 – Geološki zavod Zagreb, OOUR za geologiju i paleontologiju, 1969.-1976. god.
5. Herak, M. et al. (2011): Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina, PMF, Zagreb
6. Herak, M. et al. (2011): Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina, PMF, Zagreb
7. Nacrt Prostorno programske studije održivog razvoja ŠRC Jarun, Urbanistica d.o.o., Oikon d.o.o.,(u izradi) Zagreb, ožujak 2024. godine
8. Definiranje odnosa zagrebačkih jezera i rijeke Save, Diplomski rad Šegović Filip, Zagreb, 2022. godine
9. Bačani, A. I Posavec, K. (2014). Elaborat o zonama zaštite izvorišta grada Zagreba, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb.

Vode

1. Upravljanje vodnim režimom i kakvoćom vode jezera Jarun, Elektroprojekt 2003.
 - Knjiga 1: Ekološko biološko stanje (skraćeno: EPZ, Knjiga 1)
 - Knjiga 2: Program djelovanja- metode revitalizacije i izbor rješenja (EPZ, Knjiga 2)
2. Dopuštenje za direktno ispumpavanje zamuljenih jezerskih voda sa regatne staze RSC Jarun u rijeku Savu od 18. svibnja 2005., Hrvatske vode, VGO za slivno područje Grada Zagreba
3. Upravljanje vodnim režimom i kakvoćom vode, Ponudbena dokumentacija za program djelovanja, Biomanipulacija, RSC Jarun, studeni 2003.

4. Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina na području Republike Hrvatske do 2030. - nacrt, Hrvatske vode, 2023.
5. Studija utjecaja na okoliš: Pragovi u koritu rijeke Save na dionici Ivanja Reka – Jarun, Elektroprojekt, 2016.
6. Uloga akumulacija i retencija u zaštiti od poplava urbanih sredina – primjer grada Zagreba, Z. Juriša, Voda u urbanom krajobrazu, listopad 2019.
7. Medvednički potoci u prostornom planiranju Zagreba, M. Faber, Diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Geografski odsjek, 2022.
8. Izvještaj o kakvoći voda na ranjivim područjima (razdoblje 2016. – 2019.), Plan upravljanja vodnim područjem 2016.-2021. Podloga za Izvještaj Republike Hrvatske u skladu s člankom 10. Direktive Vijeća 91/676/EEZ o zaštiti voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima iz poljoprivrednih izvora, Hrvatske vode, 2020.
9. Outline of the Sediment Management Plan for the Sava River Basin, Report on Sediment Management in the Sava River Basin, November 2021.
10. PLATINE SWP 5.3. Integrativna studija o hidromorfološkim promjenama na Dunavu, Habersack et al. 2010.
11. Vodič kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata (Europska komisija, prosinac 2014.) (Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 – 2020; European Commission, December 2014)
12. Chaiyuth Chinnarasri: Engineering application of submerged water jets for sediment removal in a tidal riverbed, Water Science and Engineering, 15(4), 2022
13. Ahmad Abdipour, Hassan Ahmadi, Seyed Abbas Hosseini: Analiza fizikalnog modela za ocjenu utjecaja mlaza na ispiranje nanosa, Građevinar 9/2018.
14. R.K. Linsley, J.B. Franzini: Water Resources Engineering, 1979.
15. Boško Pribičević, Damir Medak, Branko Kordić, Primjena dvofrekventne batimetrije u određivanju sedrenih naslaga, Geodetski list 2007, Zagreb, <https://hrcak.srce.hr/file/17693>
16. Christina Dübendorfer, Florian Howald, Tino Reinecke, Lukas Egloff, Philipp Stauer, Erfolgsfaktoren für die Sedimententnahme aus einem von Verlandung bedrohten Kleinsee,, «Wasser Energie Luft» – 113. Jahrgang, 2021, Heft 2, CH-5401 Baden, https://www.ebp.ch/sites/default/files/2021-06/WEL_2-Jun_2021-97_102-Sedimententnahme%20Verlandung.pdf
17. Entschlammung des Kahnteichs hat begonnen, <https://www.goslar.de/presse/pressemitteilungen/stadtentwicklung-wirtschaft/1345-entschlammung-des-kahteichs-hat-begonnen>
18. Entschlammung des Waldsees in Berlin-Reinickendorf, 2014, file:///C:/Users/Korisnik/Desktop/projektinformation_waldsee.pdf
19. Gesine Kubat, Entwässerung von Baggergut mit Geotextilschläuchen, 2016, <https://www3.auf.uni-rostock.de/baggergut/rbs9/pdf/Kubat.pdf>
20. Greg Farnham, Comparative Cost Analyses and Considerations of Sediment Dredging, Board of Commissioners, Lake Sinissippi Improvement District, 2010, https://lakesinissippi.org/2017/wp-content/uploads/2018/06/2010_LSID_Dredging_Report.pdf
21. How Do You Calculate Dredging Cost?, Calculate Dredging Cost Catalog, <https://www.leaderdredger.com/how-do-you-calculate-dredging-cost/#blogs-title1>, 2021
22. Kirstin M Haas, Production Engineering, Cost Estimating And Software Development For A Cutter Suction Dredge, Submitted To The Office Of Graduate And Professional Studies Of Texas A&M University, 2019, <https://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/187562/HAAS-THESIS-2019.pdf;jsessionid=60B6BC3BE7A75E80AE63287617EE730F?sequence=1>

