

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

**Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata „Uređenje
retencija na području Virovitičkih jezera“ na okoliš**



Zagreb, ožujak 2016.




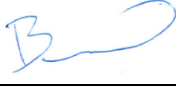

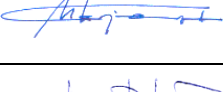
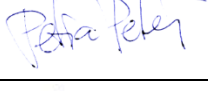
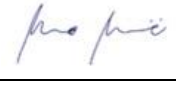
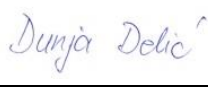



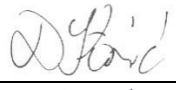
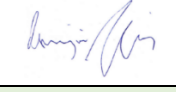


Naziv dokumentacije: Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata „Uređenja retencija na području Virovitičkih jezera“ na okoliš

Nositelj: Hrvatske vode, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Predstavnik nositelja: mr.sc. Alen Prnjat, dipl.oec., direktor

Kontakt informacije: Nives Brnić-Levada dipl. ing. građ.
e-pošta: bnives@voda.hr
telefon: 031/252-811

Izrađivač elaborata		IRES EKOLOGIJA d.o.o.
Odgovorna osoba izrađivača  mr. sc. Marijan Gredelj		Voditelj stručnog tima izrađivača  Mirko Mesarić, dipl. ing. biol.
Stručni tim izrađivača Kordinatorica: Ivana Gudac, mag. ing. geol.		
AUTOR/ICA		SASTAVNICA
Jelena Likić, prof. biol.		Bioraznolikost
Boris Božić, mag. oecol. et prot. nat.		
Edin Lugić, dipl. ing. biol.		Ekološka mreža
dr. sc. Maja Kljenak, mag. ing. prosp. arch.		Podaci iz relevantnih prostornih planova Kulturno povijesna baština Krajobrazna obilježja
Petra Peleš, mag. oecol. et prot. nat. i mag. ing. agr.		Divljač i lovstvo Šume i šumarstvo Ribarstvo
Mario Mesarić, mag. ing. agr.		Tlo Poljoprivreda
Dunja Delić, mag. oecol.		Klimatska obilježja Odlaganje otpada
Ivana Gudac, mag. ing. geol.		Hidrogeološke značajke i stanja vodnih tijela (zone sanitarne zaštite)
Igor Ivanek, prof. biol.		Zaštićena područja prirode
Ivana Šimunović, mag. oecol. et prot. nat.		Kvaliteta zraka Infrastruktura
Danijel Stanić, mag. ing. geol.		Geološke značajke
mr. sc. Marijan Gredelj		Osnovni podaci o položaju lokacije zahvata i okolnim naseljima
Zagreb, ožujak 2016. godine		

Sadržaj

1	Uvod	1
1.1	Osnovna polazišta i svrha izrade zahvata	2
2	Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata	3
2.1	Idejno rješenje, opis glavnih obilježja zahvata te opis razmatranih varijantnih rješenja	3
2.1.1	Postojeće stanje	3
2.1.2	Tehničko rješenje	4
2.1.3	Faznost izvedbe	20
2.1.4	Prijedlog uređenja okoliša	21
2.1.5	Varijantna rješenja zahvata	23
2.2	Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces	24
2.3	Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš	24
2.4	Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata	25
3	Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata	26
3.1	Osnovni podaci o položaju lokacije zahvata i okolnim naseljima	26
3.2	Podaci iz relevantnih prostornih planova	28
3.2.1	Prostorni plan Virovitičko-podravске županije	28
3.2.2	Prostorni plan uređenja Grada Virovitice	32
3.2.3	Zaključak o usklađenosti planiranih zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom	36
3.3	Podaci o stanju okoliša	36
3.3.1	Klimatska obilježja i kvaliteta zraka	36
3.3.2	Geološke značajke	38
3.3.3	Tlo	39
3.3.4	Hidrogeološke značajke i stanje vodnih tijela (zone sanitarne zaštite)	41
3.3.5	Bioraznolikost	44
3.3.6	Zaštićena područja prirode	48
3.3.7	Ekološka mreža	49
3.3.8	Kulturno-povijesna baština	50
3.3.9	Krajobrazna obilježja	51
3.3.10	Gospodarske djelatnosti	52
3.4	Infrastruktura	57
4	Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš	60
4.1	Utjecaj na klimatska obilježja	60
4.2	Utjecaj na tlo	60
4.3	Utjecaj na hidrogeološke značajke i stanja vodnih tijela (zone sanitarne zaštite izvorišta)	60
4.4	Utjecaj na bioraznolikost	61
4.4.1	Staništa	61
4.4.2	Flora	61
4.4.3	Fauna	62
4.5	Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	62
4.6	Utjecaj na krajobraz	62
4.7	Utjecaj na ribarstvo	63
4.8	Utjecaj na šume i šumarstvo	63
4.9	Utjecaj na divljač i lovstvo	64
4.10	Utjecaj na odlaganje otpada	64
4.11	Utjecaj na stanovništvo	64
4.12	Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja	64

5	Prijedlog mjera zaštite okoliša i praćenja stanja okoliša	65
5.1	Mjere zaštite okoliša	65
5.2	Program praćenja stanja okoliša	65
6	Izvori podataka	66
6.1.1	Znanstveni i stručni radovi	66
6.1.2	Internetske baze podataka	66
6.1.3	Prostorno-planska dokumentacija.....	66
6.1.4	Zakoni, pravilnici, direktive, uredbe, planovi i izvješća.....	67
7	Prilozi.....	68
7.1	Ovlaštenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša	68
7.2	Ovlaštenje za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode	75
7.3	Grafički prikazi akumulacije Ribnjak	82
7.4	Grafički prikazi retencije Razbojište	85
7.5	Vizualizacijski prikaz uređenja okoliša Virovitičkih jezera	88

1 Uvod

Elaborat zaštite okoliša (u daljem tekstu: Elaborat) izrađuje se u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15), Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13) te u skladu s Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14) i Pravilnikom o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/14), a analizira „**Idejno rješenje, Uređenje retencija na području Virovitičkih jezera**“ (u daljnjem tekstu: Idejno rješenje) koju je izradila tvrtka Vodoprivredno-projektni biro d.o.o.

Predmet Idejnog rješenja je uređenje, tj. revitalizacija područja Virovitičkih jezera na širem području retencije Razbojište, koja će ujedno omogućiti i unapređenje sustave obrane od poplava na slivu Odenice.

Za planirani zahvat izrađen je elaborat prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, OIKON d.o.o., Zagreb 2013. koji je upućen u listopadu 2013. u proceduru prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Rješenjem nadležnog Upravnog odjela Virovitičko-podravske županije od studenog 2013., određena je provedba postupka Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Studija glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu izrađena je od strane ECOMISSION d.o.o., Varaždin, 2014. te je upućena u proceduru Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu prosinca 2014.

Sukladno projektnom zadatku i analiziranim podlogama Idejno rješenje uključuje (Slika 1.1):

- unapređenje sustava obrane od poplava na slivu Odenice – lokacija Virovitička jezera
 - izgradnja akumulacije Ribnjak na području postojećih X., XI. i XII. ribnjaka (1)
 - dogradnja objekta temeljnog ispusta (na brani Razbojište) (2)
- revitalizaciju Virovitičkih jezera
 - izmuljivanje (3)
 - mehaničko odstranjivanje makrofita
 - biomanipulacija.



Slika 1.1 Zahvat planiran Idejnim rješenjem (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Prethodno navedeni radovi u daljnjem tekstu će se nazivati grupnim nazivom *planirani zahvat*.

Elaborat zaštite okoliša izradila je tvrtka IRES EKOLOGIJA d.o.o., ovlaštena za obavljanje poslova iz područja zaštite okoliša i prirode. Ovlaštenja se nalaze u poglavlju 7 Prilozi.

1.1 Osnovna polazišta i svrha izrade zahvata

Područje koje se razmatra obuhvaća sustav jezera u širem području retencije Razbojište. Retencija Razbojište je u naravi zemljana pregrada male visine ($h=6,85$ m) i veće širine (Razbojište 283m). Rješenje uređenja retencija odnosno revitalizacija Virovitičkih jezera uključuje izmuljenje kao prioritarnu i najučinkovitiju metodu revitalizacije.

Retencija Razbojište u sadašnjim uvjetima korištenja ima višenamjensku funkciju i profilirane sadržaje unutar prostora retencije koja je podijeljena u 8 kaskadnih tabli koje zajedno zauzimaju površinu od oko 65 ha. Gledano od pregradnog profila prve 4 table su pod vodom dok su ostale 4 table suhe. Uzvodno su, nastavno na ove retencije formirane još 4 kaskadne table od kojih je samo jedna, retencija broj 9, površine oko 8 ha pod vodom. Na području tabli 10,11 i 12 predviđa se izgradnja akumulacije Ribnjak koja će osigurati vodu za osvježanje nizvodnih vodenih površina. Navedene table čine Virovitička jezera koja su, temeljem navedenog, kompleks koji se sastoji od 12 jezera i močvara okruženih šumom na ukupnoj površini od 86,14 hektara.

Zbog nemogućnosti ispuštanja vode iz retencije Razbojište putem temeljnog ispusta, te čišćenja nanosa tijekom godina prostor retencije Razbojište se značajno zapunio nanosom što je utjecalo na smanjenje zapremine, odnosno dubine jezera i kakvoću vode. Stoga se pristupilo geodetskom snimanju prostora Virovitičkih jezera kako bi se odredila količina nanosa (mulja) i omogućilo izmuljivanje. Svrha izmuljivanja je produbljivanje prostora Virovitičkih jezera, kontrola hranjivih tvari, uklanjanje toksičnih tvari te uklanjanje ukorijenjenih makrofita. Idejnim rješenjem izvršeno je geomehaničko istraživanje na području jezera, predložena je tehnologija izmuljivanja te su predložene i lokacije za privremeno i trajno deponiranje izvađenog mulja.

Za revitalizaciju područja Virovitičkih jezera u svrhu unapređenja ribogojstva, kao i za nesmetano djelovanje ribnjačarstva danas se zahtijeva efikasnija odvodnja i osvježanje vodnih površina vodom što u sadašnjim uvjetima nije ostvareno. Izmuljenje jezera kao prioritarna i najučinkovitija metoda revitalizacije voda i povećanja retencijskog kapaciteta provela bi se u svrhu produbljivanja prostora retencije, kontrole hranjivih tvari, uklanjanja toksičnih tvari, te uklanjanja ukorijenjenih makrofita kako bi se udovoljilo novim uvjetima koje zahtjeva sadašnje ribogojstvo.

Izradom Idejnog rješenja na području Virovitičkih jezera omogućeno je i unapređenje sustava obrane od poplava na slivu Odenice.

2 Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata

2.1 Idejno rješenje, opis glavnih obilježja zahvata te opis razmatranih varijantnih rješenja

2.1.1 Postojeće stanje

Na razmatranoj dionici tok Ođenice je izrazito brdski potok čije su velike vode opterećene suspendiranim i vučnim nanosom, koji se, ovisno o krupnoći čestica, brzini i trenju u koritu, odlaže u retencijama i nizvodno duž toka te se pri većim brzinama ponovo pokreće. Zbog nemogućnosti ispuštanja vode iz retencije Razbojište putem temeljnog ispusta, te čišćenja nanosa tijekom godina prostor retencije se značajno zapunio nanosom što je utjecalo na smanjenje zapremine, odnosno dubine jezera i kakvoću vode u jezerima.

Virovitička jezera na razmatranom području su jako ovisna o atmosferskim prilikama, tako da u sušnom periodu imaju minimalni dotok svježe vode ili su bez dotoka vode. Voda se zadržava u jezerima, ali u njima dolazi do smanjenja razine vode uslijed isparavanja

Južno od grada uz državnu cestu D5 uređeni su ribnjaci koji su postali poznato i popularno okupljalište građana Virovitice. Površina ribnjaka je relativno mala zbog ograničenog dotoka vode sa Bilogore. Povremeni površinski tokovi koji se formiraju na okolnim obroncima Bilogore, na koje direktno utječu oborinske prilike područja, su opterećeni suspendiranim i vučnim nanosom, koji se, ovisno o krupnoći čestica, brzini i trenju odlaže u jezerima. Tijekom vremena je došlo do djelomičnog zatrpavanja sedimentom u jezerima.

Vegetacija oko jezera i u jezeru svake godine proizvodi veliku količinu lišća koje se nakon razgradnje pretvara u mulj. Mulj se odlaže na dno jezera i postaje plodno tlo za barske biljke koje uspijevaju samo u dovoljno plitkoj vodi i pridonose procesu taloženja sedimenta na dnu jezera. U sušnim godinama sve je teže osigurati uvjete za održavanje prihvatljivih razina vode u jezerima koje bi omogućile očuvanje prirodnih staništa i održivi razvoja područja (sportskog ribolova, turističkih sadržaja i ostalih pratećih djelatnosti).

Zbog nepovoljnih hidrodinamičkih prilika na području Virovitičkih ribnjaka, tj. minimalnih padova i obraslosti jezera, protočnost vode u jezerima je minimalna. Takvi uvjeti su pogodovali trofičnosti jezera i razvoju biljne vegetacije u njima, što je još više otežalo transport vode i obogaćivanja jezera svježom vodom.

Na ukupnoj dužini Virovitičkih jezera vladaju različiti uvjeti od jezera do jezera. Vizualno gledano najbolja situacija je na prva tri jezera koja su stalno pod vodom, ali i u njima se nakon izgradnje brane i izostajanjem temeljnog ispusta s godinama povećala količina mulja. U jezerima koja sustavno nisu bila čišćena niz godina, proces sukcesije jezera je jako izražen. To je posebno izraženo na gornjim jezerima X, XI i XII u kojima su se pojavila stabla i grmolike biljke te je proces prelaska iz močvarnog u kopneno područje uznapredovao. Povećanje površina pod barskom vegetacijom vidljivo je u plićim jezerima, a postupni prijelaz u močvaru može se vidjeti na četvrtom jezeru.

Kako je prethodno navedeno vegetacija oko jezera svake godine proizvodi veliku količinu lišća koja s obronaka Bilogore dospijeva u jezera. Kada su ribnjaci nastajali, projektant ribnjaka je projektirao prihvatne kanale za oborinske vode koje su pune sedimenta i lišća te se tako spriječio unos lišća i sedimenta u jezera. Kanali su bili smješteni s lijeve i desne obale jezera. S vremenom su se ti kanali zapunili sedimentom i njihova prvobitna funkcija je nestala.

Retencijom Razbojište (prvih šest ribnjaka) kao vodnom građevinom koja služi za zaštitu od štetnog djelovanja vode upravljaju Hrvatske vode. Na području Virovitičkih jezera aktivne su tri sportsko-ribolovne udruge koje ujedno obavljaju poribljavanje prostora i uređuju jezera.

Nizom akcija, krčenjem grmlja, sječom stabala i djelomičnim vađenjem panjeva dio jezera se vraća u prvobitnu funkciju toplovodnih ribnjaka. Kako su se neka jezera čistila buldožerom gusjeničarom i danas se u tim jezerima vide nakupine materijala koje su ostale u jezerima, što se lijepo vidi u jezeru VII (Slika 2.1).



Slika 2.1 Nakupina materijala od čišćenja u jezeru VII. (Izvor: Idejno rješenje)

Aktivnosti oko uređenja obavljaju se sustavno svake godine, tako su u svibnju 2012. godine obavljene veće aktivnosti kada se pristupilo strojnom i ručnom uređenju ribnjaka te masovnom poribljavanju šaranom. Urušena su stara i nagnuta stabla i odsječene su grane te se na taj način spriječilo samourušavanje koje bi moglo biti opasno za ljude i materijalna dobra. Veliki dio radnih akcija odnosio se na strojno uređenje obala oko jezera i transverzalnih nasipa između jezera. Razlog je učvršćivanje donjeg djela, te poravnavanje gornje površine nasipa. Radovi su obavljani bagerom da ne bi došlo do zarušavanja, odnosno potkopavanja obala ribnjaka. Ovim radovima nasipi su pojačani te je time obavljena priprema za dodatno učvršćivanje i proširenje transverzalnih nasipa oko ribnjaka (Slika 2.2).



Slika 2.2 Strojno uređenja jezera i sanacija obale od strane športsko-ribolovnih udruga (Izvor: Idejno rješenje)

Radovi sanacije vršili su se materijalom iz jezera, tj. sedimentom (mulj). Tako novoformirane obale nakon što se mulj osuši postanu izuzetno erozivne. Na pojedinim su se dionicama u sanaciji obala koristile i građevinske folije. Folije su stavljane preko materijala koji se navukao na obalu s dna, potom je pobijano kolje da drži foliju, a i materijal ispod folije. Međutim ovo rješenje se nije pokazalo efikasnim jer zbog sastava sedimenta dolazi do urušavanja obale i ispod folije.

2.1.2 Tehničko rješenje

Tehničko rješenje je konceptirano iz dva različita segmenta:

- Unapređenje sustava obrane od poplava na slivu Ođenice – lokacija Virovitička jezera
- Revitalizacija Virovitičkih jezera (ribnjaka)

Prvi dio se odnosi na revitalizaciju retencije Razbojište dok se drugi dio odnosi na oporavak ribnjaka nakon endodinamičke sukcesije. Ovim tehničkim rješenjem nastoji se povećati prostor akumulacije-retencije izmuljivanjem čija je svrha kontrola hranjivih tvari, uklanjanje toksičnih tvari, te uklanjanje makrofita.

Projektom predviđeno je, da se prilikom izvođenja revitalizacije jezera mulj iz iskopa odlaže u lagune. Pozicije laguna su predložene idejnim rješenjem.

2.1.2.1 Unapređenje sustava obrane od poplava na slivu Ođenice – lokacija Virovitička jezera

Temeljem projektnog zadatka te izrađene prostorno-planske dokumentacije uređenja prostora i korištenja voda, za unapređenje sustava obrane od poplava na slivu Ođenice, predviđeni su sljedeći objekti i zahvati:

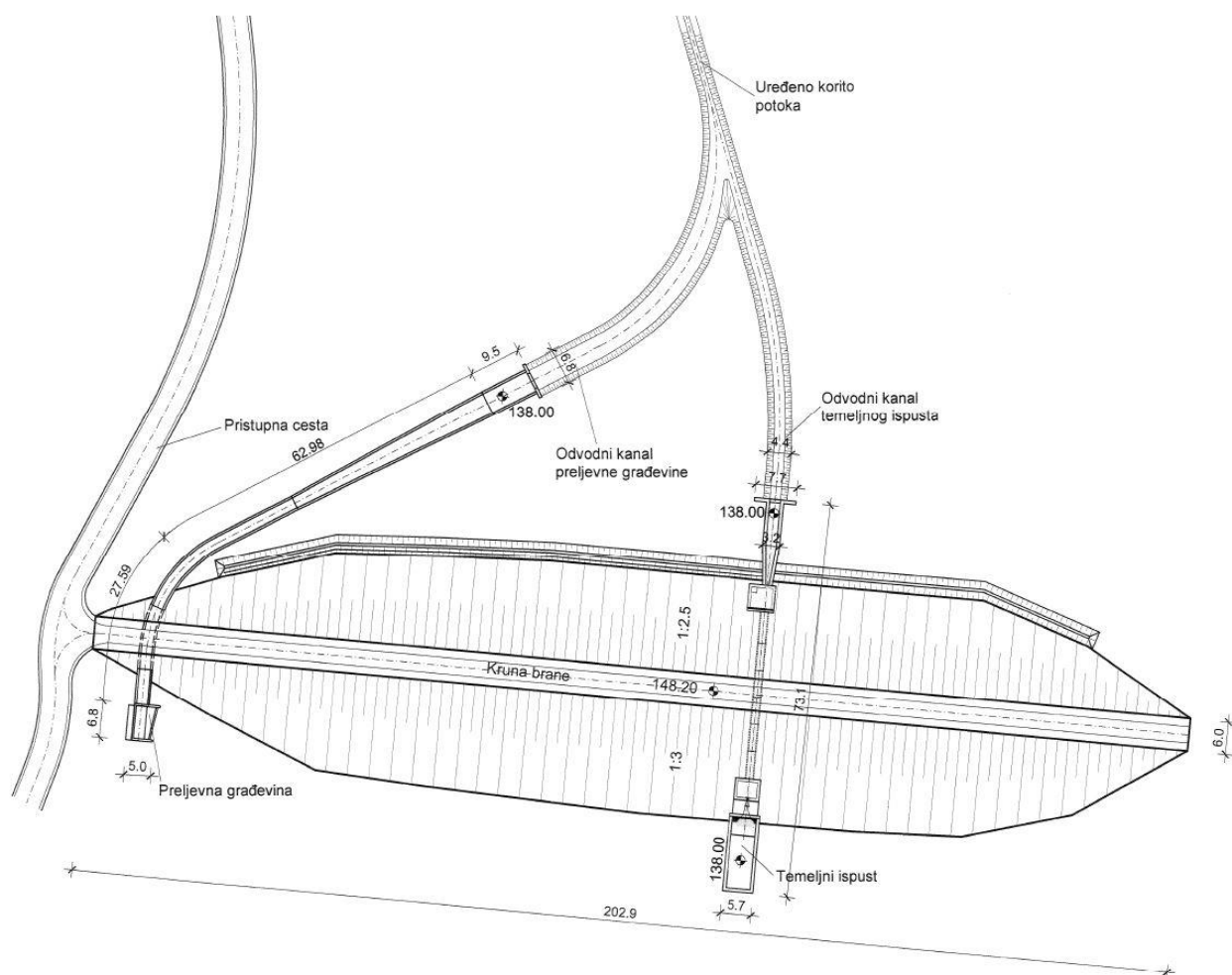
- revitalizacija retencije Razbojište
 - izgradnja akumulacije Ribnjak na području postojećih X., XI. i XII. jezera
 - dogradnja objekta temeljnog ispusta (na brani Razbojište)

2.1.2.1.1 Akumulacija Ribnjak

Kako bi se omogućila redovita opskrba vodom ribnjaka, a time i redovita izmjena vode, na području postojećih i zapuštenih X., XI. i XII. jezera planira se akumulacija Ribnjak. Prema krivulji volumena iz postojećih raspoloživih podloga volumen retencije Razbojište do kote krune preljeva 136,0 m n. m. iznosi 380 000 m³. No, kako su na prostoru retencije izgrađeni nasipi kojima se formiraju jezera uzvodno od brane, pretpostavlja se da je stvarni ukupni volumen vode koji se može zadržati u jezerima oko 600 000 m³. Iz tog je razloga planirana akumulacija ukupnog volumena 675 000 m³, odnosno oko 600 000 m³ korisnog volumena kako bi se omogućila godišnja izmjena vode u jezerima.