23. Markus Wilke, Jörn Adameit, Stefan Cantré, Mobile Baggergut-Entwässerung Mit Geotextilen, <https://www.huesker.com.au/fileadmin/media/Scientific Revised Paper/P723 Mobile Baggergut Entwässerung mit geotextilen Schlaeuchen.pdf>
24. Mobile Baggergutentwässerung mit Geotextilschläuchen, <https://www.schoellkopf.ch/cms/upload/imgfile2024.pdf>
25. Nikola Stepanović, Analiza i primena bagera refulera pri izmuljenju kanala osnovne kanalske mreže hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav, Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka, Novi Sad, <http://www.ftn.uns.ac.rs/ojs/index.php/zbornik/article/view/1609/1384>
26. Peter M. Allen, John A. Dunbar, Dredging vs. New Reservoirs, Texas Water Development Board, 2005 https://www.twdb.texas.gov/publications/reports/contracted_reports/doc/2004483534 Dredging.pdf
27. Schläuchen – Verdener Großversuch, <https://www.huesker.com.au/fileadmin/media/Scientific Revised Paper/P723 Mobile Baggergut Entwässerung mit geotextilen Schlaeuchen.pdf>
28. Studija izvodljivosti "Rekonstrukcija i rehabilitacija kanala Begej" Konačni izveštaj, DHV Environment and Transportation, 2004, <http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs/wp-content/uploads/2018/09/Studija-izvodljivosti.pdf>
29. Ribolovno-gospodarska osnova, Mjere za unaprjeđenje slatkovodnog ribarstva na izdvojenoj ribolovnoj zoni jezera Jarun, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zoologijski zavod, 2007.
30. Revizija plana upravljanja – Mjere za unaprjeđenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnoj zoni jezera Jarun, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zoologijski zavod, 2021.

Krajobraz

1. Studija zaštite karaktera krajobraza Grada Zagreba, Opća tipologija krajobraza, Oikon d.o.o., Zagreb, 2015.

Klima i Klimatske promjene

2. Campbell, J.L., Sun, O.J., Law, B.E. (2004.): Disturbance and net ecosystem production across three climatically distinct forest landscapes. *Global biogeochemical cycle* 18(4): 1 - 11
3. EIB Project Carbon Footprint Methodologies, Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 11.2, February 2022.
4. Europska komisija (2021.): Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021. – 2027. (Službeni list Europske unije 2021/C 373/01)
5. Europska komisija (2013.): Smjernice za uključivanje klimatskih promjena i bioraznolikosti u procjene utjecaja na okoliš
6. Europska komisija (2013.): Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene.
7. IPCC (2022.): *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.
8. Izvješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2020. (NIR 2022.), Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, lipanj 2022.

9. Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati i integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnost 2.2.1.), Zagreb, Studeni 2017.
10. Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.), 2017.
11. Washington, R. (2000.): Quantifying Chaos in the atmosphere. Progress in Physical Geography - PROG PHYS GEOG. 24. 499-514. 10.1177/030913330002400402.
12. Zaninović i sur. (2008.): Klimatski atlas Hrvatske 1961 – 1990./1971 – 2000.

Zrak

1. Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2021. godinu, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, veljača 2023.

6.3. Internetski izvori podataka

Bioraznolikost

- IUCN (2024). Mrežni portal IUCN-a – The IUCN Red List of Threatened Species. Dostupno na: <https://www.iucnredlist.org>. Pristupljeno: ožujak 2024.
- Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža (2021): Sava. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=54730>. Pristupljeno ožujak 2024.
- Web Servis Bioportal: <http://www.bioportal.hr/gis/> pristupljeno: ožujak 2024.