Planirani volumen vode moguće je koristiti na nizvodnom dijelu sliva u svrhe navodnjavanja. Pregradni profil brane je smješten oko 220 m uzvodno od kraja IX. jezera. Kako bi se potvrdila lokacija pregradnog profila potrebno je provesti geomehaničke i geodetske istražne radove. Kako bi se ostvario traženi volumen vode u akumulaciji, radni vodostaj je postavljen na 146.50 m n. m. što je ujedno i kota krune preljeva. Krana brane je na koti 148.20 m n. m. a određena je na osnovi visine penjanja vala na pokos brane kod nailaska 100 god. vodnog vala i sigurnosnog dodatka.

Brana je nasuta, homogena, sa centralnim koso položenim drenom. Uzvodni pokos je 1:3, a nizvodni 1 :2.5. Tijelo brane predviđa se izvesti od glinovitog materijala čime se osigurava vododrživost. Na brani su predviđeni evakuacijski objekti i to preljev i temeljni ispust (Slika 2.3).



Slika 2.3 Predviđeni evakuacijski objekti na brani Ribnjak (Izvor: Idejno rješenje)

Preljevna građevina je smještena u lijevom boku brane. Preljev je bočni, širine 6 m, sa kotom krune na 146,50 m n. m. Na preljev se nastavlja odvodni kanal sa brzotokom i slapištem. Temeljni ispust se predviđa izvesti kao cijev u betonu sa uzvodnom nizvodnom zasunskom komorom te slapištem. Cijev je promjera 600 mm. Ispred ulazne zasunske komore predviđena je taložnica sa kotom dna na 138 m n. m. Ispred ulaza u cijev temeljnog ispusta smještena je rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev temeljnog ispusta. Iznad ulazne građevine nalazi se vertikalno okno do kojeg se pristupa mostom sa krune brane. Regulacija rada ispusta (u uvjetima pražnjenja akumulirane vode) vrši se nizvodnim zatvaračem. Uzvodni zatvarač je remontni i zatvara se samo u slučaju kvara ili popravka nizvodnog zatvarača. Za disipaciju energije projektirano je slapište temeljnog ispusta kako bi se nizvodno korito potoka zaštitilo od erozije. Stvarni poprečni presjek brane kao i lokacije preljeva i temeljnog ispusta treba odrediti u daljnjim fazama izrade projektne dokumentacije nakon provedbe potrebnih istražnih radova.

Grafički prikazi akumulacije Ribnjak iz Idejnog rješenja nalaze su u prilogu 7.3

2.1.2.1.1 Izvođenje radova

Na mjestu X. jezera predviđa se izgradnja nasute brane od materijala raspoloživog u bližoj okolini. Procjedne vode izvode se iz tijela brane centralnim, koso položenim drenom, koji ima izvode u nizvodnu nožicu brane.

Evakuacijski objekti na brani su:

1. TEMELJNI ISPUST SA SLAPIŠTEM

Temeljni ispust će se izvesti u osi korita potoka Ribnjak. Temeljni ispust služi za ispuštanje biološki prihvatljivog protoka kao i za pražnjenje akumulacije. Čelična cijev promjera $\varnothing=0,6$ m smještena je u armirano-betonskoj oblozi koja slijedi prirodni pad terena. Opremljen je finom rešetkom na ulazu, pomoćnim zatvaračem na uzvodnom, te glavnim zatvaračem

na nizvodnom kraju. Na uzvodnom kraju temeljnog ispusta smještena je ulazna građevina sa komorom pomoćnog zatvarača, dok se na nizvodnom kraju nalazi izlazna građevina sa komorom glavnog zatvarača. Svrha glavnog zatvarača je kontrola izlaznih protoka iz akumulacije, dok pomoćni služi u slučaju potrebe popravka cijevi temeljnog ispusta ili glavnog zatvarača. Nizvodno od izlaza temeljnog ispusta predviđeno je slapište za disipaciju energije.

Maksimalni kapacitet temeljnog ispusta za potpuno otvoreni zatvarač iznosi

$$Q_{ti,max}=2,30 \text{ m}^3/\text{s}$$

za visinu vode u akumulaciji 147,34 m n. m. odnosno pojavu 1000 godišnje velike vode.

2. PRELJEV SA SLAPIŠTEM

Preljev se predviđa izvesti na lijevom boku brane Ribnjak. Projektiran je bočni preljev dužine 6,0 m, sa sabirnim kanalom, odvodnim kanalom, brzotokom i slapištem za disipaciju energije. Kruna preljeva nalazi se na koti 146,50 m n. m. Preljev je projektiran kao bezvakuumski prema Creager-Officerovim koordinatama.

Maksimalni kapacitet preljeva za projektnu preljevnu visinu 0,62 m iznosi:

$$Q_{pr,max}=6,23 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.1.2.1.1.2 Provedeni proračuni i rezultati dimenzioniranja objekata na brani Ribnjak

1. VODNI VALOVI

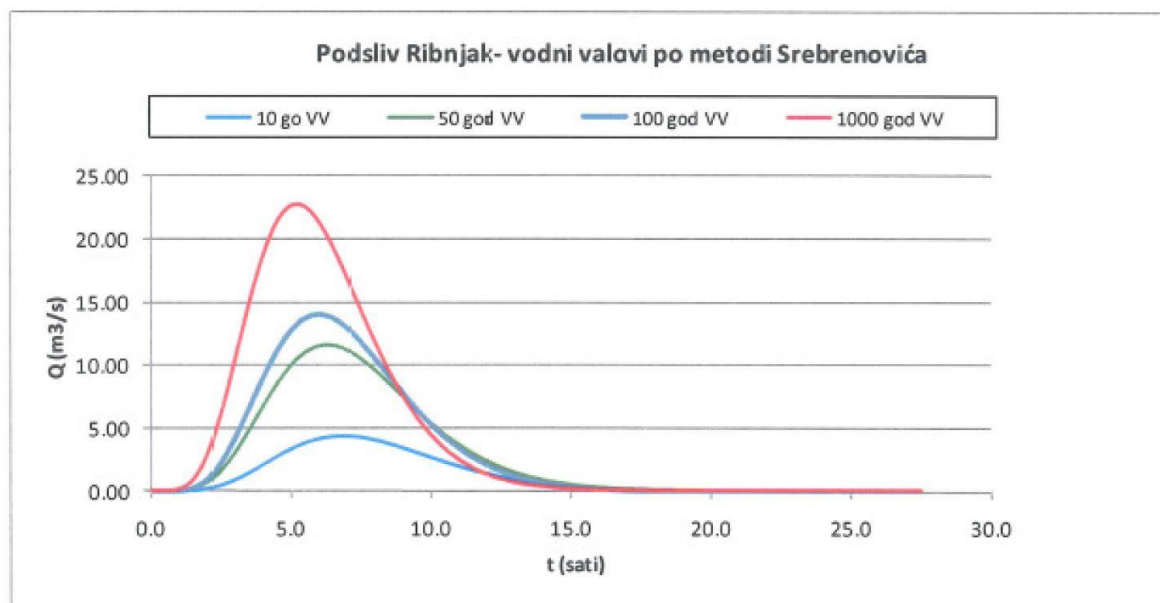
Postupak definiranja maksimalnih protoka i hidrograma vodnih valova se vrši korištenjem racionalne metode prema relacijama prof. Srebrenovića. Metoda se sastoji u određivanju maksimalnog protoka prema:

gdje je:

F (km ²)	površina sliva
α	koeficijent maksimalnog otjecanja $\alpha = 0,8 \cdot (1 + 0,075 \cdot (\log p - \beta))$
p (god.)	povratna razdoblje
β	faktor ovisan o geološkim karakteristikama i obraslosti sliva njegove vrijednosti se kreću u granicama od 1 do 3
ψ_p	se definira izrazom $\psi_p = (P \cdot (1 + 1,5 \cdot \log p))^{1,43}$
P (m)	prosječna godišnja oborina
S (m/km)	srednji pad sliva $S = \frac{2\Delta H}{L}$
ΔH (m)	razlika srednje nadmorske visine sliva (određuje se iz hipsometrijske krivulje) i kote protjecajnog profila
L (m)	duljina fiktivnog pravokutnika i određuje se prema izrazu $L = \sqrt{\frac{F \cdot (2-k)}{k}}$
k	koeficijent koncentriranosti sliva $k = \frac{2F}{OU}$
O (km)	opseg sliva
U (km)	udaljenost težišta sliva od protjecajnog profila
ω	se definira izrazom $\omega = 1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}$
τ_1 (sati)	vrijeme površinskog sabiranja $\tau_1 = \frac{20\beta}{(P \cdot (1 + 1,5 \log p))^{0,57} \cdot S^{0,43}}$
τ_2 (sati)	vrijeme tečenja duž vodotoka $\tau_2 = 2,6 \cdot \left(\frac{F}{S}\right)^{1/3}$
τ (sati)	vrijeme koncentracije $\tau = \frac{20\beta}{(P \cdot (1 + 1,5 \log p))^{0,57} \cdot S^{0,43}} + 2,6 \cdot \left(\frac{F}{S}\right)^{1/3}$

$$Q_{Mp} = 0,48 \cdot \frac{\alpha}{(\alpha \cdot \omega)^{3/4}} \cdot F^{0,96} \cdot \psi_p \cdot S^{1/3}$$

Na osnovi vodnih valova 50, 100 i 1000 godišnje velike vode (Slika 2.4) dimenzionirana je akumulacija sa nasutom branom Ribnjak kao i evakuacijski objekti na brani.



Slika 2.4 Vodni valovi za podsliv Ribnjak (Izvor: Idejno rješenje)

2. ANALIZA RADA AKUMULACIJE RIBNJAK

Kao podloga za izradu krivulje volumena akumulacije Ribnjak, u Idejnom rješenju, korištene su osnovne karte Republike Hrvatske mjerila MJ: 1:5000. Krivulja volumena upotrijebljena za kompjutersku simulaciju transformacije vodnih valova 50, 100 i 1000 godišnjeg povratnog perioda kroz akumulaciju prikazana je slici niže (Tablica 2.1)



Tablica 2.1 Krivulja volumena akumulacije Ribnjak (Izvor: Idejno rješenje)

3. TRANSFORMACIJA VODNIH VALOVA

Kako bi se dimenzionirala brana Ribnjak kao i objekti na brani, preljev i temeljni ispust, proveden je proračun transformacije vodnih valova kroz akumulacijski prostor. Transformacija je provedena za vodne valove povratnih perioda 50, 100 i 1000 godina. Transformacije vodnih valova provedene su uz uvjet da je temeljni ispust zatvoren, te se transformacija provodi samo preko preljeva, a vodni val nailazi na punu akumulaciju na koti 146,50 m n. m. Nastavno se daju tablični prikazi rezultata transformacija vodnih valova kroz akumulaciju Ribnjak, kao i veličine ulaznih, izlaznih protoka i volumena, te kote uspora koje se ostvaruju u retencijskog prostoru (Tablica 2.2).

Tablica 2.2 Rezultati transformacije vodnih valova kroz akumulaciju Ribnjak (Izvor: Idejno rješenje)

	Transformacija vodnog vala povratnog perioda		
	50 godina	100 godina	1000 godina
Maksimalni ulazni protok [m ³ /s]	11,64	13,98	22,76
Maksimalan izlazni protok [m ³ /s]	5,30	6,23	9,92
Maksimalan vodostaj postignut u akumulaciji [m n. m.]	147,05	147,12	147,34

2.1.2.1.2 Dogradnja objekta temeljnog ispusta (na brani Razbojište)

Temelj unaprjeđenja ekološkog stanja voda u retenciji Razbojište je poboljšanje hidroloških uvjeta putem izgradnje temeljnog ispusta na brani čime bi se pridonijelo izmjenama i obnovi vode posebno u dubljim dijelovima formiranih jezera. Razmatrane su dvije varijante mogućnosti dogradnje građevine temeljnog ispusta te su one obrađene u poglavlju 0 *Varijantna rješenja*.

2.1.2.2 Revitalizacija Virovitičkih jezera (ribnjaka)

U koncepciji tehnologije izvođenja radova prije samoga izmuljenja jezera potrebno je izvršiti pripreme radove na jezerima i na pokosima obala. Košnja vegetacije na pokosima i košnja vegetacije dna jezera u vodi s obzirom na postojeće stanje moraju se obaviti strojno, ručno ili kombinirano. Uređenje obala, tj. uklanjanje raslinja, šiblja i stabala provesti će se strojno i ručno u skladu s prilikama na terenu i uz uvjet da se izbjegava potpuno ogoljivanje obale. Projekt uređenja i sanacije obala treba napraviti u razradi buduće tehničke dokumentacije ili kao projekt za sebe. Analizirajući moguće teškoće u pripremi, izvedbi i učinkovitosti rada na izmuljenju jezera, teži se da se što više radova obavi plovnom mehanizacijom u samim jezerima.

2.1.2.2.1 Izvođenje radova

2.1.2.2.1.1.1 Izmuljivanje

Svrha primjene metode izmuljivanja je:

1. produbljivanje akumulacije
2. kontrola hranjivih tvari
3. uklanjanje toksičnih tvari
4. uklanjanje ukorijenjenih makrofita.

1. PRODUBLJIVANJE

Najučinkovitija i najpraktičnija mjera revitalizacije jezera u slučaju kada su rekreacijske i ostale aktivnosti otežane zbog zamuljivanja jezera je produbljivanje jezera uklanjanjem sedimenta. Predviđeno je da se vađenje sedimenta izvrši hidrauličkim bagerima - refuleri (tzv. hydraulic dredging).

Prema Idejnom rješenju izmuljenje sedimenta (refulerima) potrebno je izvoditi uz korištenje "zaštitnih zavjesa" radi sprječavanja disperzije lebdećih koloidnih čestica, pobuđenih radom usisne crpke. Sediment se iz korita uklanja putem mehaničkih pumpi i cjevovodima odvozi do prostora na kojim će se izvršiti odvajanje krute tvari od vode (Slika 2.6). Čitav proces odvajanja krute tvari od vode se može ubrzati dodavanjem odgovarajućih koagulanata i flokulanata u cilju ubrzanja procesa taloženja u prethodno formiranim lagunama. Voda oslobođena od sedimenta (drenirana ili preljevna) se odvodi izvan laguna i spomenuti proces se ponavlja dok se laguna ne zapuni i dobro ocijedi. Nakon što se dovoljno prosuši odvozi se do površina na kojima će se trajno zbrinuti. Idejnim rješenjem predložene su tri privremene i jedna stalna laguna (Slika 2.5).



Slika 2.5 Tri privremene lagune (gore) i jedna stalna laguna (dole) (Izvor: Idejno rješenje)

Čišćenje mulja, odnosno izmuljenje nataloženog materijala s dna Virovitičkih jezera predstavlja vrlo složen i osjetljiv pothvat, najviše zbog činjenice da se radi o velikim količinama sedimenta (~0,5 milijuna m³) koje treba transportirati. Idejnim rješenjem je predviđeno korištenje prenosivih, demontažnih hidrauličnih bagera - refulera, koji mogu raditi u jako plitkoj vodi (gaz 0,5 m), pri čemu se izmuljenje obavlja pod zaštitnim zvonom kako bi se smanjio utjecaj u jezeru u zoni refuliranja (Slika 2.6).



Slika 2.6 Hidraulički bager sa zaštitnim zvonom (lijevo) i u radu s transportnim cjevovodom (Izvor: Idejno rješenje)

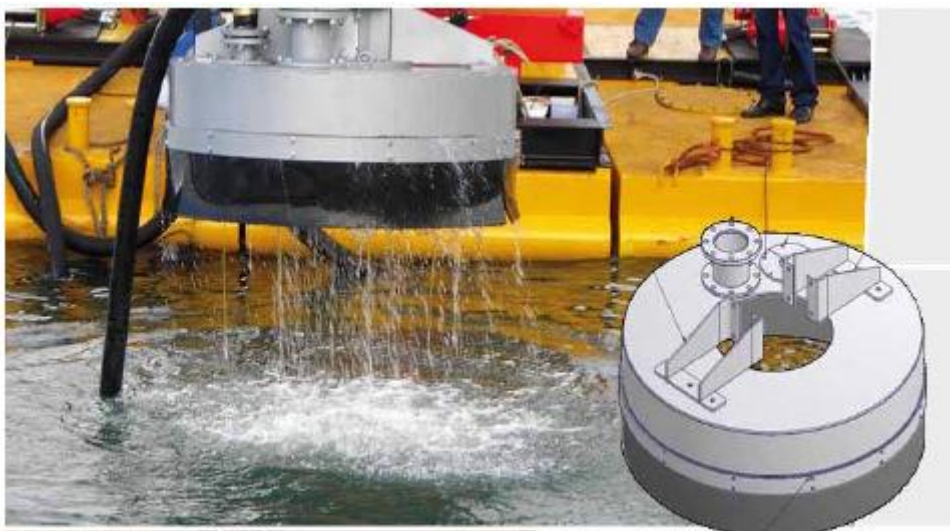
Na temelju geodetski snimljenih poprečnih profila i 3D modela dna jezera, utvrđene su debljine muljnih naslaga između 0,7 i 2,2 m u Virovitičkim jezerima, radi utvrđivanja točne debljine mulja (sedimenta) potrebno je izvršiti geomehanička istraživanja na lokaciji svih jezera. Pri izboru hidrauličkog bagera (refulera) kojim će se provesti izmuljenje, treba posvetiti posebnu pažnju činjenici da su Virovitička jezera izolirana i većim dijelom plitka. Predlaže se izbor demontažnih bagera (Slika 2.7), koji se montiraju iz lako prenosivih dijelova, hidraulički usisavaju sediment s dna i imaju plitak gaz (0,5 m).



Slika 2.7 Primjer bagera-refulera (Izvor: Idejno rješenje)

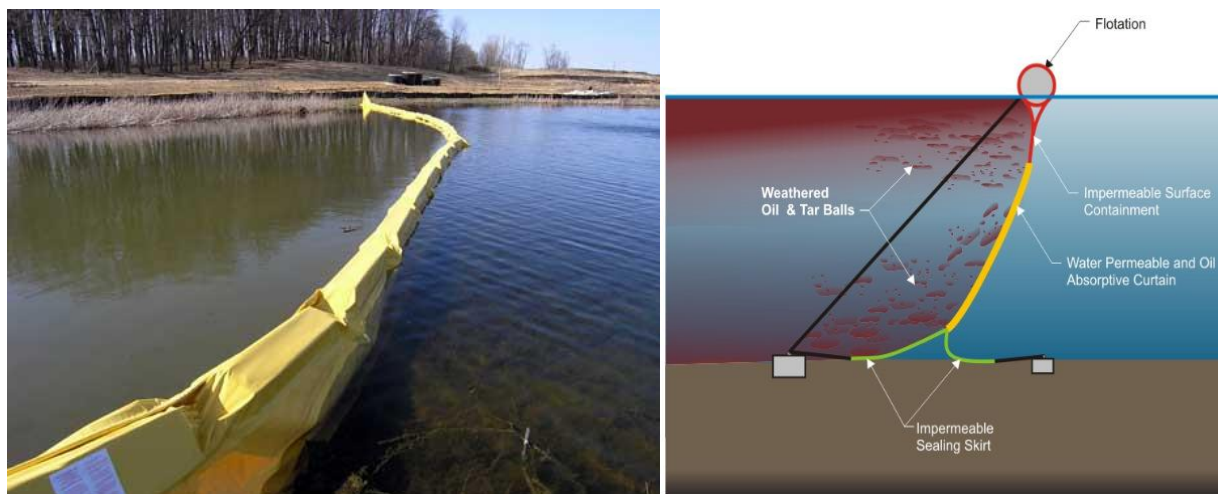
Takav bager-refuler je plovilo s ugrađenom pumpom za pumpanje fluidne mješavine materijala i vode u omjeru 1:7 do 1:10. Transport mase iz pumpe se vrši pomoću tlačnog cjevovoda do mjesta odlaganja izmuljenog materijala (lagune). Najveća duljina tlačnog cjevovoda iznosi 2,1 km. Da bi se izmuljeni materijal transportirao na tu daljinu koriste se dodatne relejne (booster) pumpe i transportni cjevovod odgovarajuće dužine i promjera, montiran na plivajućim pontonima. U potpunom procesu jaružanja zahtijeva se pažljivo planiranje, prethodno je potrebno korito očistiti od krutog otpada.