Buka

- https://www.kuestendaten.de/media/zdm/portalnok/Projekte/kleine_schleuse_kiel/planunterlagen/5_Weitere_Fachgutachten/5.7_Schalltechnische_Untersuchung/5.7.1_Baulaerm_mit_Unterwasserschall/5-7-1_Baulaerm.pdf
- https://uvp.niedersachsen.de/documents-ige-ng/igc_ni/46DAD106-3858-42BD-B50E-4C5C32FDF3CA/Schallschutzgutachten%20%28T%C3%9CV%20Nord%29.pdf
- https://lagb.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/LaGB/bekanntmachung/Trabitz_Gross_Rosenburg/Rahmenbetriebsplan/13.1.21_RBP_2015_AnI_20_Schallimmissionsprognose.pdf
- https://lagb.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/LaGB/bekanntmachung/Trabitz_Gross_Rosenburg/Rahmenbetriebsplan/13.1.21_RBP_2015_AnI_20_Schallimmissionsprognose.pdf

Kulturno-povijesna baština

- Registar kulturnih dobara: <https://registar.kulturnadobra.hr/#/> (pristupljeno 25.03.2024.)

Šume i šumarstvo

- Hrvatske šume, <http://javni-podaci.hrsume.hr/>, Pristupljeno: ožujak, 2024.

7. PRILOZI

7.1. Ovlaštenje tvrtke OIKON d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša



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 351-02/23-08/12

URBROJ: 517-05-1-1-23-3

Zagreb, 29. svibnja 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) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09 i 110/21), rješavajući povodom zahtjeva društva OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, Zagreb, OIB 63588853294, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, Zagreb, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša prema članku 40. stavku 2. Zakona o zaštiti okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
 6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.
 8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća.
 9. Izrada programa zaštite okoliša.
 10. Izrada izvješća o stanju okoliša.

11. Izrada izvješća o sigurnosti.
 12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
 14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
 15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.
 16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.
 20. Izradu i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
 21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetee opasnosti.
 22. Praćenje stanja okoliša.
 23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
 24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja.
 25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel.
 26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka okoliša „Prijatelj okoliša“.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. Ukida se rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja KLASA: UP/I-351-02/13-08/84; URBROJ: 517-05-1-22-30 od 25. kolovoza 2022. godine.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je 8. veljače 2023. godine zahtjev za izmjenom podataka u Rješenju (KLASA: UP/I-351-02/13-08/84; URBROJ: 517-05-1-22-30 od 25. kolovoza 2022. godine) radi promjene zaposlenika. Ovlaštenik je tražio da se Marta Renje (rođena Mikulčić), mag.geol., Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ., uvrste u popis voditelja stručnih poslova, a da se Ksenija Hocenski, mag.biol.exp., Matija Kresonja, mag.prot.nat et amb., Andrea Neferanović, mag.ing.silv.,

Monika Petković, MSc.mag.educ.biol. et chem., Lea Petohleb, mag.ing.geol., Matea Rubinić, mag.oecol. i Blaženka Sopina M.Sc. biol. uvrste na popis zaposlenih stručnjaka.

Ovlaštenik je 14. travnja 2023. godine dostavio dopunu zahtjeva kojom je tražio da se Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch., Zlatko Perović, dipl.ing.pom., Lucija Končurat, mag.ing.oecoling., Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch. i Tatjana Travica, mag.ing.aedif. uvrste u popis voditelja stručnih poslova i zaposlenih stručnjaka.

Uz zahtjev ovlaštenik je dostavio podatke za sve djelatnike za koje traži uvrštavanje u popis zaposlenika i to: životopis, preslike diploma, elektronski zapis sa mirovinskog, te reference,

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjeve za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, te je utvrdilo da svi predloženi stručnjaci ispunjavaju propisane uvjete.

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, Av. 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

VIŠA SAVJETNICA SPECIJALIST



Dostaviti:

1. OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, Zagreb (**R s povratnicom!**)
2. Državni inspektorat, Inspekcija zaštite okoliša, Šubićeva 29, Zagreb
3. Očevidnik, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: OIKON d.o.o., za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju KLASA: UP/I 351-02/23-0812, URBROJ: 517-05-1-1-23-3 od 29. svibnja 2023. godine		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Tena Birov, mag.ing.prosp.arch. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Ana Danić, mag.biol. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Edin Lugić, mag.biol. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoing. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Marta Renje, mag. oecol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom.	Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Ivona Žiža, mag.ing.agr. Marta Mikulčić, mag.oecol. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoing. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Marta Renje, mag. oecol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol.