Koristeći višenamjensku tehnologiju moguće je završiti sve radove s jednim strojem. Nema potrebe za mobilizacijom nekoliko jednonamjenskih strojeva poput bagera na pontonu, tegljača ili pomoćnog plovila za sidrenje. Ali zbog obima radova potrebno je uključiti i ostalu raspoloživu mehanizaciju gdje je to moguće. Tijekom izmuljenja koriste se antiturbulentna zvana (Slika 2.8).



Slika 2.8 Zaštitno antiturbulentno zvono (Izvor: Idejno rješenje)

Kako bi se smanjio transport nanosa sa poremećenog prostora ili unutar vodnog tijela u prostor koji se ne smije onečistiti, dizajnirane su plutajuće barijere ili "zavjese" (Slika 2.9). Plutajuće barijere obično se koriste kao dodatna zaštita kakvoće. Te prepreke su dizajnirane kao prepreke kod niskih do umjerenih protoka, tako da se nanos taloži unutar poremećenog prostora. Plutajuće barijere ne bi trebao instaliran preko kanala i tokova u kojima se mogu pojaviti veće brzine.



Slika 2.9 Plutajuće barijere ili „zavjese“ (Izvor: Idejno rješenje)

Po završetku čišćenja na jednom jezeru vrši se premještanje refulera na drugo i cijeli postupak se ponavlja. Izmuljenje jezera se obavlja do zadane kote dna, te se mora voditi stalna kontrola položaja rada refulera i položaja usisne cijevi, u odnosu na zadanu kotu. Prilikom čišćenja "pod vodom" kontrola je samo djelomično ograničena, jer se primjenjuju suvremene tehnike (oprema, software, senzori) za precizno navođenje refulera i postizanje maksimalne točnosti izmuljenja. Kompleksan zadatak izmuljenja veće količine sedimenta s dna jezera, pod vodom i uz transport mješavine vode i sedimenta na udaljenost do 2 km, organiziran je tako da se minimaliziraju troškovi transporta izmuljenog materijala. Nastavno je dana tablica s količinama mulja, odnosno materijala koji treba izmuljiti i smjestiti u odgovarajuće lagune (Tablica 2.3).

Tablica 2.3 Količina mulja (sedimenta) po jezerima koji treba izmuljiti (Izvor: Idejno rješenje)

Jezero	Volumen mulja u jezeru (m ³)	Kumulativni volumen mulja (m ³)
I.	46 964,755	46 964,755
II.	43 039,377	90 004,132
III.	24 179,983	114 184,115
IV.	68 321,568	182 505,683
V.	94 367,828	276 873,511

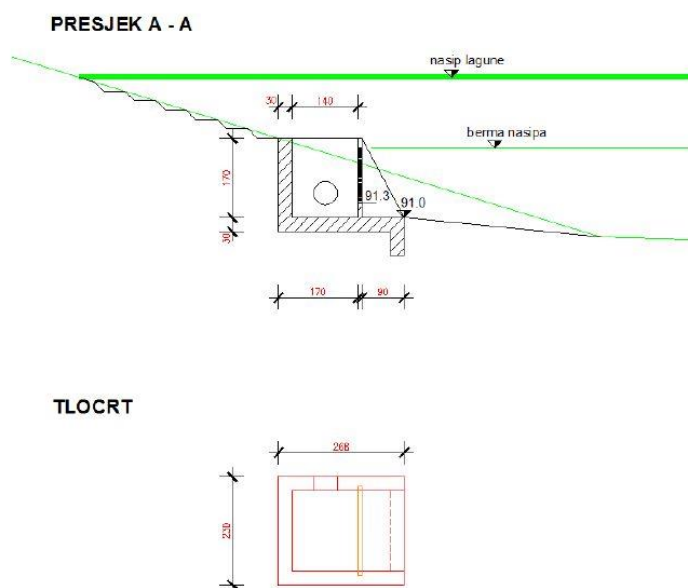
Jezero	Volumen mulja u jezeru (m ³)	Kumulativni volumen mulja (m ³)
VI.	72 570,518	349 444,029
VII.	29 238,698	378 682,727
VIII.	9294,813	387 977,540
IX.	65 860,149	453 837,689

Idejno rješenje naglašava da VII. i VIII. jezero, koja su u koncesiji Športsko-ribolovna udruga “Tvin” neće trebati izmulljiti zbog njihove funkcije mrjestilišta.

Poljoprivredna savjetodavna služba navodi da je svrha čišćenja i dezinfekcije u jezerima održavati zbroj čimbenika koji opterećuju vodu, uključujući i uzroke bolesti na što nižoj razini. Također, služba preporučuje da se svakih 3 – 5 godina vrši ljetno ili zimsko isušivanje jezera uz prozračivanja i izmrzavanje dna. Pritom mulj gubi vodu i na površini ispuca pukotinama u obliku mozaika. Ako se tada obavi vapnjenje sljedeće sezone na dnu jezera oblikuje se sloj biološki djelatnog mulja od nekoliko centimetara. Ako ovu agrikulturnu mjeru zanemarimo kroz 15 – 20 godina, kao što je slučaj na Virovitičkim jezerima, nužno je vađenje mulja jer se dno ne može više isušiti. Doza za dezinfekciju dna šaranskih ribnjaka je 0,1 kg/m² (1 t/ha), a kod pojave zaraznih bolesti za završnu dezinfekciju doza je i do 1 kg/m². Nakon vapnjenja ribnjak se puni vodom i u roku 2 – 3 tjedna dolazi do prirodne neutralizacije. Ribnjak se može poribiti kada se pH vrijednost vode stabilizira ispod 8,5.

1.1. Odvodnja procijeđene vode iz lagune

Odvodnja procijeđene vode iz laguna vrši se preko bočnog preljeva projektiranog na najnižoj strani lagune kako bi voda gravitacijski otjecala. Objekt je predviđen kao armirano betonski šaht tlocrtnih dimenzija 2,3 x 2,68 metara (Slika 2.10).



Slika 2.10 Bočni preljev iz lagune (Izvor: Idejno rješenje)

Kota dna šahta nalazi se na najnižoj koti terena. Odvodnja "čiste" vode iz lagune u kanal vrši se preko betonske cijevi promjera 50 cm. Na kraju cjevovoda treba izvesti zaštitu od erozije kamenim nabačajem. Na strani šahta koja je otvorena prema laguni predviđeni su utori u koje se stavljaju ojačane drvene talpe kojima se regulira radni nivo vode u laguni. Na slici niže prikazan je tipski čelični preljev (Slika 2.11).



Slika 2.11 Tipski čelični preljev (Izvor: Idejno rješenje)

2. KONTROLA HRANJIVIH TVARI

Mehanizmi kontrole eutrofizacije i restauracije mogu se podijeliti u dvije osnovne skupine:

- Smanjenje unosa nutrijenata u ekosustav
- Zahvati (manipulacija) unutar ekosustava.

Unos nutrijenata u jezero otpadnim vodama raznog podrijetla najveći je problem onečišćenja okoliša. Plitka eutrofna jezera često su podložna periodičnom obogaćivanju nutrijentima iz sedimenta. Posebno je to izraženo u ljetnim mjesecima kada se obično javlja vodni cvijet alga. Tako se cvjetanje alga pojavljuje baš u vrijeme najveće upotrebe jezera u svrhu športa i rekreacije.

Manipulacija unutar ekosustava uključuje nekoliko metoda. Tako se danas u cilju smanjenja biomase alga koriste metode kao što su dodatak soli kojima se za sediment veže fosfor, uklanjanje sedimenta, aeracija hipolimniona, destrafikacija, tretiranja bakar(II)-sulfatom ili unos ječmene slame u jezero.

Dodavanjem soli postiže se koaguliranje fosfora i vezanje fosfora za sediment. Prema Idejnom rješenju ova metoda se pokazala vrlo uspješnom, te se količina fosfora uspijeva održati vrlo niskom u vremenskom periodu od pet godina. Zbog toksičnosti metala, posebice pri niskim vrijednostima pH, ova metoda se ne preporuča za jezera koja se koriste u svrhu športskog ili rekreativnog ribolova i slično. Aeracijom hipolimnija sprječava se oslobađanje fosfora iz sedimenta, ali ova metoda zahtjeva dosta energije i zbog toga je za veći kompleks jezera skupa. Postupak aeracija ne mora uvijek smanjiti biomasu, ali može ublažiti probleme kvalitete vode. U slučajevima u kojima se to može dokazati, uklanjanjem sedimenta može se smanjiti unutrašnji dotok nutrijenata tj. njihova remobilizacija iz sedimenta, čime se poboljšava kakvoća vode. U posljednje se vrijeme predlaže unos ječmene slame u jezera kojom se može smanjiti biomasa alga. Metoda se temelji na činjenici da mikroorganizmi koji rastu na slami rabe nutrijente za svoje metaboličke procese čime smanjuju njihovu dostupnost fitoplanktonskoj zajednici. Ponavljanjem ove metode pozitivno se odrazilo na smanjenje populacija *Cyanobacteria*. Na temelju brojnih istraživanja koja su pokazala uspješnu kontrolu cvjetanja algi, slama ječma nudi ekološki prihvatljiv i troškovno-účinkovit oblik kontrole rasta algi. Primjena slame ječma ne ubija alge već koči njihov rast. Alge se mogu oporaviti i nastaviti normalan rast kada se vrate u ne-tretirani okoliš. Slama treba biti primijenjena dva puta svake godine, po mogućnosti u rano proljeće prije početka rasta algi, te u jesen. Slama treba biti podržana plovcima tako da ne potone više od 1 m ispod površine, čak i kada je preplavljena. Ako slama počne smrdjeti treba biti uklonjena zato što ne djeluje, što je uzrokovano prevelikom količinom slame u premalo vode. Slama ječma treba biti smještena u vodu nekoliko mjeseci prije očekivane cvatnje jer razgradnja slame mora započeti nekoliko tjedana prije otpuštanja algistatskih tvari. Osim toga, utvrđeno je da čak i vrlo visoke doze slame ne mogu eliminirati cvatnju koja je započela. Za uspjeh metode ključno je koristiti odgovarajuću količinu slame. Najvažnija mjera u izračunu količine potrebne slame je površina vode, te se obično navodi kao masa suhe slame po jedinici površine vode. Slama mora biti dobro prozračena stoga se bale slame koriste samo u potocima s jakim strujama. Inače se slama labavo stavlja u mreže, najbolje konfigurirane u obliku dugih cijevi koje omogućavaju dobar protok vode kroz slamu i pokrivanje širokog prostora. Slama mora biti u blizini površine vode, obično tako da se mreža pričvrsti za plutajuća tijela, a raspodjela slame mora biti razumno jednolika preko velike površine vode.

3. UKLANJANJE TOKSIČNIH TVARI

Toksične tvari recikliraju se iz sedimenta u gornje slojeve vode, gdje se mogu bioakumulirati u vodenim organizmima. Najbolje je rješenje ovog problema uklanjanje kontaminiranog sedimenta. Međutim, uklanjanje takvog sedimenta često je praćeno sekundarnim onečišćenjem gornjih slojeva vode disperzijom čestica sedimenta. Većina konvencionalnih bagera (jaružara) može ukloniti veće količine sedimenta, ali isto tako može izazvati ponovno otapanje finog sedimenta. Ta se pojava pri vađenju toksičnog sedimenta mora minimalizirati kako bi se spriječilo onečišćenje vode. Zato je za uspješno vađenje toksičnog sedimenta vrlo važan pravilan izbor tehničke opreme.

U sklopu istražnih radova izvršena su laboratorijska ispitivanja uzoraka mulja (sedimenta) iz Virovitičkih jezera. Ispitivanja su provedena na parametre propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 32/10) i Pravilnikom o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 038/08). Mehanička analiza napravljena u okviru kontrolnih ispitivanja rađena je da bi se provjerila mogućnost deponiranja sedimenta. Sama analiza je rađena na dva kompozitna uzorka. Na lokaciji Virovitičkih jezera uzorkovanje mulja je napravljeno na četiri pozicije, na lokaciji I. i IV. jezera (1. kompozitni uzorak), te na lokaciji V. i IX. jezera (2. kompozitni uzorak). Jezera su većinom plitka, voda je zamučena, često s jako visokim koncentracijama suspendiranih tvari. Sam raspored sedimenta je neravnomjeran, što govori u prilog tome da su uzroci nastanka sedimenta na jezerskom dnu različiti, odnosno da je došlo do njegove preraspodjele. Neravnomjerna debljina sedimenta otežava utvrđivanje njegovog porijekla, jer nema izraženih slojeva sedimenta.

Povećana koncentracija kroma (Cr) utvrđena je u 2. kompozitnom uzorku, analizom uzoraka i usporedbom dobivenih rezultata s smjernicama za kvalitetu sedimenta iz prethodno navedenih pravilnika utvrđeno je da prema člancima 5. i 6. Pravilnika o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 038/08) zbog parametra 2.4. (Ukupni krom mg/kg) ispitani uzorak ne odgovara za korištenje u poljoprivredi, dok prema točki II članka 4. Pravilnika o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 32/10) 2. kompozitni uzorak se može koristiti na poljoprivrednim površinama uz miješanje ispitivanog uzorka s tlom u odnosu 1:3 zbog povišenog sadržaja kroma. Korištene smjernice iz navedenih pravilnika nisu pokazatelj toksičnosti, već se pomoću njih identificirati područja s potencijalno negativnim efektom na živi svijet.

Teški metali su među najčešćim onečišćivačem okoliša, a njihova pojava u vodama i sedimentu ukazuje na prisutnost prirodnih ili antropogenih izvora. Glavni prirodni izvori metala u vodama su kemijsko trošenje minerala i ispiranja tla. Za točno utvrđivanje koncentracije kroma u mulju i tlu na Virovitičkim jezerima Idejno rješenje predlaže se da se prije svih budućih radova na revitalizaciji jezera izvrši uzorkovanje mulja i tla na lokaciji svih jezera i nakon rezultata analize i stručnog mišljenja nadležnih državnih institucija odlučiti što će se učini i kako će se neškodljivo odložiti izvađeni mulj (sediment).

Koncentracija kroma u sedimentu s dna jezera je iznimno visoka, ali razlikuje se od uzorka do uzorka. Rezultati Idejnog rješenje ukazuju na to da posebnu pozornost treba posvetiti pitanju revitalizacije (izmuljenje), jer bi se veliki dio elemenata u sedimentu vjerojatno mogao ponovo pojaviti u vodenom stupcu. U procesu revitalizacije treba težiti smanjenu onečišćenja vode elementima iz sedimenta i ublažiti izbijanje zdravstvenih poremećaja i štetnog utjecaja na vodni ekosustav zbog toga.

4. UKLANJANJE UKORIENJENIH MAKROFITA

U ribnjacima su prisutne sve tri skupine makrofita:

- nadvodno bilje
- emerzno bilje
- subemerzno bilje.

Nadvodno bilje je ukorijenjeno u dnu, a stabljika im je iznad površine vode. Naseljavaju samo usko obalno područje i sprječavaju eroziju nasipa. Glavne vrste su trska, rogoz i šaš.

Emerzno bilje su vodene biljke s relativno velikim kožastim lišćem, obično okrugla ili ovalna oblika koje pliva na površini vode (lopoc, lokvanj). Korijenje tih biljaka visi u vodenom stupcu, ili je pricvršćeno u mulju. Ovo bilje u ribnjaku nije poželjno jer zasjenjuje vodu i oduzima iz vode i tla hranjive tvari, te tako sprječava razvoj fitoplanktona i zooplanktona. Te biljke također stvaraju velike naslage organskih tvari koje pri razgradnji pogoršavaju režim plinova u vodi. Ipak umjeren razvoj bilja iz rodova *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Ranunculus* i sl. do najviše 30 % površine ribnjaka smatra se korisnim. Te biljke ili njihov detritus osnovna su hrana za raznovrsnu fitofilnu faunu, a ujedno su značajni producenti kisika.

Subemerzno bilje je podvodno bilje s korijenjem pričvršćeno za dno, a cijela je stabljika ispod površine vode. Bujno se razvija u plitkim stajaćim vodama.

Vodena flora ima i pozitivnu, i negativnu ulogu. Pozitivna se uloga očituje pri obogaćivanju kisikom (fotosinteza), održavanju kemizma vode, a makrofiti su stanište brojnim organizmima koji služe kao riblja hrana. Negativna je uloga u tome što se pri velikom zaraštaju smanjuje količina kisika što negativno utječe na iskorištavanje dodatne hrane, a to pogoduje razvoju ribljih bolesti i uzrokuje pomor riba. Gusta vegetacija ograničava plivanje riba i iskorištavanje prirodne hrane, a noću troši kisik. To upozorava na važnost suzbijanja prekomjernog razvoja vodenog bilja u šaranskim ribnjacima. Velika količina ukorijenjenih vodenih biljaka može smetati pri različitim aktivnostima: pecanju, vožnji čamcem i plivanju. Respiracija velikih biljnih masa u zoni obalnog pojasa tijekom noćnih sati može značajno smanjiti koncentraciju kisika. Pored toga, sve više ima literature o učincima makrofita na unutarnji ciklus hranjivih tvari. Njihova uloga u tom procesu, sa djelovanjem na dinamiku algi, može predstavljati važan razlog za pokušaj kontrole makrofita uklanjanjem iz jezera. Većina organskih tvari u plitkim jezerima obično dolazi iz zone obalnog pojasa. Makrofitska vegetacija u svojim fiziološkim procesima uzima nutrijente iz sedimenta i izlučuje ih u okolnu vodu i to obično ne u aktivnoj fazi rasta biljaka već u fazi stvaranja ploda, starenja, ugibanja i raspadanja biljaka. Svi dugoročni projekti revitalizacije jezera koji se poduzimaju u svrhu kontrole nutrijenata moraju se usredotočiti jednako na makrofite kao i na sediment. Prekomjerna količina makrofita uklanja se kosidbom ili uporabom herbicida. U ribnjacima se za suzbijanje bilja mogu koristiti kemijski preparati koji ne ugrožavaju zdravlje riba i zooplanktonske organizme kojima se ribe hrane, ali prihvatljivije je mehaničko uklanjanje, koje osim kosidbe podrazumijeva i njegovo uklanjanje iz ribnjaka.

2.1.2.2.1.2 Mehaničko odstranjivanje makrofita

Jedno od najučinkovitijih načina sprječavanja brze eutrofikacije i onečišćenja je sustavno, mehaničko odstranjivanje biljne mase, što znači rezanje biljaka i njihovo iznošenje iz jezera, na neko za to prikladno mjesto, odakle se dobiveni materijal dalje može koristiti za kompostiranje, kao biofilter, u tvornicama za proizvodnju biogoriva ili kao građevinski materijal. Mehaničko odstranjivanje biljne mase se može obaviti strojnim putem ili ručno (Slika 2.12). Najčešće se upotrebljavaju strojne kosilice koje sijeku bilje na dubinu 20-30 cm od površine vode. Neke od metoda odstranjivanja makrofita koje su prisutne su košnja, čupanje, rezanje i odstranjivanje korijena i gomolja jaružanjem. Odstranjivanje makrofitske vegetacije jedna je od mjera koja se koristi u slučaju kada su športsko-rekreacijske aktivnosti otežane zbog intenzivnog razvoja makrofitske vegetacije. Kod plitkih jezera makrofitska vegetacija ima velikog udjela u energetskej raspodjeli unutar primarnih producenata, te sudjeluje u potrošnji velike količine hranidbenih tvari. Zbog toga uklanjanje makrofita u takvim vodama ima izravnog utjecaja na hranidbenu bilancu i protok energije.



Slika 2.12 Odstranjivanje makrofita iz jezera (Izvor: Idejno rješenje)

Mehaničko odstranjivanje makrofita može se provesti podvodnom košnjom (rezanjem) što je jedna od metoda koja se često primjenjuje no može imati velikih negativnih utjecaja na opće ekološko stanje zbog nedovoljne mogućnosti sakupljanja pokošenog biljnog materijala.

Prema Idejnom rješenju jaružanje se pokazalo kao vrlo djelotvorna metoda jer je oporavak više vodene vegetacije primjenom te metode znatno sporiji. Naime, većina submerznih makrofita se vrlo uspješno širi vegetativnim putem tako da obnova makrofitske vegetacije ide relativno brzo. Obnova makrofita je posebno brza ukoliko se uklanjanje obavlja u proljeće. Zbog toga je ova metoda najučinkovitija ukoliko se primjenjuje nakon cvjetanja makrofita u ljeto ili u ranu jesen. Mehaničkim odstranjivanjem makrofita može ostati velika količina nutrijenata u vodi što može uzrokovati masovni razvoj fitoplanktona uz moguće pojavljivanje vodnog cvijeta. U takvim slučajevima prozirnost vode se može smanjiti i do ispod 0,2 m što u potpunosti onemogućava upotrebu jezera u športsko-rekreacijske svrhe.

2.1.2.2.1.1.3 Biomanipulacija

Biomanipulacija je manipuliranje raznim međudjelovanjima dijelova nekog vodenog ekosustava u svrhu smanjenja količine algi. Znači, biomanipulacijom manipuliramo hranidbenim lancem na način da smanjimo količinu primarnih producenata. To je najlakše postići dovođenjem ribljih vrsta koji se hrane primarnim producentima. Suština metode biomanipulacije, odnosno upravljanje hranidbenim lancima, je u promjeni strukture ribljeg fonda jezera. Promjena strukture planktivornih vrsta riba dovodi do promjena količine i sastava zajednice zooplanktona, a kao posljedica toga mijenja se i kvalitativni i kvantitativni sastav zajednice fitoplanktona što se odražava na kakvoću vode i ukupno ekološko stanje jezera.

Ukratko, mala biomasa predatorskih vrsta riba praćena velikom biomasom zooplanktonofagnih vrsta riba, što za posljedicu ima manje predatora fitoplanktona, dovodi do povećanja biomase zajednice fitoplanktona što ima nepovoljan utjecaj na kakvoću vode, a ogleda se kroz manju prozirnost vode, visoku pH vrijednost, te presaturaciju vode kisikom. Obrnuta situacija je kod velike biomase predatorskih riba uz uvjet da se manipulira i s planktonofagnim vrstama riba, odnosno u strukturi nasada riba trebaju biti zastupljeni konzumenti modrozelenih algi. Naime, budući da modrozelenice ne konzumiraju predstavnici zajednice zooplanktona, one u određenim uvjetima mogu izazvat "cvjetanje vode" kojeg prati visoka pH vrijednost i ekstremno visoke vrijednosti otopljenog kisika. Međutim, za promjenu strukture ihtiofaune jezera potrebno je detaljno poznavati sve hranidbene lance jezera i smjerove trofičkih interakcija. Kompeticija za hranom unutar populacija ihtiofaune može uzrokovati nepovoljan odnos grabežljivih vrsta riba (som, smuč, štuka, grgeč) prema mirnim vrstama kojima se hrane. Kompetitivan odnos između grgeča i bodorke u odnosu na deveriku može biti razlog za malu količinu deverike. Stoga je nužno biomanipulacijom uspostaviti optimalni odnos između grabežljivih vrsta i njihova plijena.

Nameće se pitanje koje herbivorne vrste koristiti kod poribljavanja. Najznačajnija herbivorna vrsta je amur *Ctenopharyngodon idella*, hrani se velikim količinama biljaka i koristan je u kontroliranju određenih vrsta i lako se kontrolira jer se mrijesti samo u tekućicama (zahtijeva barem 0.6 m/s brzine protoka vode i adekvatnu temperaturu iznad 16°C).

Hrana amura su vrste roda *Potamogeton*, zatim vrste *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Hydrilla verticillata*. Nedostaci su što sterilni amur preferira određene vrste biljaka i ukoliko je na meniju više vrsta, može se dogoditi da uopće ne djeluje na ciljnu vrstu. Također izlučuje velike količine nutrijenata, što može rezultirati obilnim razvojem mikroskopskih alga. Šaran, *Cyprinus caprio* je također značajna vrsta za biomanipulaciju. Nije agresivna vrsta pa se može poribiti u većim količinama, hrani se biljnom hranom i atraktivna je vrsta za sportski ribolov što može biti značajno za mnoga jezera. Bijeli tolstolobik, *Hypophthalmichthys molitrix* je pogodna vrsta jer se hrani algama. Također se ne mrijesti u stajaćim vodama. Sivi tolstolobik, *Aristichthys idella* se hrani algama ali i zooplanktonom te detritusom što je vrlo bitno za kakvoću vode u jezeru. Za smanjenje detritusa predlažu se još i vrste kao linjak, *Tinca tinca* ili deverika, *Abramis brama*. Vrste riba kojima se poribljava i njihovi postotni omjeri ovise od jezera do jezera, stupnju revitalizacije koji se želi postići te zatečenome stanju.

2.1.2.2.1.1.4 Sanacija erodiranih obala

Obale prirodnih i umjetnih jezera su vrlo često izložene erozijskim procesima uslijed djelovanja valova. Karakteristike valova ovise od dužine zaleta vjetrova, brzine vjetrova i dubine vode. Ako su obale jezera formirane od materijala koji su podložni eroziji, tada i valovi relativno malih visina mogu izazvati značajna oštećenja na obalama. Kako je problem erozije obala jezera pod utjecajem djelovanja valova vrlo izražen u mnogim zemljama u svijetu, razvijeno je dosta različitih metoda za zaštitu obala od erozije. Slučaj zaštite obala i nasipa Virovitičkih jezera je specifičan, jer se osim tehničkih aspekata koji osiguravaju stabilnost obala, moraju uzeti u obzir i aspekti zaštite životne okoline. Drugim riječima, neophodno je pronaći takva rješenja koja će što je moguće manje utjecati na poremećaj prirodnih karakteristika jezera. Iz tog razloga, sve metode stabilizacije obala jezera trebale bi:

- imitirati prirodu
- imati blagi nagib ugroženih obala
- koristiti metodu „lakog oblaganja“ obala
- težiti primjeni raznovrsnih materijala.

Osnovni uzrok intenzivne erozije obala je u vrlo lošim karakteristikama materijala od kojih su obale izgrađene. S druge strane, obnova urušenih obala se radila formiranjem novih obala od isušenog nanosa. Kako su novoformirane obale od osušenog mulja bile izuzetno erozivne, na pojedinim dionicama je izgubljeno dosta obale u odnosu na početno stanje prije sanacije. Na mjestima gdje je obala bila niska, procesi erozije su utjecali na formiranje plicaka u priobalnoj zoni, jer se erodirani nanos taložio u neposrednoj blizini obale. U formiranim plicacima je došlo do brzog razvoja trske, i ta obala je bila zaštićena od energije valova. Međutim, na dionicama obala gdje su bile visoke kote terena, sa strmim nagibima obala ispod vode, proces erozije se nije mogao zaustaviti, jer se erodirani nanos taložio daleko od obale, pa nisu mogli biti formirani plicaci u priobalnoj zoni.



Slika 2.13 Izgled erodirane obale jezera i pokušaj sanacije materijalom iz jezera (Izvor: Idejno rješenje)

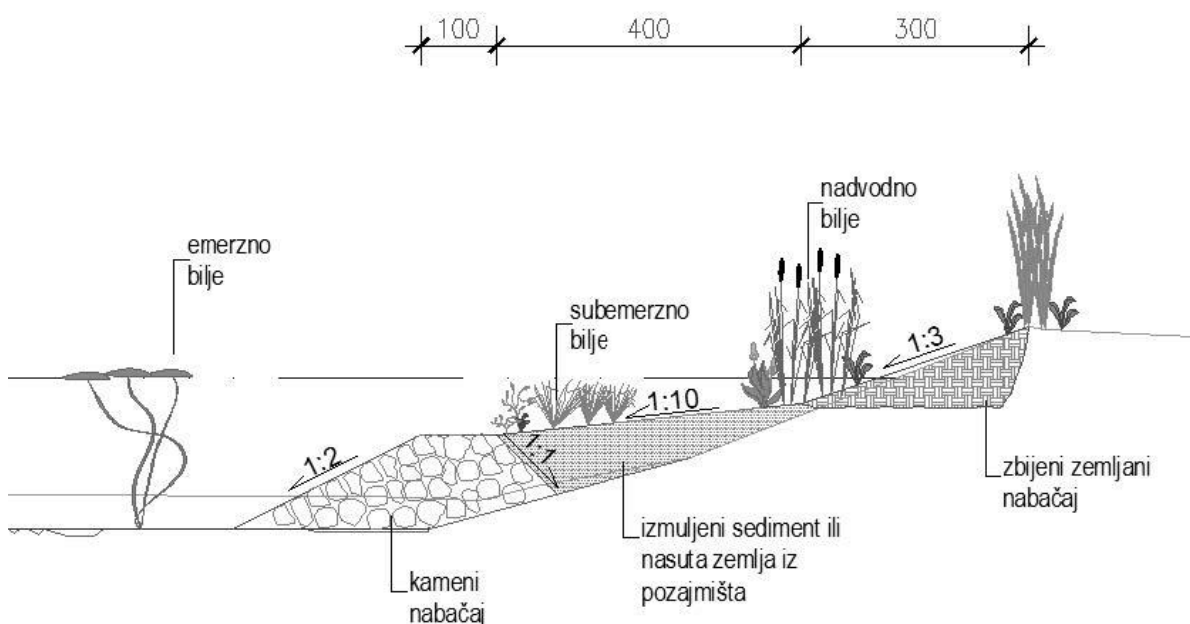
Međutim, stupanj erozije obala Virovitičkih jezera dominantno ovisi od prirodne vegetacije u priobalju. Tamo gdje ima prirodne vegetacije, njena učinkovitost je evidentna, dok je na kratkoj dionici obale gdje nema trske u priobalnom području, proces erozije je vrlo izražen (Slika 2.13). Također, erozija obala je na nekim dionicama izravna posljedica ljudskih aktivnosti, koji su zbog lakšeg pristupa jezeru uništili trsku i time izravno pospješili eroziju obala.

Idejnim projektom predloženo je održivo rješenja koje zadovoljava tehničke zahtjeve vezane za stabilnost obala, ali i minimalno ugrožava prirodnu ravnotežu u priobalju jezera.

Primjena akvatičnog vegetacijskog pokrivača sa zaštitnim podvodnim pragom

Primjena akvatičnog vegetacijskog pokrivača sa zaštitnim podvodnim pragom neophodna je na erodiranim dionicama obala sa strmim nagibima. Kako je kod strmih nagiba obala jezera, s velikim dubinama vode, nemoguće održati vegetacijski pokrivač pri djelovanju valova većih visina, neophodno je ublažiti nagib dna jezera u priobalju, a to se postiže izgradnjom zaštitnih pragova od kamena. Osnovna ideja je da se na postojećem dnu izgraditi prag, a da se prostor između praga i obale popuni odgovarajućim materijalom. Prag bi trebao biti izveden od kamena, s geotekstilom ispod njega. Prag služi kao zaštita rasutom materijalu u prostoru između praga i obale. Ukoliko valovi nisu pretjerano veliki bilo bi poželjno da zaštitni prag bude potopljen, kako bi se osigurao nesmetan izlazak na obalu kornjača i vodozemaca. Tehnologija izgradnje ovakve vrste zaštite obale jezera opisana je nastavno.

Prvo se formira nožica / prag od kamenog nabačaju. Kota krune praga mora biti potopljena, oko 1,0 m ispod minimalne razine vode u jezeru, kako ne bi predstavljala branu za izlazak vodozemaca i kornjača na obalu. Zemljani materijal iz pozajmiste ili izumljeni sediment odlagati u prostor između praga i obale, s vrlo blagim nagibom 1:10. Na tom materijalu formirati akvatični ekosustav kao zaštitu od udara valova. Prostor između vertikalnog odsjeka i ureza vode također treba ublažiti, i to nasipanjem materijala iz pozajmišta ili izmuljenog sedimenta u nagibu 1:3. Ublažena kosina mora biti zatravljena.



Tablica 2.4 Tipično rješenje sanacije obale jezera primjenom akvatičnog vegetacijskog pokrivača sa zaštitnim podvodnim pragom (Izvor: Idejno rješenje)

U zaleđu obale, saditi određenu vegetaciju (trava, žbunasto bilje) kako bi se izvršila stabilizacija obalnog materijala. Dosadašnja iskustva ukazala su da je za oporavak jezera povoljno uzgajati priobalnu vegetaciju. Često se radi o obnavljanju nekoć postojećih prirodnih vrsta uz dodavanje nekih uzgajanih vrsta čija svojstva dopuštaju brži razvoj ili su na drugi način povoljna za okoliš i njegovo obnavljanje. Pri tome se uvijek javlja potreba sprječavanja erozije obala. Rješavanjem ovog problema težilo se da rješenje ne bude isključivo tehničko, tj. s geomehaničkim pristupom bez uvažavanja ekoloških zahtjeva i postulata. Da bi se taj cilj ispunio ovo tehničko rješenje ujedno služi kao podrška razvoju akvatičnih staništa.

2.1.2.2.1.1.5 Održavanje jezera nakon sanacije

Kompleksne mjere sanacije Virovitičkih jezera predstavljaju generalno gledano skupe investicijske zahvate. Osim što su vrlo osjetljivi, projektirani zahvati, bilo da se radi o objektima ili aktivnostima, moraju se redovito nadzirati, kontrolirati i održavati, da bi ispravno funkcionirali i odgovarali namjeni radi koje su izvedeni. Ukoliko se tako ne postupa, gubi se smisao sanacije jezera i vrlo brzo, jezera sa svojom širom okolinom će biti prepušteno ubrzanoj eutrofikaciji i ponovnom odumiranju. Iz tog razloga je značajno da se shvati značaj održavanja jezera. Drugim riječima, jednom kompletno završena sanacija jezera ne može ostvariti svoje rezultate ukoliko se ne pristupi kontinuiranim i osmišljenim radovima na održavanju.

Da bi se ovo izbjeglo treba pravovremeno definirati program za održavanje ovakvog jednog sustava. Idejno rješenje ima za svrhu da sagleda organizaciju područja, potrebne radove i mjere, opremu i radnu snagu, stručno osoblje kao i redovite godišnje troškove potrebne za normalno funkcioniranje sustava jezera. Zbog toga, održavanje treba povjeriti specijaliziranim organizacijama, koje osiguravaju ekonomično održavanje, stručan nadzor i raspoložu odgovarajućom mehanizacijom.

Svi radovi koji će se obavljati tijekom vremena na takvom sustavu radi njegovog održavanja u stanju normalne funkcionalnosti svrstani su u dvije osnovne skupine:

Tekuće ili redovito održavanje se obavlja prema utvrđenoj dinamici, odnosno po potrebi. Cilj ovog održavanja je osigurati kontinuirana funkcionalnost sustava, i sa njim treba započeti odmah po puštanju u eksploataciju pojedinih dijelova sustava. Radovi na havarijama pokrivaju sanaciju nastalih šteta uslijed nepredviđenih situacija, nepravilne eksploatacije ili posljedice elementarnih nepogoda. Ovi radovi se financiraju iz izvanrednih sredstava.

Sve mjere u pogledu održavanja kompleksa jezera, u odnosu na čišćenje, suzbijanje eutrofikacije i zarastanja, najbolje se mogu provoditi ako se sustav promatra i organizira kao športsko rekreacijski centar s odgovarajućim stručnjacima, službama, pomoćnom radnom snagom i strojevima.

Programom za održavanje obuhvaćeni su samo radovi na tekućem održavanju: žetva, uklanjanje submerznih i flotantnih biljaka, kontrola zdravstvenog stanja i zamjena biljaka, uklanjanje korovskih biljaka, održavanje podloge, uklanjanje smeća i otpada, zaštita slobodne vode.

Jedno od najučinkovitijih načina sprječavanja brze eutrofikacije i onečišćenja je sustavno, mehaničko odstranjivanje biljne mase, što znači rezanje biljaka i njihovo iznošenje iz jezera, na neko za to prikladno mjesto, odakle se dobiveni materijal

dalje može koristiti za kompostiranje, kao biofilter, u tvornicama za proizvodnju biogoriva ili kao građevinski materijal. Mehaničko odstranjivanje biljne mase se može obaviti strojnim putem ili ručno. Najčešće se upotrebljavaju strojne kosilice koje sijeku bilje na dubinu 20-30 cm od površine vode.

Održavanje obala u okviru sezonskog čišćenja jezera, neposredno prije početka športsko ribolovne sezone, obuhvaća pregled obale i transversalnih nasipa između jezera, te eventualne radove na popravku oštećenih dionica. Posebnu pažnju posvetiti hidrotehničkim objektima unutar nasipa (preljev s ustavom, propust), a aktivnosti održavanja usmjeriti prije svega na čišćenje od materijala (granje, otpad, nanosa) koji zatvaraju proticajni profil i utječu na pogoršanje tečenja u objektu i uzvodno od njega. Ostale aktivnosti održavanja tih objekata predstavljaju manje popravke, bojanje i čišćenje metalnih dijelova na upusnim građevinama i drugim dijelovima objekta.

2.1.3 Faznost izvedbe

Veličina Virovitičkih jezera, kompleksnost radova s obzirom na količinu sedimenta i njegovog sastava, dinamika provođenja projektiranih aktivnosti sukladno zahtjevima zaštite okoliša, kao i očekivani uvjeti pribavljanja financijskih sredstava utjecat će na faznu realizaciju sanacije Virovitičkih jezera. Svaka faza izgradnje predstavlja tehničko-tehnološku cjelinu. S obzirom na prethodno navedeno svako jezero predstavlja jednu tehnološku cjelinu za sebe, a zbog obima radova na pojedinim jezerima morati će se raditi i etapno.

Procjenjuje se da je u jezerima na području obuhvata sadašnjeg vodenog tijela, akumulirano oko 453 837,689 m³ nataloženog sedimenta. Predviđeno je da se prema tehničkom rješenju danom iz jezera ukloni 415 304,178 m³ nanosa - sedimenta. Razlika od 38 533,511 m³ je količina sedimenta koja se nalazi u VII. i VIII. jezeru koje se neće izmulljiti radi njihove funkcije mrjestilišta. Zbog obima i složenosti radova procjena je da će ovaj proces završiti kroz 20 građevinskih sezona.

Tablica 2.5 Količina sedimenta po jezerima i broj građevinskih sezona potrebnih za izmulljenje (Izvor: Idejno rješenje)

Jezero	Količina sedimenta u jezeru (m ³)	Vrijeme potrebno da se jezero izmullji i sediment istaloži u laguni (dana)	Vrijeme potrebno da se sediment ukloni iz laguna nakon taloženja (dana)	Ukupno dana	Ukupno mjeseci	Sezona
I.	46 964,755	149	97	246	12	2
II.	43 039,377	137	89	226	11	2
III.	24 179,983	77	50	127	7	2
IV.	68 321,568	217	141	358	18	3
V.	94 367,828	299	195	494	24	4
VI.	72 570,518	230	150	380	19	4
VII.	29 238,698	93	60	153	8	2
VIII.	9294,813	30	19	49	3	1
IX.	65 860,149	209	136	345	17	3
Ukupno:	453 837,689				Ukupno:	20 (3)

Prema Idejnom rješenju, prije svih radova potrebno je izvršiti uzorkovanje mulja i tla na lokaciji svih jezera i analizirati uzorke, te na osnovu analize odrediti prioritete kojim će se redoslijedom jezera revitalizirati i kako će se sediment zbrinuti. U svim razmatranjima fazne realizacije, redoslijed poteza u okviru I faze mora biti sljedeći:

1. Izgradnja lagune za izmulljenje
2. Prokopavanje i čišćenje od vegetacije obodnog kanala (radi osiguranja nesmetanog otjecanje vode iz IX. jezera i sprječavanje unosa sedimenta u jezera)
3. Odstranjivanje makrofita iz jezera koje će se produbljivati
4. Čišćenje mulja iz jezera (količina izmulljenog materijala ovisi o osiguranim financijskim sredstvima i rezultatima analize)
5. Iskop sasušeneog sedimenta iz lagune i odvoz
6. Uspostavljanje akvatičnih ekosustava nakon produbljenja

Evidentno je da izgradnja lagune na jednoj od predloženih pozicija predstavlja obavezan prvi korak pri sanaciji, kao i da će segmenti 3. i 4. predstavljati etape sanacije u okviru I faze, koji će se ponavljati do finalizacije predviđenog rješenja unutar I faze, sve ovisno od priliva financija. Prvi segment izgradnja lagune nije prisutan u svim fazama izvedbe radova jer se ista laguna može koristiti i za sljedeću fazu izvedbe. To prvenstveno ovisi o poziciji izvedene lagune i poziciji jezera koji se

izmuljuje, tj. o duljini tlačnog cjevovoda za transport sedimenta. Najveća duljina tlačnog cjevovoda iznosi 2,1 km. Da bi se pristupilo izvedbi sljedeće faze prva faza mora završiti kompletno. Sanacija erodiranih obala predstavlja potpuno nezavisnu aktivnost, koja se ne razmatra u sklopu ove revitalizacije i praktički se provodi kada se pribavi tehnička dokumentacija i osiguraju financijska sredstva.

U narednoj tablici je dana pretpostavljena dinamika provođenja predviđenih radova tijekom prve dvije godine revitalizacije, pri čemu je imperativ dan na aktivnosti u okviru I faze, kako je prethodno objašnjeno. Radi lakšeg razumijevanja dinamičkog plana, projektirane aktivnosti započinju u siječnju, što je moguće, ali malo vjerojatna opcija, prije svega zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta.

Tablica 2.6 Dinamika provođenja aktivnosti I. faze radova (Izvor: Idejno rješenje)

AKTIVNOST	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1 Izgradnja lagune																							
2 Prokopavanje i čišćenje od vegetacije obodnog kanala																							
3 Odstranjivanje makrofita iz jezera																							
4 Čišćenje mulja iz jezera																							
5 Iskop sasušenog sedimenta iz lagune i odvoz																							
6 Uspostavljanje akvatičnih ekosustava																							

Dinamika je hipotetska, jer sadrži mnogo ograničenja koja moraju biti razriješena.

Dinamika revitalizacije Virovitičkih jezera je procijenjena na 20 godina, ukoliko bi se raspolagalo potrebnim sredstvima za realizaciju svih projektiranih aktivnosti. S obzirom da će priljev financijskih sredstava, najvjerojatnije, diktirati faznu realizaciju, na ovoj razini je praktično nemoguće odrediti realnu dinamiku faznog načina realizacije revitalizacije Virovitičkih jezera. Ipak, jednom kada se osigura zahtijevani proračun, točan dinamički i organizacijski plan će biti moguće napraviti u tijesnoj suradnji investitora, projektanta, izvođača budućeg sustava i onih koji su zaduženi za zaštitu okoliša.