6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša	Ana Đanić, mag.biol. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Nikolina Bakšić Pavlović, mag.ing.geol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Edin Lugić, mag.biol. Marta Renje, mag. oecol. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling.	Željko Koren, dipl.ing.grad. Edin Lugić, mag.biol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. dr.sc. Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Ana Đanić, mag.biol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.
9. Izrada programa zaštite okoliša	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Ana Đanić, mag.biol. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. Marta Renje, mag. oecol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Edin Lugić, mag.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.

10. Izrada izvješća o stanju okoliša	Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Ana Danić, mag.biol. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. Marta Renje, mag. oecol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Edin Lugić, mag.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. Edin Lugić, mag.biol. dr.sc. Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Ana Danić, mag.biol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.

12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahtjeve za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš niti ocjene o potrebi procjene	Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Edin Lugić, mag.biol. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoinf. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Ana Danić, mag.biol. Marta Renje, mag. oecol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. građ. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoinf. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoinf. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. građ. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoinf. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Tena Birov, mag.ing.prosp.arch Edin Lugić, mag.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Ana Danić, mag.biol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Marta Renje, mag. oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.

15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime	Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol., dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Edin Lugić, mag.biol. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Ana Đanić, mag.biol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol.,univ.spec.oecoing. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš	Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoing. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol., dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Edin Lugić, mag.biol. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.
20. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol., dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Edin Lugić, mag.biol. Ana Đanić, mag.biol. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoing. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Marta Renje, mag. oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.

21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetnje opasnosti	Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Željko Koren, dipl. ing.grad. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. Tatjana Travica, mag.ing.acdif.	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Edin Lugić, mag.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Ana Đanić, mag.biol. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. dr.sc. Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Marta Renje, mag. oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.
22. Praćenje stanja okoliša	Ana Đanić, mag.biol. Nela Jantol, magt.oecol.et.prot.nat. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Edin Lugić, mag.biol. dr.sc. Goran Gužvica, dipl.ing.gcol. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. Tatjana Travica, mag.ing.acdif.	Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Marta Renje, mag. oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.

23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. Tatjana Travica, mag.ing.acdif.	Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Edin Lugić, mag.biol. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Ana Đanić, mag.biol. Nela Jantol, magt.oecol.et.prot.nat. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Željko Koren, dipl.ing.grad. Ana Đanić, mag.biol. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoling. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Edin Lugić, mag.biol. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Marta Renje, mag. oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.

25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel.	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Edin Lugić, mag.biol. Ana Đanić, mag.biol. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoining. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoining. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Marta Renje, mag. oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka okoliša Prijatelj okoliša	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Nela Jantol, mag.oecol.et.prot.nat. Željko Koren, dipl.ing.grad. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Morana Belamarić Šaravanja, dipl.ing.biol., univ.spec.oecoining. Dalibor Hatić, dipl.ing.šum. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Edin Lugić, mag.biol. Ana Đanić, mag.biol. Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol. mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. grad. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Lucija Končurat, mag.ing.oecoining. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch. Tatjana Travica, mag.ing.aedif.	Jelena Mihalić, mag.ing.prosp.arch. Nebojša Subanović, mag.phys.geophys. Dr.sc.Goran Gužvica, dipl.ing.geol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Ivona Žiža, mag.ing.agr., Marta Mikulčić, mag.oecol. Marta Renje, mag. oecol. Ksenija Hocenski, mag.biol.exp Matija Kresonja, mag.pro.nat. et amb. Andrea Neferanović, mag.ing.silv. Monika Petković, MSc., mag.educ.biol. et chem. Lea Petohleb, mag.ing.geol. Matea Rubinić, mag.oecol. Blaženka Sopina, M.Sc.biol.

7.2. Ovlaštenje tvrtke OIKON d.o.o. za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode

PRIMLJENO / 91-0
 18-01-2024



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 351-02/23-08/24
URBROJ: 517-05-1-1-24-9
 Zagreb, 10. siječnja 2024.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB 19370100881, na temelju članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18), a u vezi sa člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09 i 110/21), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, Zagreb, OIB 63588853294, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, Zagreb, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode:
 3. GRUPA:
 - izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategije, plana ili programa za ekološku mrežu
 - izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu
 - priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ukida se rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja: KLASA: UP/I 351-02/13-08/139, URBROJ: 517-05-1-22-24 od 22. srpnja 2022. godine.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