2.1.4 Prijedlog uređenja okoliša

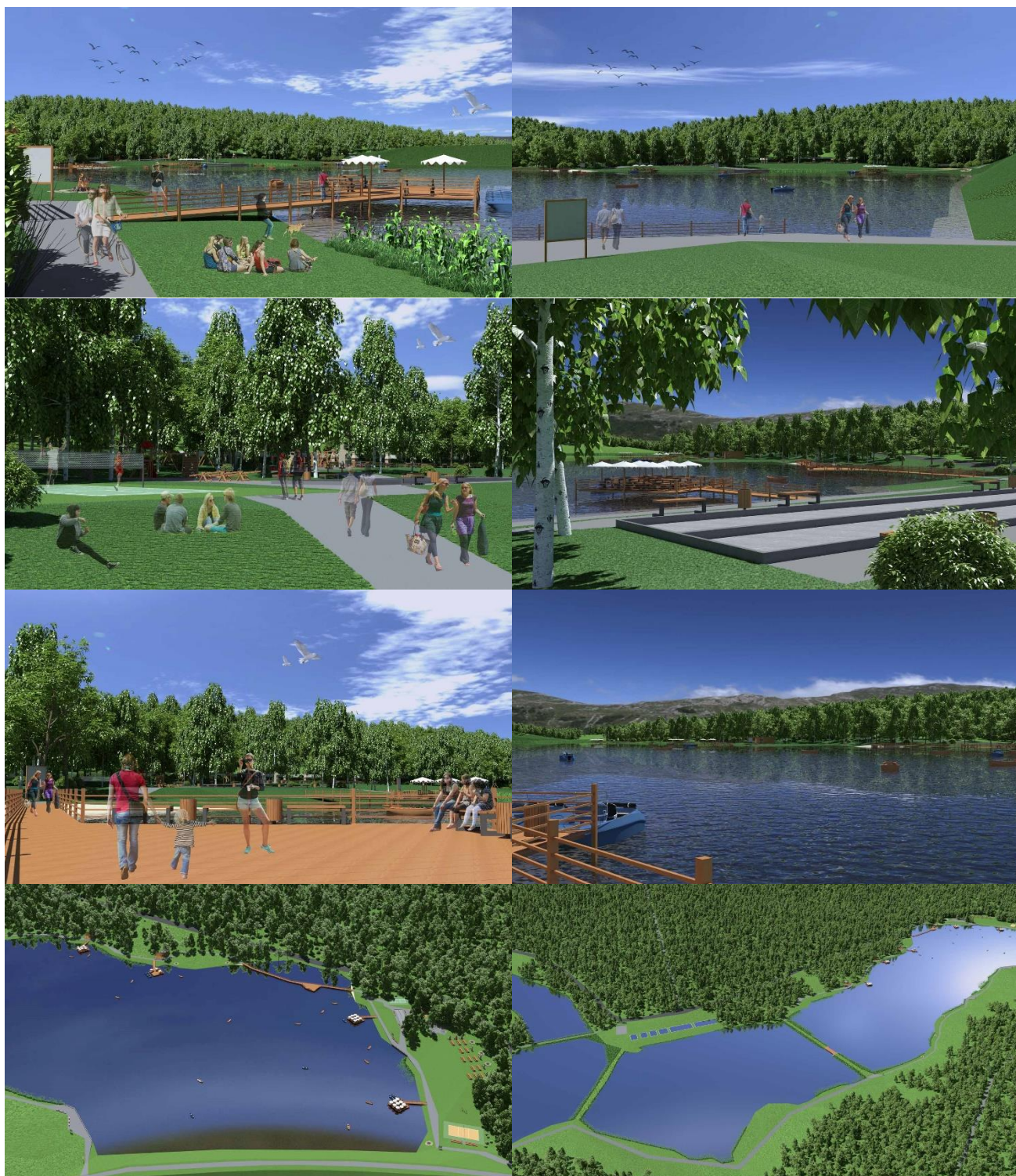
Idejno rješenje uređenja okoliša Virovitičkih jezera dato je od strane tvrtke KING Art Studio d.o.o. za projektiranje, građevinarstvo i usluge iz Virovitice,

Cilj Idejnog rješenja uređenja okoliša Virovitičkih jezera je učiniti prostor dostupnim i zanimljivim za korištenje tokom cijele godne. No, ipak treba zadržati određenu dozu nepristupačnosti kao odrednicu svog prirodnog identiteta. Navedenim idejnim rješenjem obuhvaćeno je oživljavanje krajobraza Virovitičkih jezera (prvog i drugog jezera). Oživljavanje ovog kulturnog krajobraza zamišljeno je u koncentriranim točkama koje su smještene uz glavni pravac kretanja uz samo jezero, a njima su pridruženi odgovarajući sadržaji. Predviđenim uvođenjem edukacijskog programa u ovaj prostor on dobiva drugu dimenziju. nadovezivanjem na postojeću poučnu stazu te uvođenjem novih aktivnosti, upoznavanje biljnog i životinjskog svijeta te igre za mlade privuklo bi brojne učenike, planinare i druge posjetitelje.

Pri uređenju i opremanju okoliša predviđeno je korištenje prirodnih materijala: drvo i kamen.

Uz Virovitička jezera postoji elektroenergetska mreža te postoji mogućnost priključka na istu prema uvjetima distributera. Pitka voda za potrebe izletnika i rekreativaca osigurati će se postavom spremnika za pitku vodu. Predviđeno je izvođenje sanitarnog čvora, koji će se sastojati od ekoloških toaletnih kabina obloženih drvetom.

Na slikama niže prikazana je vizualizacija uređenja okoliša Virovitičkih jezera (Slika 2.14), a situacijski prikaz se nalazi u prilogu 7.5



Slika 2.14 Vizualizacija okoliša virovitičkih jezera (Izvor: Idejno rješenje uređenja okoliša Virovitičkih jezera)

2.1.5 Varijantna rješenja zahvata

Za dogradnju građevine temeljnog ispusta na brani Razbojište Idejnim rješenjem razmatrane su dvije varijante:

1. VARIJANTA 1

Ovom varijantom predlaže se dogradnja postojeće građevine ljevkastog preljeva. Na postojeću cijev ljevkastog preljeva priključila bi se nova cijev temeljnog ispusta i izgradila nova ulazna građevina sa zapornicom za kontrolu protoka. Međutim, da bi se provelo ovo rješenje potrebno je isprazniti prostor retencije jednom, kako bi se proveli potrebni istražni radovi i ustanovile stvarne dimenzije ljevkastog preljeva i mogućnost uvođenja cijevi temeljnog ispusta, te drugi put kako bi se izveli radovi. Oba puta retenciju treba održavati suhom i evakuirati dotok putem crpki preko krune brane u nizvodno korito. Takav način evakuacije je nepouzdan i ne može se smatrati da će pružiti dovoljnu sigurnost tijekom izvođenja radova. Iz tog razloga ova varijanta nije daljnje razmatrana.

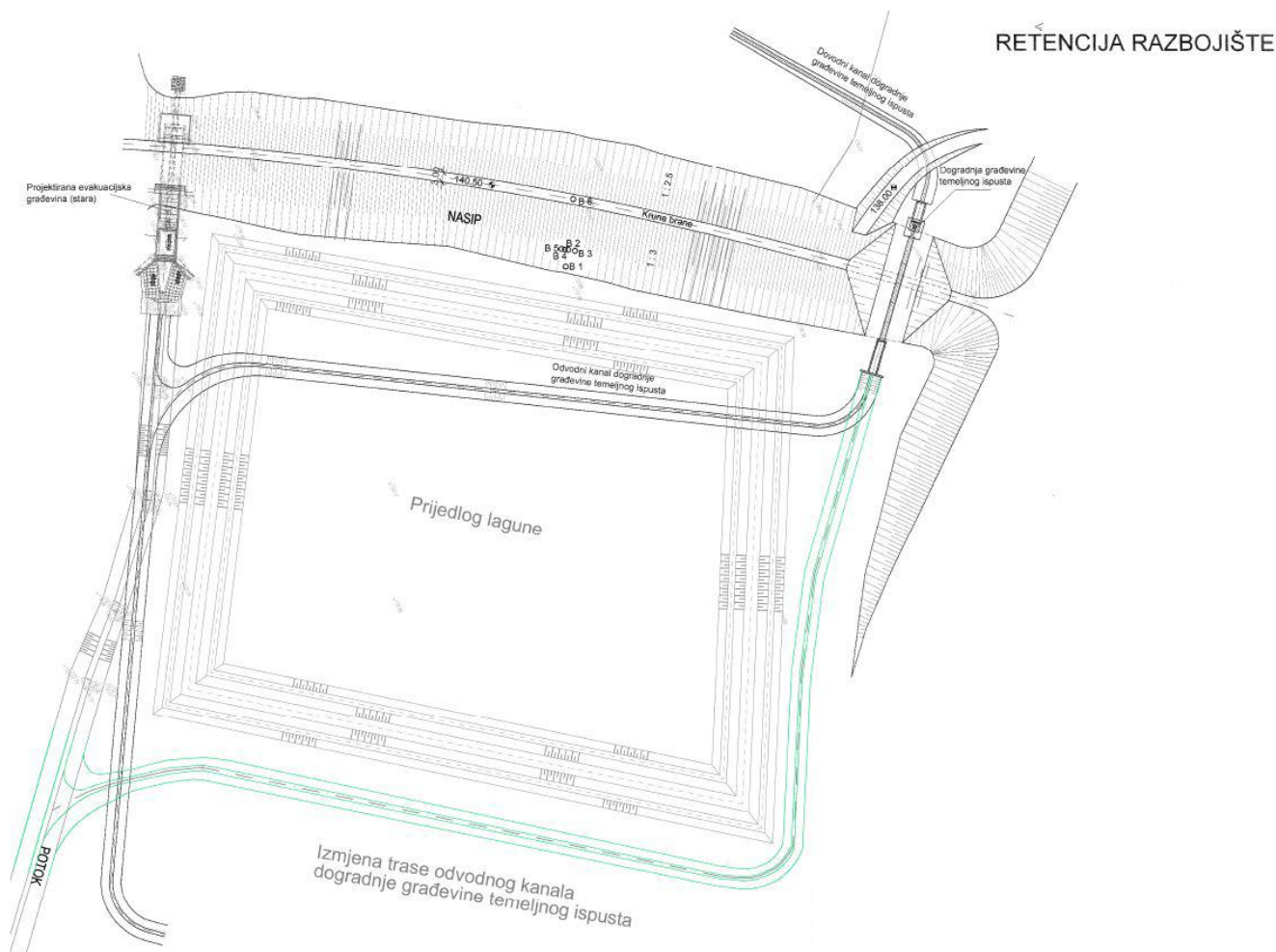
2. VARIJANTA 2

Ova varijanta predlaže izgradnju nove građevine temeljnog ispusta u lijevom boku brane. Pri tome je potrebno srušiti dio brane, izgraditi privremeni zagat za zaštitu građevne jame te izgraditi dovodne i odvodno korito. Nakon izgradnje temeljnog ispusta branu je potrebno ponovo izgraditi.

Oblik i veličina temeljnog ispusta proizlazi iz hidrotehničkih uvjeta i zahtjeva hidrotehničke opreme. Duž građevine temeljnog ispusta duljine oko 51.10 m, nalazi se više dilatiranih građevina koje predstavljaju konstruktivnu cjelinu. To su:

- taložnica
- ulazna građevina sa vertikalnim oknom
- cijev temeljnog ispusta
- slapište

Ispred ulaza u cijev temeljnog ispusta projektiran je bazen čije je dno u odnosu na dno ulaza u cijev temeljnog ispusta spušteno za 1.5 m. Time je povećan protjecajni profil, smanjene su brzine tečenja i omogućeno je taloženje nanosa i sitnijeg otpadnog materijala u bazenu, te spriječeno njegovo deponiranje na prostornu rešetku na ulazu u cijev temeljnog ispusta ili ulazak u samu cijev. Međutim, bitni preduvjet normalnog funkcioniranja je redovito čišćenje poslije svakog pražnjenja akumulacije. Na ulazu u cijev temeljnog ispusta predviđena je rešetka koja sprječava ulaženje otpadnih predmeta u cijev temeljnog ispusta. Ovu rešetku treba čistiti kod svakog pražnjenja akumulacije, te po potrebi za vrijeme pune akumulacije s ronionicima. Ulazna građevina s vertikalnim oknom je pravokutnog poprečnog presjeka unutrašnjeg otvora 1,80 x 2,20 m. Donji rub otvora vertikalnog okna nalazi se na koti 133.00 m n. m. Pravokutni presjek postepeno prelazi u kružni poprečni presjek unutrašnjeg promjera 1.0 m. Iza prijelaznog dijela nastavlja se cijev promjera $D=1$ m, debljine stjenke $t=10$ mm. Cijev je obložena betonom debljine 30 cm, te položena na podložni beton debljine 10 cm. Regulacija rada ispusta (u uvjetima pražnjenja akumulirane vode) vrši se pločastom zapornicom koja je smještena na uzvodnom kraju vertikalnog okna, odnosno uklopljena je u građevinu temeljnog ispusta. Za disipaciju energije projektirano je slapište temeljnog ispusta kako bi se nizvodno korito potoka zaštitilo od erozije. Dno slapišta se nalazi na koti 131.90 m n. m. a na nizvodnom kraju slapišta projektiran je odbojni zid visine 2.0 m, za disipaciju energije, kako bi se u slapištu postigli hidraulički uvjeti za postizanje potopljenog vodnog skoka.



Slika 2.15 Izmjena trase odvodnog kanala dogradnje građevine temeljnog ispusta (Izvor: Idejno rješenje)

2.2 Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

Za realizaciju planiranih zahvata koristit će se:

- Glinoviti materijal raspoloživ u bližoj okolini planiranog zahvata
- Armirani beton
- Čelična cijev promjera $\varnothing=0,6$ m
- Ulazna rešetka
- Pomoćni i glavni zatvarač
- AB cjevovod
- Kameni materijal
- Vapno

2.3 Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

Za potrebe provedbe planiranog zahvata revitalizacije Virovitičkih jezera izmulljit će se približno 450 000 m³ mulja koji će se privremeno deponirati u lagune. Nakon što se dovoljno ocijedi mulj će se naknadno trajno zbrinuti na površine obuhvaćene ovim elaboratom.

Za vrijeme pripreme i izgradnje moguće su emisije prašine u zrak uslijed rada mehanizacije. Osim čestica prašine, također će doći do povećanih emisija buke. moguće su emisije prašine u zrak te otapanje zemljanog materijala u rijeci Dravi. Radni strojevi stvarat će i emitirati buku. Tijekom razdoblja korištenja i održavanja neće biti emisija otpadnih tvari u zrak. Ukoliko se poštuju zakoni i propisi te mjere predložene Elaboratom, ne očekuje se niti emisija štetnih tvari u tlo.

2.4 Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata

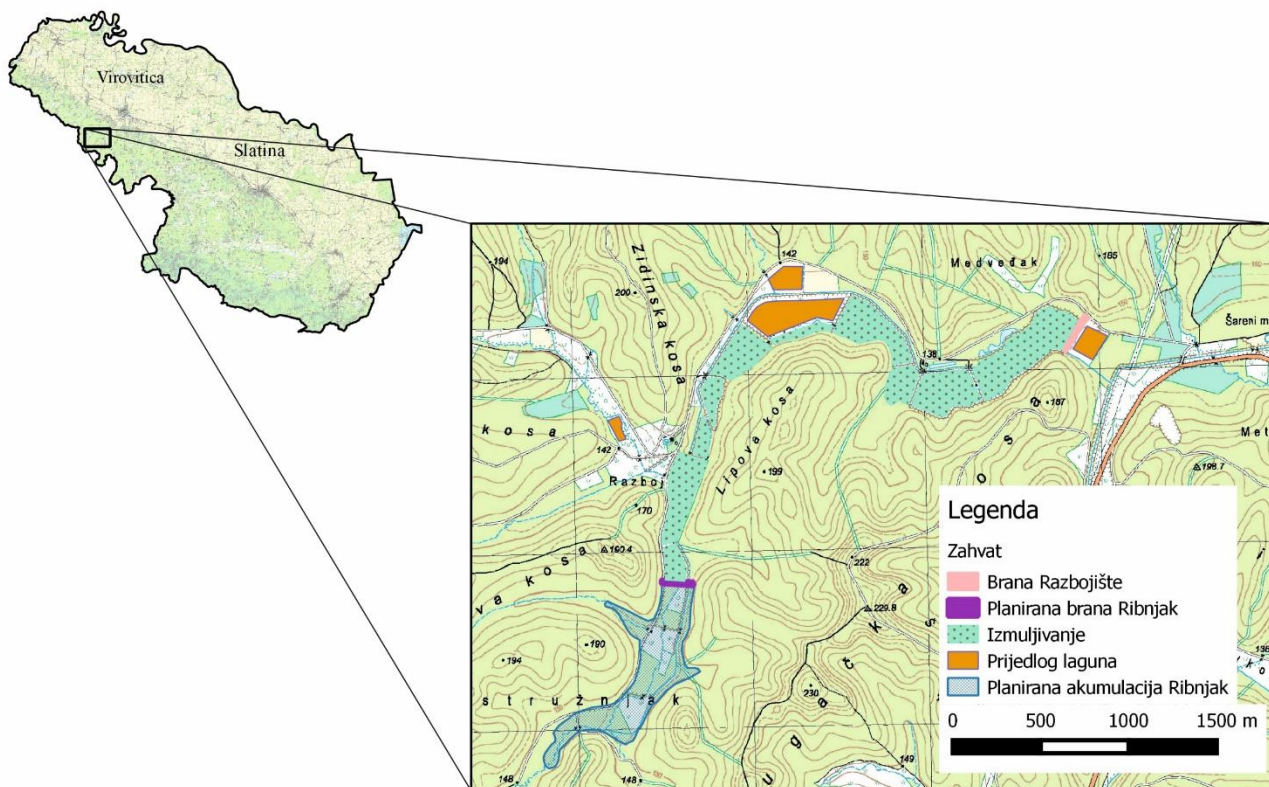
Budući da će se tijekom izvođenja planiranih zahvata koristiti postojeća infrastruktura, nisu evidentirane druge aktivnosti koje bi mogle biti od važnosti za provođenje zahvata.

3 Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata

3.1 Osnovni podaci o položaju lokacije zahvata i okolnim naseljima

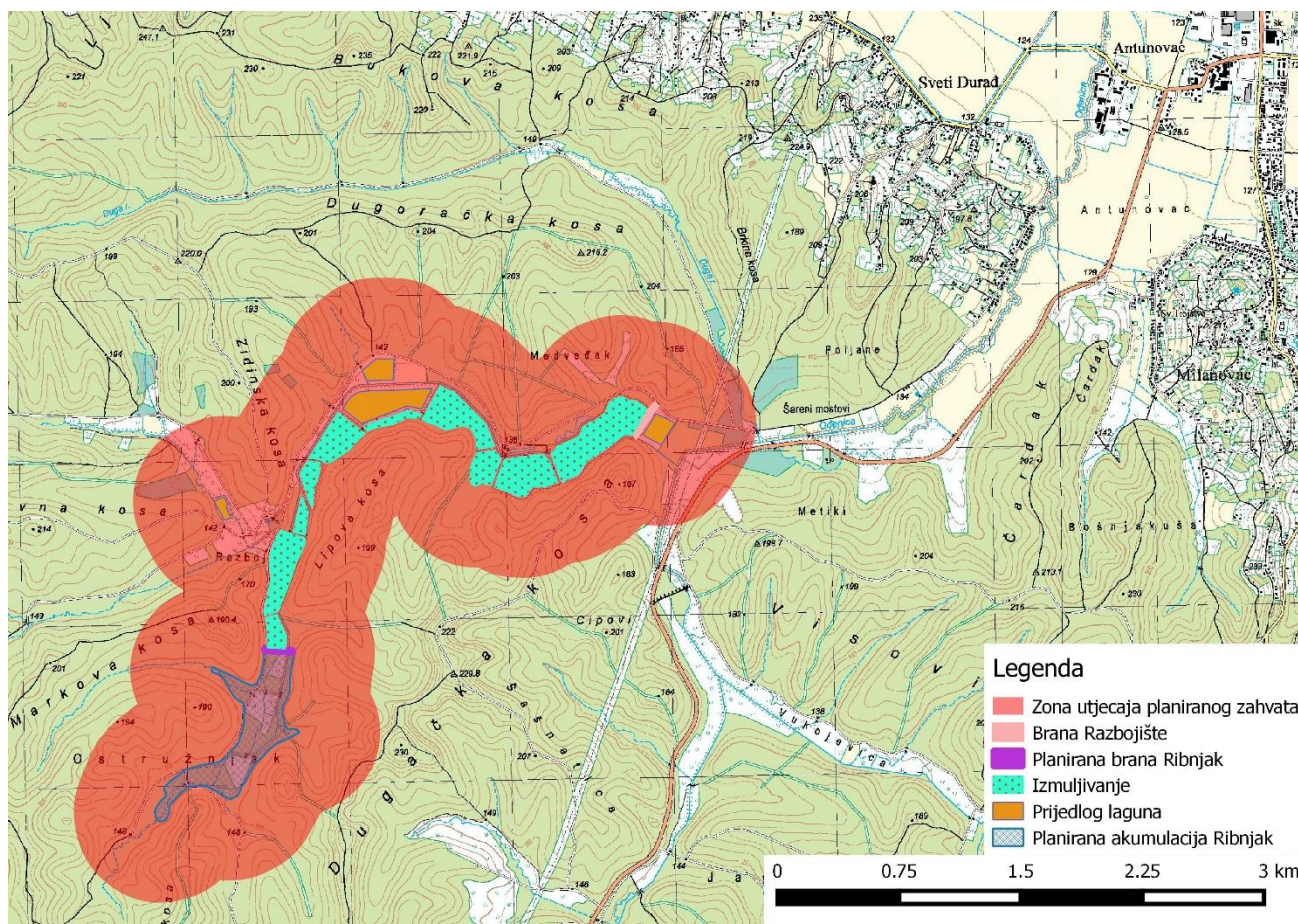
Planirani zahvat nalazi se u Virovitičko-podravskoj županiji, na području grada Virovitice, oko 5 km jugozapadno od samog centra grada. Prema državnoj geodetskoj upravi, područje planiranog zahvata nalazi se unutar katastarske općine Virovitica.

Lokacija planiranog zahvata unutar je obuhvata Prostornog plana Virovitičko-podravske županije (Službeni glasnik Virovitičko-podravske županije 7a/00, 1/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 – pročišćeni tekst i 2/13) i Prostornog plana uređenja grada Virovitice (Službeni vjesnik Grada Virovitice 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe). Lokacija na širem području prikazana je na slici niže (Slika 3.1).



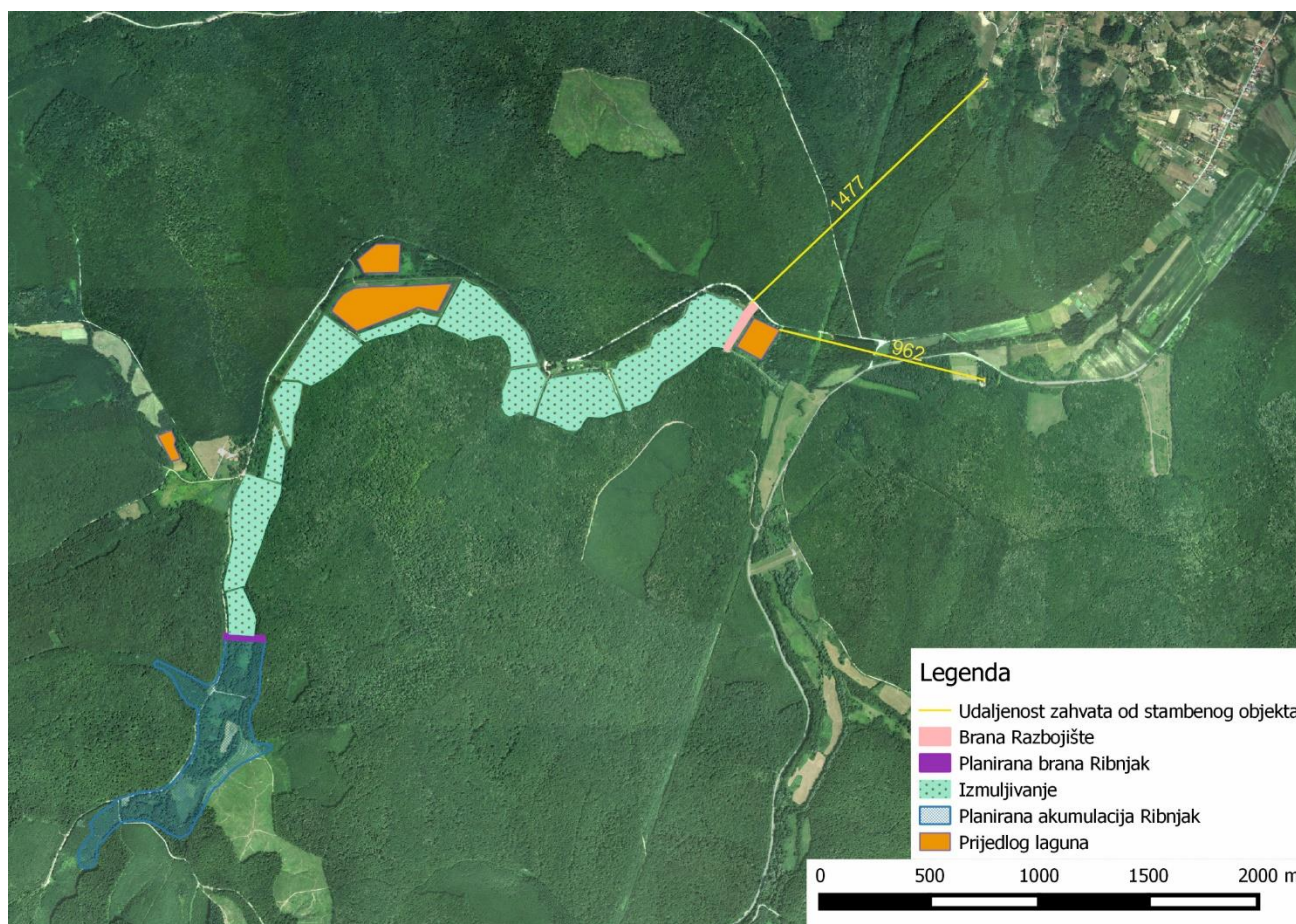
Slika 3.1 Lokacija planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Planirani zahvat nalazi se oko 2 km jugozapadno od naselja Sveti Đurađ (Slika 3.2). Naselje Sveti Đurađ pripada gradu Virovitici, a prema popisu stanovništva iz 2011 ima 564 stanovnika.



Slika 3.2 Položaj zone utjecaja planiranog zahvata u odnosu na naseljena mjesta (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Najbliži stambeni objekt od planiranog zahvata udaljen je 962 m, a najbliži stambeni objekt u naselju Sveti Đurađ udaljen je 1477 m. Udaljenost do navedenih stambenih objekata prikazana je na narednoj slici (Slika 3.3).



Slika 3.3 Udaljenost planiranog zahvata od najbližih stambenih objekata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

3.2 Podaci iz relevantnih prostornih planova

Na području lokacije planiranog zahvata na snazi su Prostorni plan Virovitičko-podravске županije (Službeni glasnik Virovitičko-podravске županije 7a/00, 1/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 – pročišćeni tekst i 2/13) (u daljnjem tekstu: **PPVPŽ**) i Prostorni plan uređenja Grada Virovitice (Službeni vjesnik Grada Virovitice 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe) (u daljnjem tekstu: **PPUG Virovitice**).

3.2.1 Prostorni plan Virovitičko-podravске županije

Analiza je obuhvatila pročišćeni tekst Odredbi za provođenje V. Izmjena i dopuna PPVPŽ-a. Grafički prilozi PPVPŽ dostupni na službenim mrežnim stranicama Zavoda za prostorno uređenje VPŽ obuhvaćaju priloge IV. I V. izmjena i dopuna županijskog plana. Iz IV. Izmjena i dopuna (Službeni glasnik Virovitičko-podravске županije 2/12) pregledani su kartografski prikazi:

- 3.1.1. Područja posebnih uvjeta korištenja – prirodne vrijednosti
- 3.1.2. Područja posebnih ograničenja u prostoru
- 3.1.3. Mineralne i energetske sirovine i obnovljivi izvori energije
- 4.1. Prometni sustav
- 4.2. Pošta i elektroničke komunikacije
- 4.4.2. Vodnogospodarski sustavi (odvodnja otpadnih voda, melioracijska odvodnja, uređenje vodotoka i voda)
- 5. Postupanje s otpadom

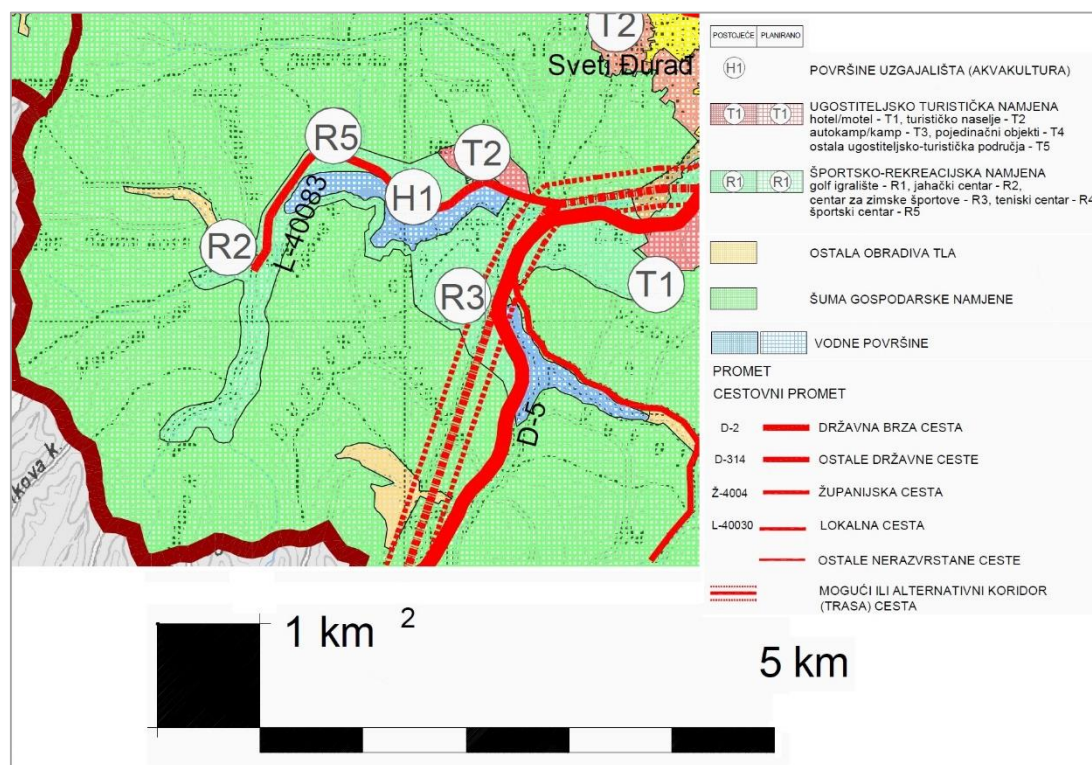
Iz V. izmjena i dopuna (Službeni glasnik Virovitičko-podravске županije 2/13) dostupni su bili kratografski prikazi:

- Korištenje i namjena prostora
- Infrastrukturni sustavi i mreže
- 4.4.1. Vodnogospodarski sustav – vodoopskrba i korištenje voda

- 4.3. Energetski sustavi

3.2.1.1 Korištenje i namjena prostora

Područje planiranog zahvata u PPVPŽ-u je definirano kao zona športsko-rekreacijske namjene podijeljeno na nekoliko tipova namjena: jahački centar (R2), centar za zimske športove (R3) i športski centar (R5) (Slika 3.4). Vodena površina koja obuhvaća prostor od I do V. jezera namijenjena je za uzgajalište (akvakulturu). Uz sjeverni rub I. jezera postojeća je zona ugostiteljsko-turističke namjene – turističko naselje (T2).



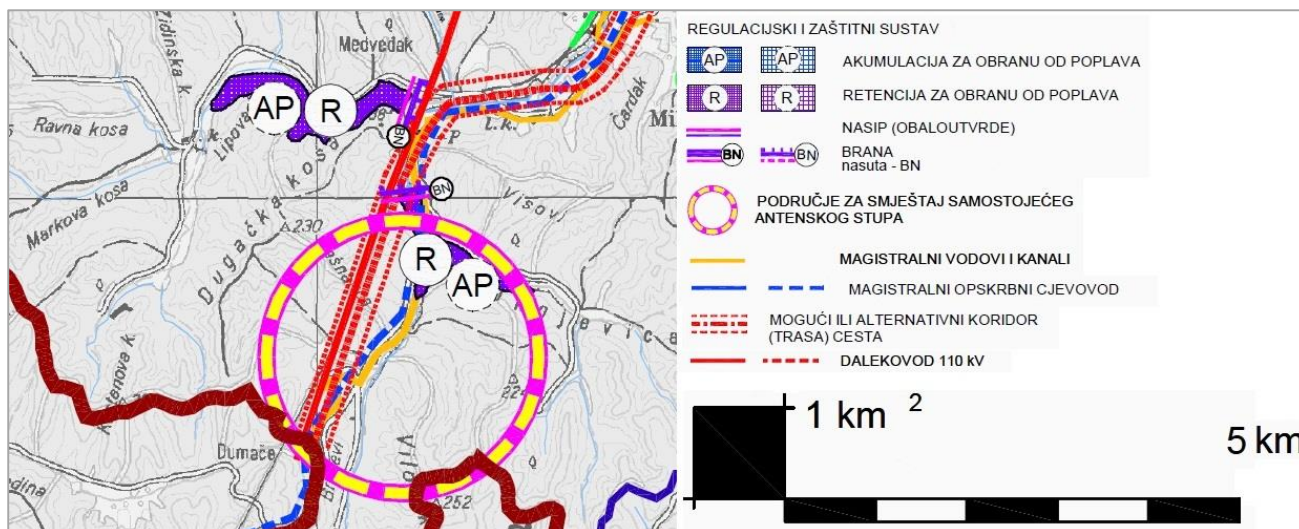
Slika 3.4 Isječak iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena prostora (Izvor: PPVPŽ)

3.2.1.2 Infrastrukturni sustavi

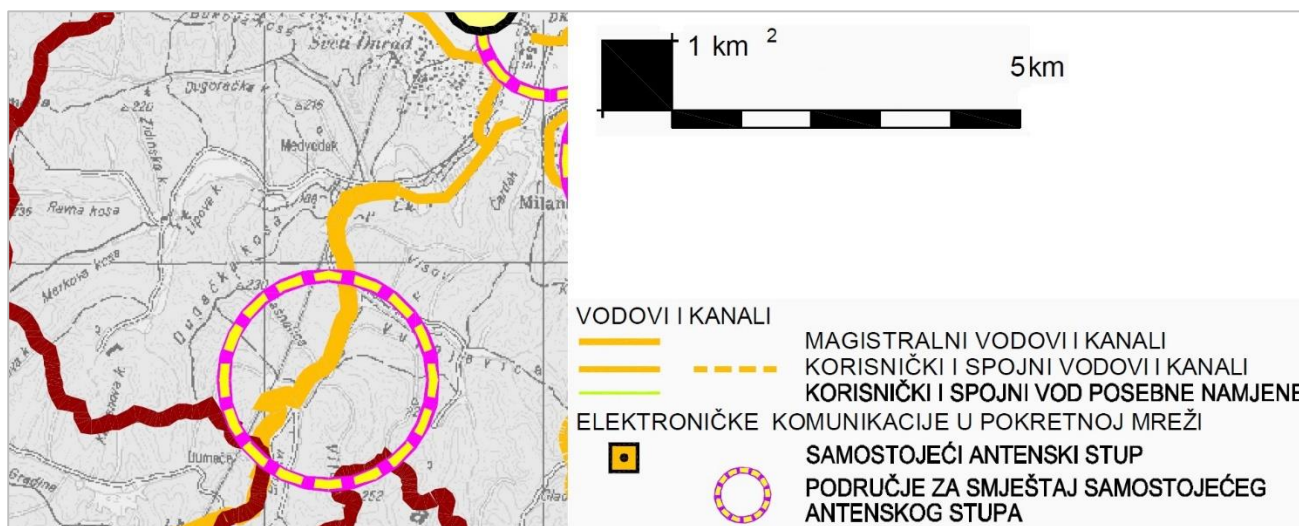
Na području planiranog zahvata nije osobito razgranata mreža infrastrukturnih objekata. Postojeći sustav cestovnog prometa obuhvaća svega dvije ceste, i to državnu cestu D5 i lokalnu cestu L40083, dok je neposredno uz branu Razbojište s njezine istočne strane ucrtana trasa alternativnog koridora državne ceste D5 (Slika 3.4).

Na lokaciji planiranog zahvata nema infrastrukture pošte i elektroničkih komunikacija. Magistralni vodovi i kanali prolaze usporedno s trasom državne ceste D5, a područje za smještaj samostojećeg antenskog stupa južno izvan obuhvata planiranog zahvata (Slika 3.6). Također, na lokaciji planiranog zahvata nema ni infrastrukture elektroopskrbe, a postojeći 110 kV dalekovod prolazi istočno od brane Razbojište prema jugu. Infrastrukture vodoopskrbe također nema, kao ni infrastrukture za odvodnju otpadnih voda. Magistralni vodoopskrbni cjevovod planiran je usporedno s trasom državne ceste D5.

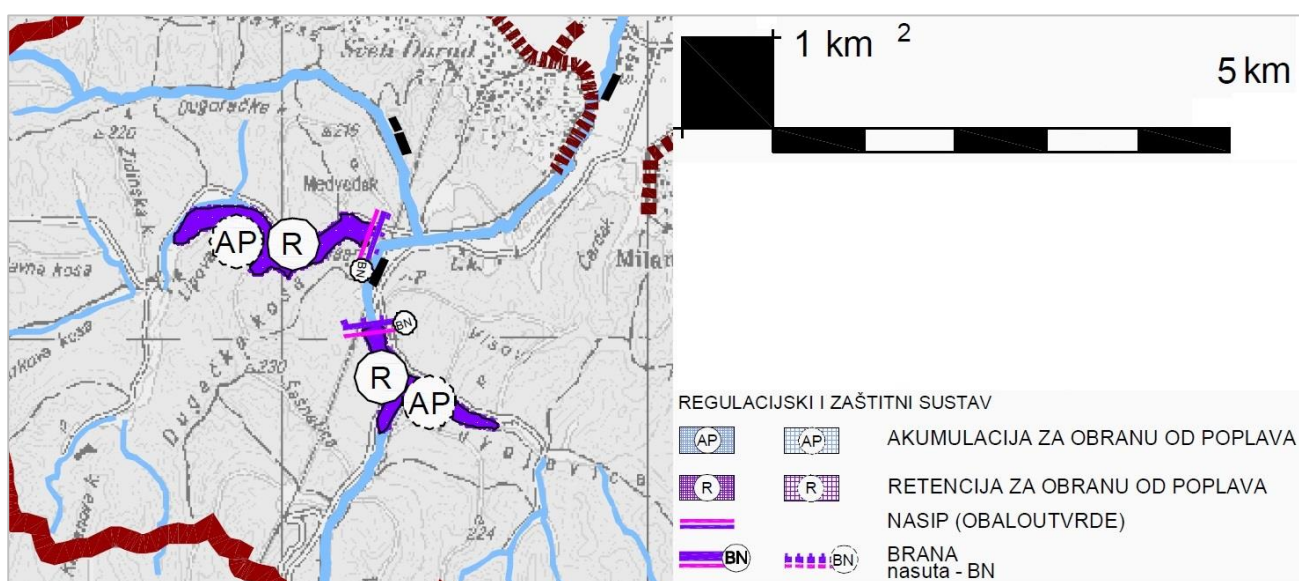
Na kartografskom prikazu 4.4.2. Vodnogospodarski sustavi PPVPŽ-a ucrtana je postojeća brana Razbojište i retencija za obranu od polava (R) te akumulacija (AP) (Slika 3.7). Prema istom prikazu akumulacija Ribnjak nije predviđena PPVPŽ-om.



Slika 3.5 Isječak iz kartografskog prikaza 2. Infrastrukturni sustavi i mreže (Izvor: PPVPŽ)

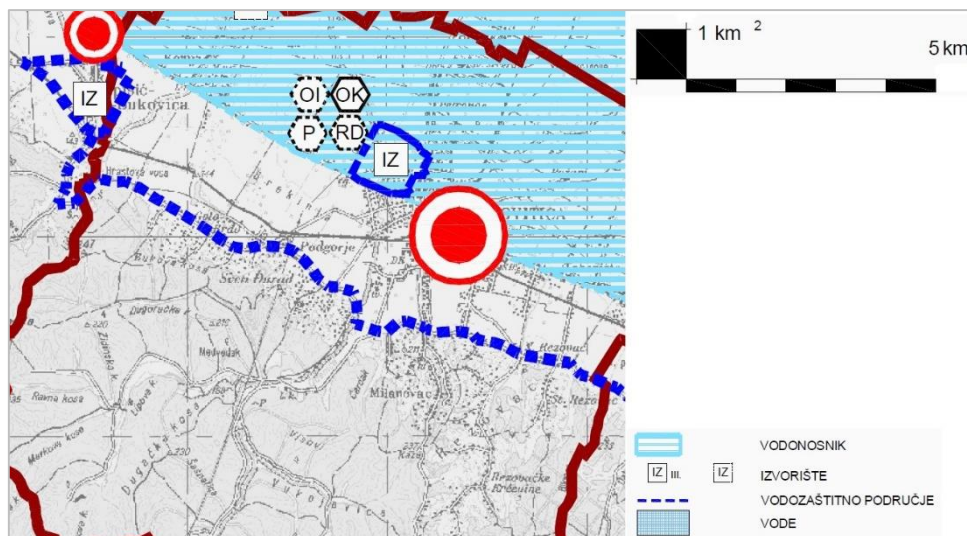


Slika 3.6 Isječak iz kartografskog prikaza 4.2. Pošta i elektroničke komunikacije (Izvor: PPVPŽ)



Slika 3.7 Isječak iz kartografskog prikaza 4.4.2. Vodnogospodarski sustavi – odvodnja otpadnih voda, melioracijska odvodnja, uređenje vodotoka i voda (Izvor: PPVPŽ)

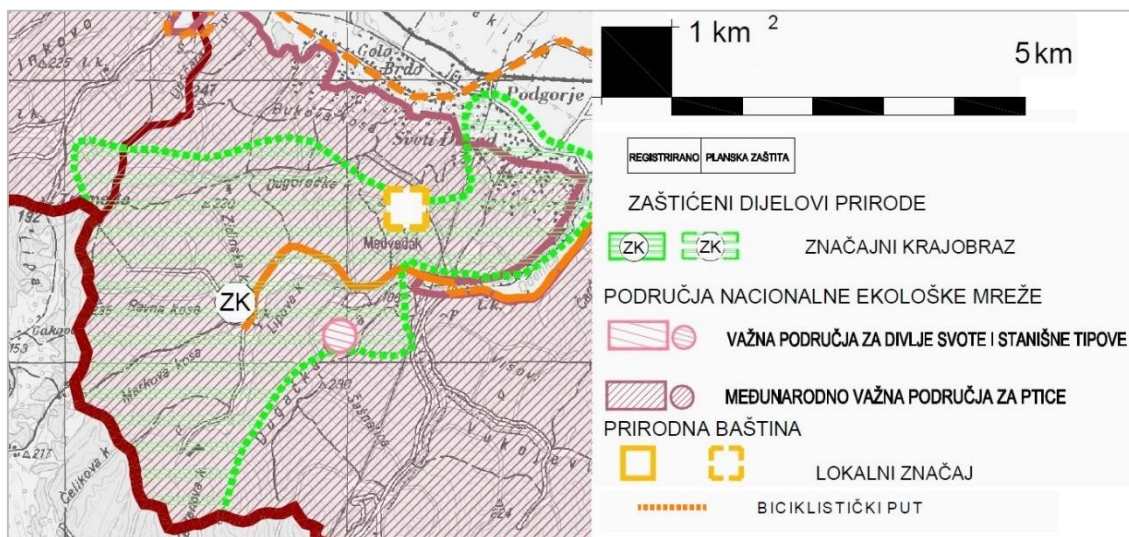
Planirani je zahvat izvan vodozaštitnog područja te izvan zone vodonosnika, a u blizini nema postojećih, zatvorenih ili planiranih odlagališta otpada (Slika 3.8).