1

Obrazloženje

Ovlaštenik OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, iz Zagreb, (dalje u tekstu: ovlaštenik), podnio je 8. veljače 2023. godine zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenicima, navedenim u Rješenju KLASA: UP/I 351-02/13-08/139, URBROJ: 517-05-1-22-24 od 22. srpnja 2022. godine. Ovlaštenik u zahtjevu traži da se Silvia Ilijanić Ferenčić, mag.geol. briše sa popisa zaposlenih stručnjaka, te se traži uvrštenje Marte Renje (rođene Mikulčić), mag.oecol. za voditeljicu stručnih poslova te se traži da se u zaposlene stručnjake uvrste: Ksenija Hocenski, mag.biol.exp., Matija Kresonja mag.prot.nat. et amb., Andrea Neferanović mag.ing.silv., Monika Petković, M.Sc., mag.educ.biol. et chem., Lea Petohleb, mag.ing.geol., Matea Rubinić, mag.oecol. i Blaženka Sopina, M.Sc.biol. Uz zahtjev su dostavljeni životopisi, diploma, potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje te popis stručnih podloga.

Ovlaštenik je 24. travnja 2023. godine podnio dopunu zahtjeva u kojem traži da se Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch., uvrsti u voditeljicu stručnih poslova, a da se Lucija Končurat, mag.ing.oecoling. i Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch., uvrste u zaposlene stručnjake. Uz zahtjev su dostavljeni životopisi, diploma, potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje te popis stručnih podloga.

S obzirom na to da se zahtjev odnosi na dobivanje suglasnosti za poslove zaštite prirode, zatraženo je mišljenje Uprave za zaštitu prirode Ministarstva o predmetnom zahtjevu.

Uprava za zaštitu prirode dostavila je Mišljenje (KLASA: 352-01/23-17/6; URBROJ: 517-10-2-3-23-2 od 19. svibnja 2023. godine) u kojem navodi da Marta Renje sukladno odredbama Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10, u daljnjem tekstu Pravilnik) nema dovoljno potrebnog iskustva za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode-voditeljice stručnih poslova.

Uprava za zaštitu prirode Ministarstva dostavila je Mišljenje (KLASA: 352-01/23-17/6; URBROJ: 517-10-2-3-23-4 od 18. listopada 2023. godine) u kojem navodi da se Ena Bičanić Marković može uvrstiti na popis voditeljice stručnih poslova zaštite prirode, a Lucija Končurat, i Vanda Sabolović na popis zaposlenih stručnjaka.

Uprava za zaštitu prirode Ministarstva dostavila je Mišljenje (KLASA: 352-01/23-17/6; URBROJ: 517-10-2-3-23-6 od 7. prosinca 2023. godine) u kojem navodi da Marta Renje nema dovoljno potrebnog iskustva za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode-voditeljice stručnih poslova, a Ksenija Hocenski, Monika Petković, Lea Petohleb i Matea Rubinić sukladno Pravilniku nemaju dovoljno iskustva za obavljanje poslova zaposlenog stručnjaka zaštite prirode. Zaposlenice Matija Kresonja, Andrea Neferanović i Blaženka Sopina zadovoljavaju uvjete za zaposlenog stručnjaka zaštite prirode te se mogu uvrstiti u popis stručnjaka.

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 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.

VIŠA SAVJETNICA SPECIJALIST
Milica Bijelić



U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

DOSTAVITI:

1. OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, Zagreb (R!, s povratnicam!)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb
3. Evidencija, ovdje

P O P I S zaposlenika ovlaštenika OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, Zagreb za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode, sukladno rješenju KLASA:UP/I-351-02/23-08/24; URBROJ:517-05-1-1-24-9 od 10. siječnja 2024.		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE PRIRODE prema članku 40. stavku 2. Zakona o zaštiti okoliša	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	STRUČNJACI
3. GRUPA: - izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategije, plana ili programa za ekološku mrežu - izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu - priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Edin Lugić, mag.biol. Tena Birov, mag.ing.prosp.arch. Ana Danić, mag.biol. Nela Jantol, mag.oecol. et prot.nat. Zoran Poljanec, mag.educ.biol. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch.	dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem., Željko Koren, dipl.ing.grad., dr.sc. Goran Gužvica, dipl.ing.geol., Dalibor Hatić, dipl.ing.šum., Nikolina Bakšić Pavlović, dipl.ing.geol., Marta Renje, mag.oecol., Morana Belamarić Šaravanja, dipl. ing. biol., univ. spec.oecoing., Jelena Mihalić, mag. ing. prosp. arh., Nebojša Subanović, mag. phys. geophys., Lucija Končurat, mag.ing.oecoing., Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch., Matija Kresonja mag.prot.nat.et amb., Andrea Neferanović mag.ing.silv., Blaženka Sorina, M.Sc.biol.