Slika 3.8 Isječak iz kartografskog prikaza 5. Postupanje s otpadom (Izvor: PPVPŽ)

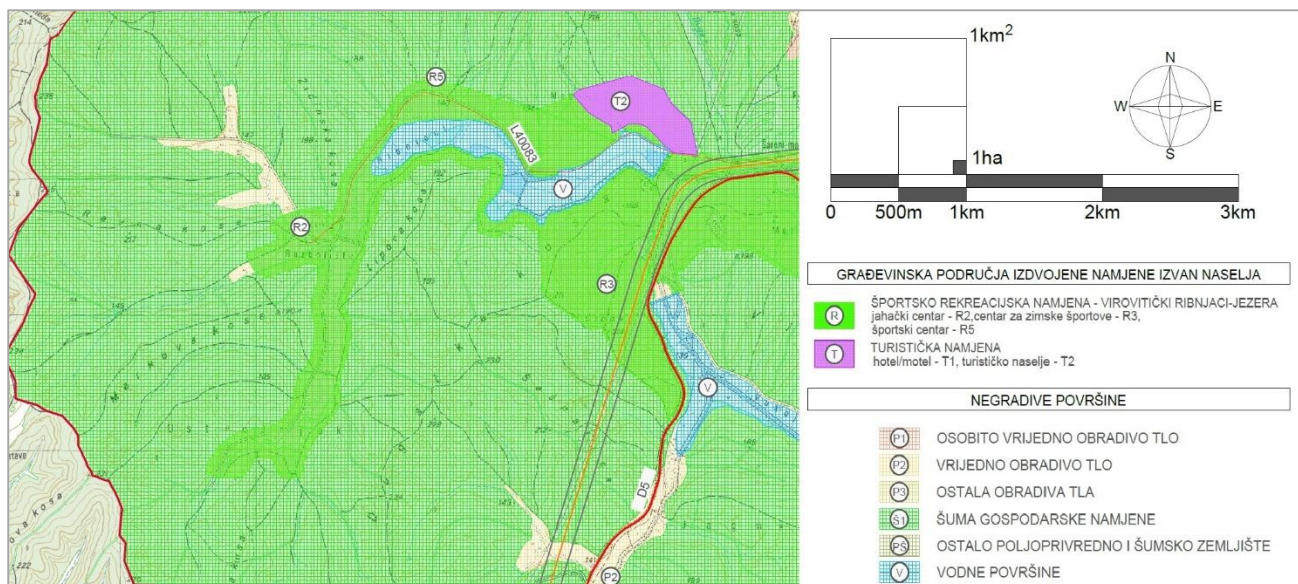
3.2.1.3 Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora

Planirani je zahvat unutar obuhvata prostora PPVPŽ-om predloženog za zaštitu u kategoriji zaštićenog krajobraz (Slika 3.9). Također, nalazi se unutar područja ekološke mreže – međunarodno važna područja za ptice, a točkasti lokalitet ekološke mreže – područje važno za divlje svojte i stanišne tipove nalazi se južno od II. i III. jezera. Sjverno od planiranog zahvata nalazi se lokalitet prirodne baštine lokalnoga značaja predviđen za zaštitu. Unutar obuhvata planiranog zahvata prolazi biciklistički put.



Slika 3.9 Isječak iz kartografskog prikaza 3.1.1. Područja posebnih uvjeta korištenja – prirodne vrijednosti (Izvor: PPVPŽ)

Planirani je zahvat izvan vodonosnoga i izvan vodozaštitnoga područja (Slika 3.10). Također, nalazi se izvan zone lovišta (Lo), koja se nalazi istočno od njega. Jugoistočni dio planiranog zahvata dijelom je unutar zaštitne i sigurnosne zone.

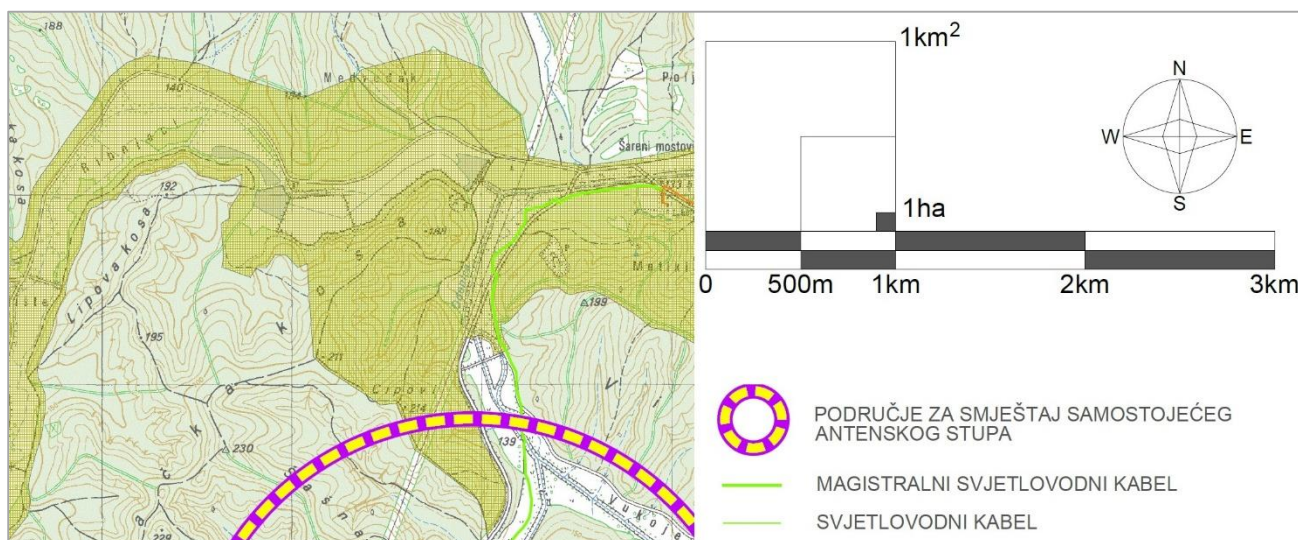


Slika 3.12 Isječak iz kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina (Izvor: PPUG Virovitice)

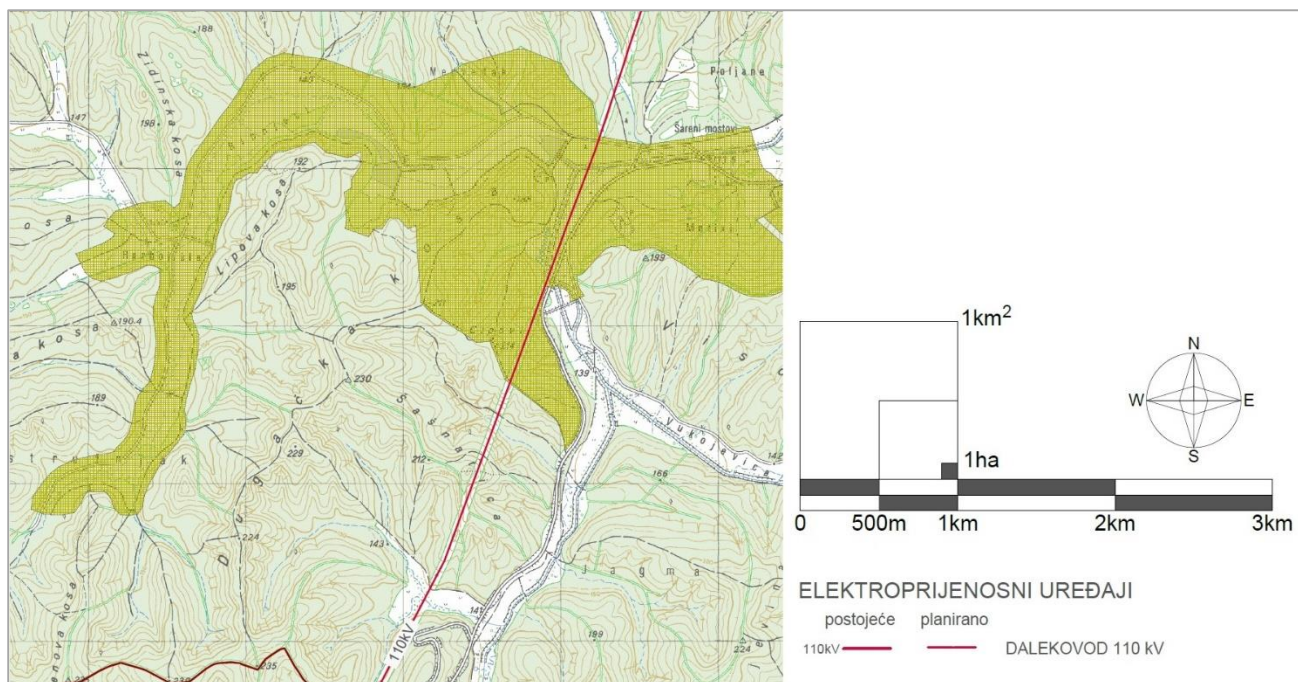
3.2.2.2 Infrastrukturni sustavi

Prometna mreža na području planiranog zahvata nije razvijena. Istočno od planiranog zahvata u smjeru S-J prolazi trasa državne ceste D5, a PPUG-om je također predviđena nova trasa (koridor u istraživanju) za državnu cestu D5 u obliku brze ceste. Na lokaciji planiranog zahvata, uz jezera I. do IX. prolazi lokalna cesta L40083 (Slika 3.12).

Također, na lokaciji planiranog zahvata nema infrastrukture pošte i elektroničkih komunikacija, no usporedo s trasom državne ceste D5 prolazi magistralni svjetlovodni kabel (elektroničke komunikacije) (Slika 3.13). Od infrastrukture elektroopskrbe, uz istočni rub planiranog zahvata smješten je 110 kV dalekovod, a drugih građevina i elemenata elektroopskrbne infrastrukture nema (Slika 3.14). Uz trasu državne ceste D5 planira se izgradnja magistralnog vodoopskrbnog cjevovoda, dok drugih vodoopskrbnih građevina i infrastrukture, kao ni infrastrukture za odvodnju otpadnih voda, na lokaciji planiranog zahvata nema niti je planirana.

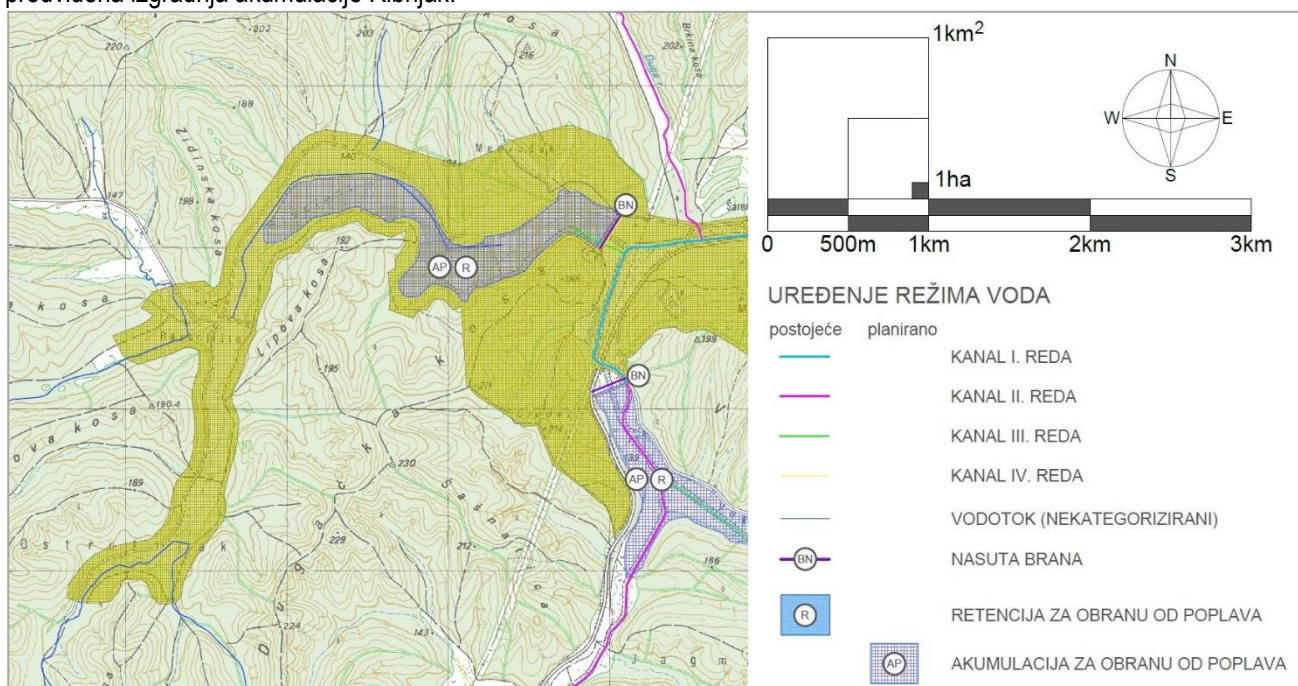


Slika 3.13 Isječak iz kartografskog prikaza 2.1.1. Elektroničke komunikacije (Izvor: PPUG Virovitice)



Slika 3.14 Isječak iz kartografskog prikaza 2.1.2. *Elektroenergetska mreža* (Izvor: PPUG Virovitice)

Prema kartografskom prikazu 2.3.2. *Režim uređenja voda* na području planiranog zahvata PPUG-om Virovitice planirana je izgradnja akumulacije za obranu od poplava (AP) koja bi obuhvatila površinu od I. do VI. jezera (Slika 3.15). Na sjevernom dijelu planiranog zahvata ucrтана je postojeća nasuta brana; rijeka Ođenica određena je kao kanal I. reda, a spoj te rijeke s I. jezerom kao kanal III. reda. Prema istom prikazu na južnom dijelu planiranog zahvata PPUG-om Virovitice nije predviđena izgradnja akumulacije Ribnjak.



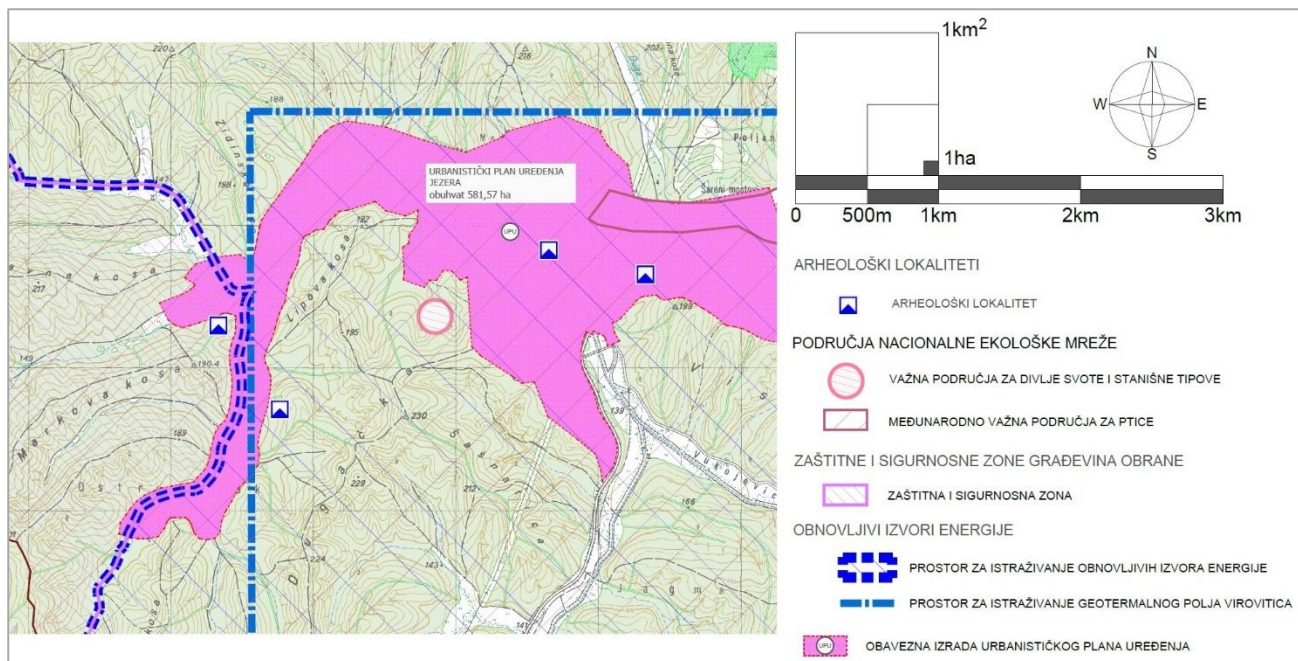
Slika 3.15 Isječak iz kartografskog prikaza 2.3.2. *Režim uređenja voda* (Izvor: PPUG Virovitice)

3.2.2.3 Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora

Za područje planiranog zahvata PPUG-om Virovitice propisana je obveza izrade urbanističkog plana uređenja (UPU) – UPU Jezera (Slika 3.16). Dio ovog područja nalazi se unutar obuhvata prostora koji je PPUG-om Virovitice predviđen za istraživanje geotermalnih polja Virovitica, a gotovo cijeli planirani zahvat, osim jugozapadnog dijela gdje se predviđa

izgradnja retencije, zona je za istraživanje obnovljivih izvora energije. Zapadno od lokacije na kojoj je predviđena izgradnja retencije PPUG-om Virovitice određena je zaštitna i sigurnosna zona građevina obrane.

Nadalje, planirani je zahvat u cjelosti unutar područja ekološke mreže – međunarodno važna područja za ptice, a južno od II. i III. jezera nalazi se točkasti lokalitet ekološke mreže važan za divlje svojte i stanišne tipove.

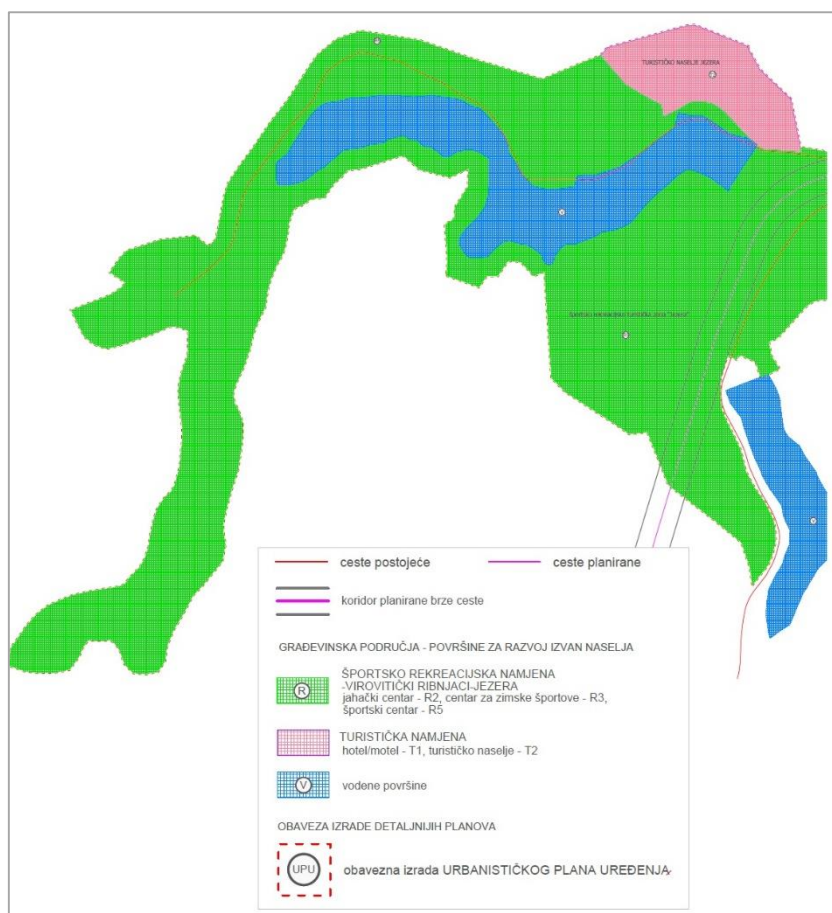


Slika 3.16 Isječak iz kartografskog prikaza 3. Uvjeti korištenja uređenja i zaštite prostora (Izvor: PPUG Virovitice)

Sukladno ovom kartografskom prikazu, na području planiranog zahvata nalaze se tri zaštićena kulturna dobra – arheološki lokaliteti.

3.2.2.4 Građevinsko područje naselja Sveti Đurađ – Ribnjaci

PPUG Virovitice sadrži i kartu građevinskog područja naselja Sveti Đurađ – Ribnjaci, prema kojoj je na području planiranog zahvata planirano uređenje dviju zona športsko-rekreacijske namjene: zona R3 – športsko-rekreacijsko-turistička zona 'Jezera' kao centar za zimske športove te zona R5 – športski centar (Slika 3.17). Na ovom kartografskom prikazu također nije prikazana akumulacija Ribnjak predviđena planiranim zahvatom. Za čitavo ovo područje propisana je obveza izrade urbanističkog plana uređenja.



Slika 3.17 Isječak iz kartografskog prikaza 4.8.b Građevinska područja naselja: Sveti Đurađ - Ribnjaci (Izvor: PPUG Virovitice)

3.2.3 Zaključak o usklađenosti planiranih zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom

Pregledom dvaju relevantnih prostornih planova – PPVPŽ i PPUG Virovitica može se ustanoviti da je planirani zahvat usklađen s prostorno-planskom dokumentacijom, osim u dijelu u kojem se predviđa izgradnja akumulacije Ribnjak. Naime, ova akumulacija nije ucrtana na kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora PPVPŽ-a, kao ni na kartografskim prikazima 1. Korištenje i namjena površina i 4.8.b Građevinska područja naselja: Sveti Đurađ - Ribnjaci PPUG-a Virovitice.

3.3 Podaci o stanju okoliša

3.3.1 Klimatska obilježja i kvaliteta zraka

Klimatski, područje zahvata se nalazi na prostoru svježje klime kontinentalnog tipa. Prostor Virovitičko-podravске županije pripada geografskom području Podravine, koje jednim svojim dijelom pripada prostoru Središnje Hrvatske, a drugim dijelom prostoru Istočne Hrvatske. Pretežito ravničarski prostor uvjetovao je homogenost klimatskih osobina i to uglavnom makro klimatskih na što su male reljefne razlike izvele najveći utjecaj. Prostor je podijeljen u dvije reljefne cjeline: bilogorski dio na jugu sa izraženim reljefom stepenastog karaktera gdje nadmorske visine dosežu i do 250 m te ravničarskog dijela na sjeveru, koji nije viši od 115 m nad morem i predstavlja tipičan ravničarski kraj.

Za područje planiranog zahvata korišteni su raspoloživi podaci s najbližih meteoroloških postaja i to s postaje Virovitica. Prosječna godišnja temperatura zraka u gradu Virovitici je 10,0°C. U godišnjem hodu temperature zraka rastu te u srpnju i kolovozu dosežu maksimum (19,6°C, 19,5°C), pa nakon toga opadaju sve do siječnja. Najniža zabilježena temperatura je -27,5°C. Za klimu ovog područja je karakteristično da nema suhog razdoblja tijekom godine te da su oborine raspoređene na cijelu godinu. Ukupna godišnja količina oborina iznosi 808 mm, a u godišnjem hodu padalina izdvajaju se dva

maksimuma, primarni u lipnju i sekundarni u studenom. Minimum padalina javlja se u kasno ljeto, početak jeseni i u toku zime.

Prema godišnjoj ruži vjetrova, na području Virovitice najučestaliji vjetrovi su jugozapadnog i sjeverozapadnog smjera. U toku zime dominantni je vjetar iz jugoistočnog smjera, čija jačina ne prelazi 4 bofora. U toku ljeta podjednaka je učestalost sjeverozapadnog i jugozapadnog strujanja, a u toku proljeća i jeseni jugozapadnog smjera. U godišnjem prosjeku najčešći su slabi vjetrovi jačine 1 bofor te 2 bofora. Vjetrovi jači od 6 bofora mogu se pojaviti samo sa sjevera, ali s malom vjerojatnošću. Na ovom području veliko je učešće tišina - najviše tišina je tijekom ljeta i na jesen.

Sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11, NN 47/2014), te Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13), obveza Hrvatske agencije za zaštitu okoliša i prirode je izrada Godišnjeg izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske. U godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu nalazi se ocjena kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama s mjernih mjesta definiranih člankom 4. Uredbe o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zrak i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 22/14) te obuhvaća podatke o koncentracijama slijedećih onečišćujućih tvari u zraku: sumporovog dioksida (SO₂), dušikovog dioksida (NO₂), lebdećih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}), olova, benzena, ugljikovog monoksida (CO), prizemnog ozona (O₃) i prekursora prizemnog ozona (hlapivi organski spojevi – HOS-evi), arsena, kadmija, žive, nikla, benzo(a)pirena (BaP) i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU), pokazatelja prosječne izloženosti za PM_{2,5} (PPI), te kemijskog sastava PM_{2,5}.

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14) određeno je pet zona (Tablica 3.1) i četiri aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka. Virovitičko-podravska županija nalazi se u zoni HR 1.

Tablica 3.1 Zone određene za potrebe praćenja kvalitete zraka (Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu)

OZNAKA ZONE	NAZIV ZONE	OBUHVAT ZONE
HR 1	Kontinentalna Hrvatska	Osječko-baranjska županija (izuzimajući aglomeraciju HR OS) Požeško-slavonska županija Virovitičko-podravska županija Vukovarsko-srijemska županija Bjelovarsko-bilogorska županija Koprivničko-križevačka županija Krapinsko-zagorska županija Međimurska županija Varaždinska županija Zagrebačka županija (izuzimajući aglomeraciju HR ZG)

S obzirom na sumporov dioksid, dušikov dioksid, prizemni ozon, lebdeće čestice PM₁₀, teške metale: Pb, Cd i Hg, u HR 1 zoni nema prekoračenja donjeg praga procjene s obzirom na zdravlje ljudi (Tablica 3.2) niti donjeg praga procjene s obzirom na zaštitu vegetacije (Tablica 3.3). U zoni HR 1 prekoračene su vrijednosti donjeg praga procjene za lebdeće čestice PM_{2,5}.

Tablica 3.2 Razina onečišćenosti zraka s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu)

Oznaka zone	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi							
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Benzen, benzo(a)piren	Pb, As, Cd, Ni	CO	O ₃	Hg
HR 1	< GPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV

Gdje je:
GPP Gornji prag procjene - razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti kombinacija mjerenja na stalnom mjestu i tehnika modeliranja i/ili indikativnih mjerenja.
DPP Donji prag procjene - razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti samo tehnika modeliranja ili tehnika objektivne procjene.
DC Dugoročni cilj - razina onečišćenosti koju treba postići u dužem razdoblju, osim kada to nije moguće postići razmjernim mjerama, s ciljem osiguranja učinkovite zaštite ljudskog zdravlja i okoliša.
GV Granična vrijednost - razina onečišćenosti koju treba postići u zadanom razdoblju, ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini.

Na mjernoj postaji Desinić (HR 1) vrijednosti AOT40 izmjerene i AOT40 procijenjene bile su veće od dugoročnog cilja (Tablica 3.3), a manje od ciljne vrijednosti. AOT40 izračunat je na temelju jednosatnih vrijednosti od svibnja do srpnja. Dugoročni cilj za AOT40 iznosi 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tablica 3.3 Razina onečišćenosti zraka s obzirom na zaštitu vegetacije (Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu)

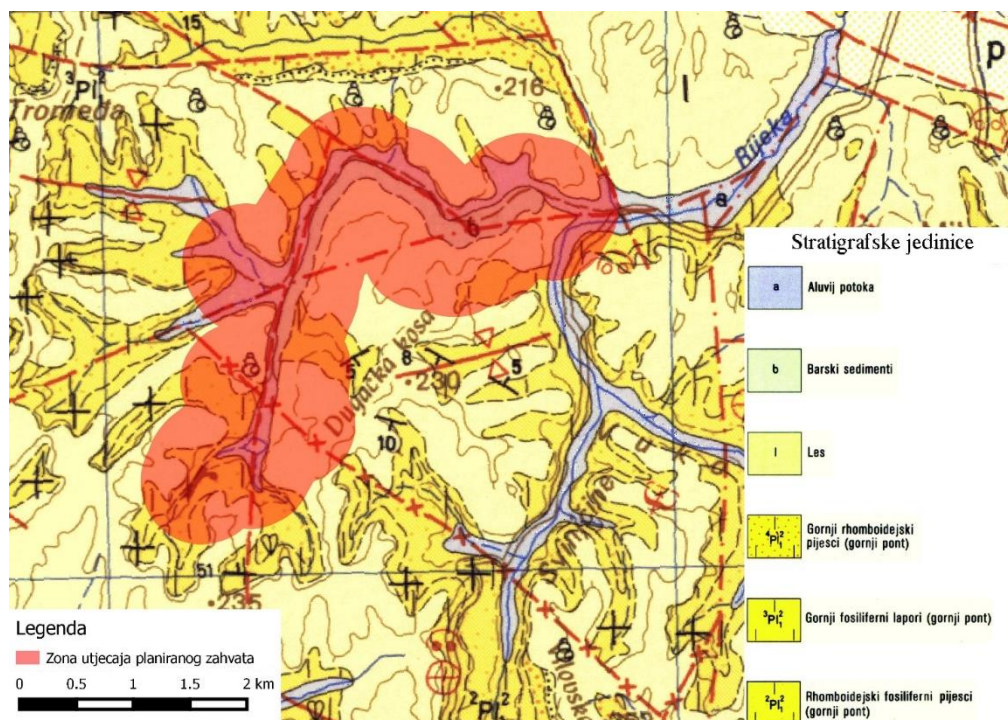
Oznaka zone	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije		
	SO ₂	NO _x	AOT40 parametar
HR 1	< DPP	< GPP	> DC

Gdje je: DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, DC – dugoročni cilj za prizemni ozon AOT40 parametar

3.3.2 Geološke značajke

Geološke značajke područja planiranog zahvata opisane su na temelju podataka iz Osnovne geološke karte SFRJ (dalje u tekstu; OGK) mjerila 1:100 000, list Virovitica (I. Galović i dr., 1979), te pripadajućeg tumača. Prema OGK planirani zahvat nalazi se na području karakteriziranom pliocenskim i kvartarnim naslagama (Slika 3.18), a unutar zone utjecaja planiranog zahvata izdvojene su slijedeće stratigrafske jedinice:

- Aluvij potoka
- Barski sedimenti
- Les
- Gornji fosiliferni lapori (gornji pont)
- Rhomboidejski fosiliferni pijesci (gornji pont)



Slika 3.18 Isječak iz Osnovne geološke karte, list Virovitica (Izvor: Osnovna geološka karta SFRJ, list Virovitica)

Pliocenske naslage najstariji su sedimenti unutar zone utjecaja planiranog zahvata. Prema OGK ove naslage razdijeljene su na naslage donjeg pliocena – gornjeg pontaa i gornjopliocenske naslage. Za naslage donjeg pliocena – gornjeg pontaa su, na osnovu sedimentoloških, odnosno litoloških i paleontoloških karakteristika, konstarirani facijes lapora i facijes pijeska, kao i njihova izmjena. Debljina izmjene varira od nekoliko metara do nekoliko desetaka metara.

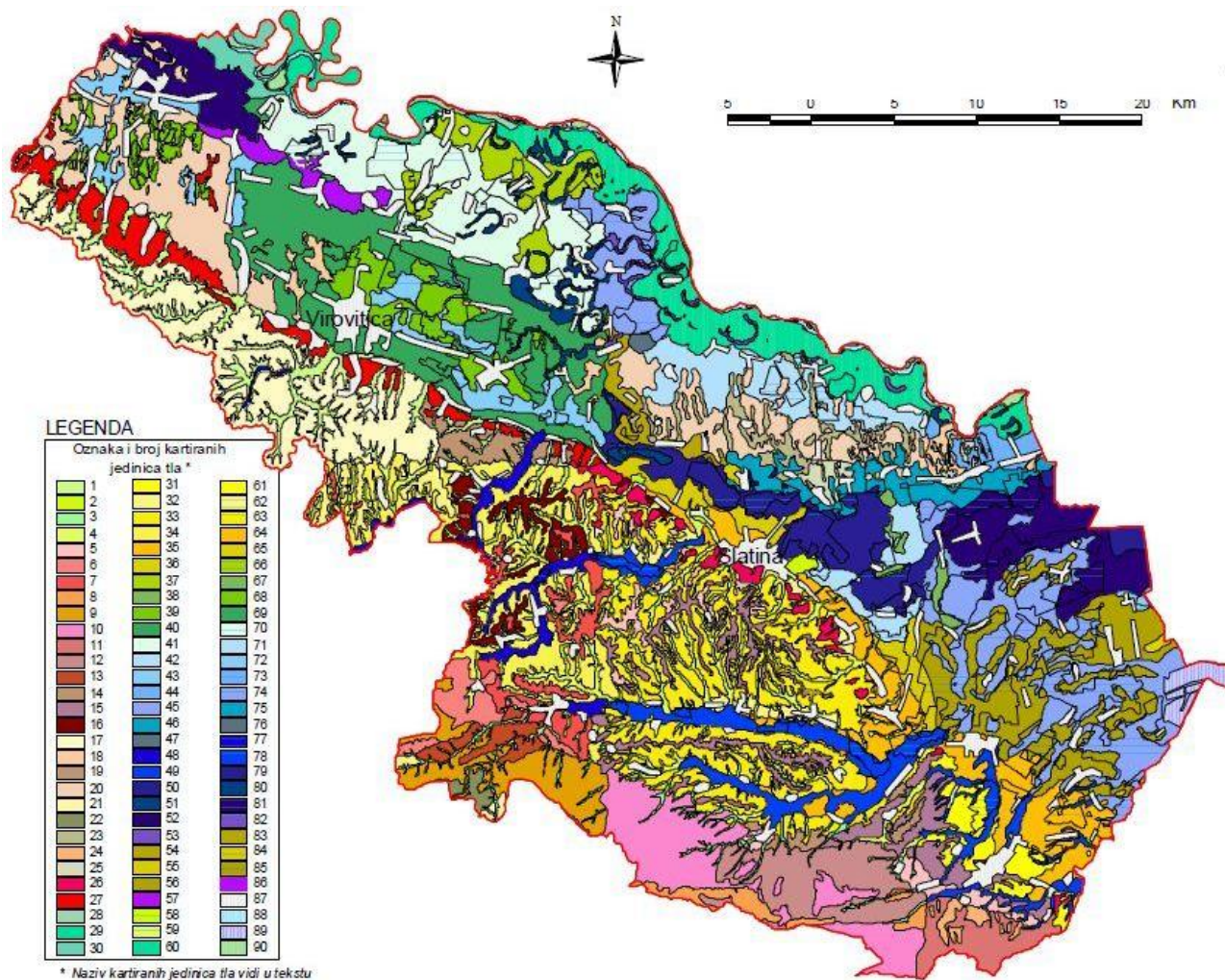
Kvartarni sedimenti predstavljeni su naslagama pleistocena i holocena. Pleistocenski sedimenti na području zone utjecaja planiranog zahvata predstavljeni su lesom, a na širom području planiranog zahvata i barskim lesom te lesoidnim glinama.

Holocen izgrađuje područje Dravske nizine, a izdvojene su naslage eolskog pijeska, barski sedimenti i aluvijalni nanosi, dok se unutar zone utjecaja planiranog zahvata mogu izdvojiti naslage barskih sedimenata i aluvijalnih nanosa potoka.

S obzirom da se planiranim zahvatom neće zadirati u dublje slojeve zemljine kore, utjecaj na geološke značajke se neće procjenjivati.

3.3.3 Tlo

Pedološke jedinice na području zone utjecaja planiranog zahvata izdvojene su na temelju Pedološke karte Virovitičko-podravске županije 1:100 000 (Slika 3.19).



Slika 3.19 Pedološka karta Virovitičko-podravске županije (Izvor: Regionalizacija voćarske proizvodnje u Virovitičko-podravskoj županiji, 2011)

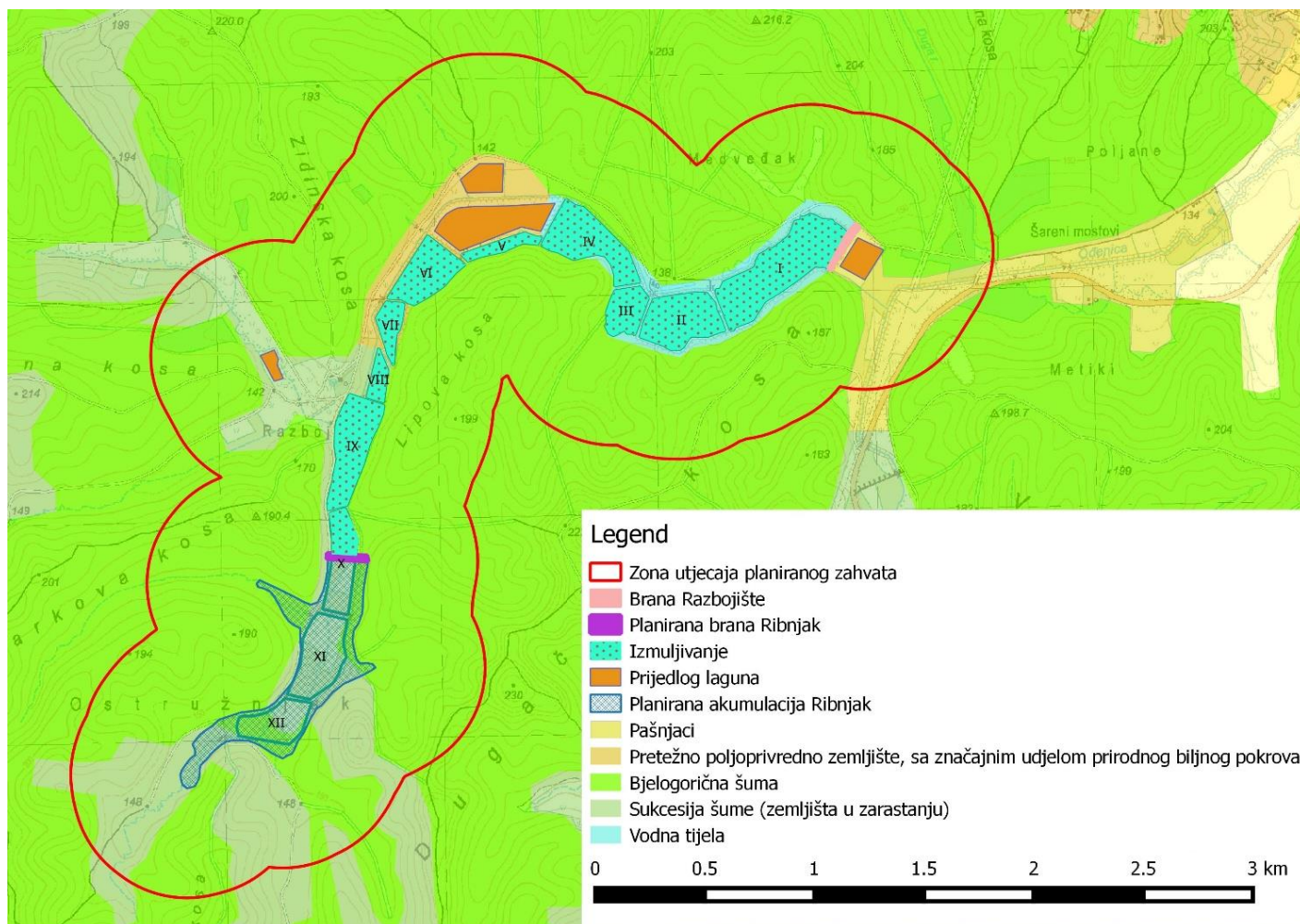
Na pedološkoj karti prikazano je 86 kartiranih jedinica tala, od kojih se tri mogu naći unutar zone utjecaja planiranog zahvata. Navedene tri jedinice prikazane su u narednoj tablici (Tablica 3.4).

Tablica 3.4 Pedološke jedinice na području zone utjecaja planiranog zahvata (Izvor: Regionalizacija voćarske proizvodnje u Virovitičko-podravskoj županiji, 2011)

Broj kartirane jedinice tla	Sastav i struktura	Zastupljenosti (%)
1	Koluvij oglejen i neoglejen, ilovasti Aluvijalno-koluvijalno oglejeno ilovasto Hipoglej mineralni nekarbonatni	35 35 30

Broj kartirane jedinice tla	Sastav i struktura	Zastupljenosti (%)
17	Lesivirano tipično na lesu	60
	Lesivirano pseudoglejeno na lesu	30
	Rendzina na lesu	10
48	Amfiglej mineralni, nekarbonatni	60
	Hipoglej mineralni, nekarbonatni	30
	Koluvij eutrični, oglejeni	10

Prema karti pokrova zemljišta Corine Land Cover, najveći dio zone utjecaja planiranog zahvata zauzimaju šumska i poluprirodna područja s 87.29% područja (Slika 3.20).



Slika 3.20 CLC kategorije zemljišta na području planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

U tablici koja slijedi (Tablica 3.5) prikazane su udjeli pojedinih kategorija pokrova zemljišta unutar zona utjecaja planiranog zahvata prema podacima Corine Land Cover.

Tablica 3.5 CLC kategorije zemljišta u zoni utjecaja planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

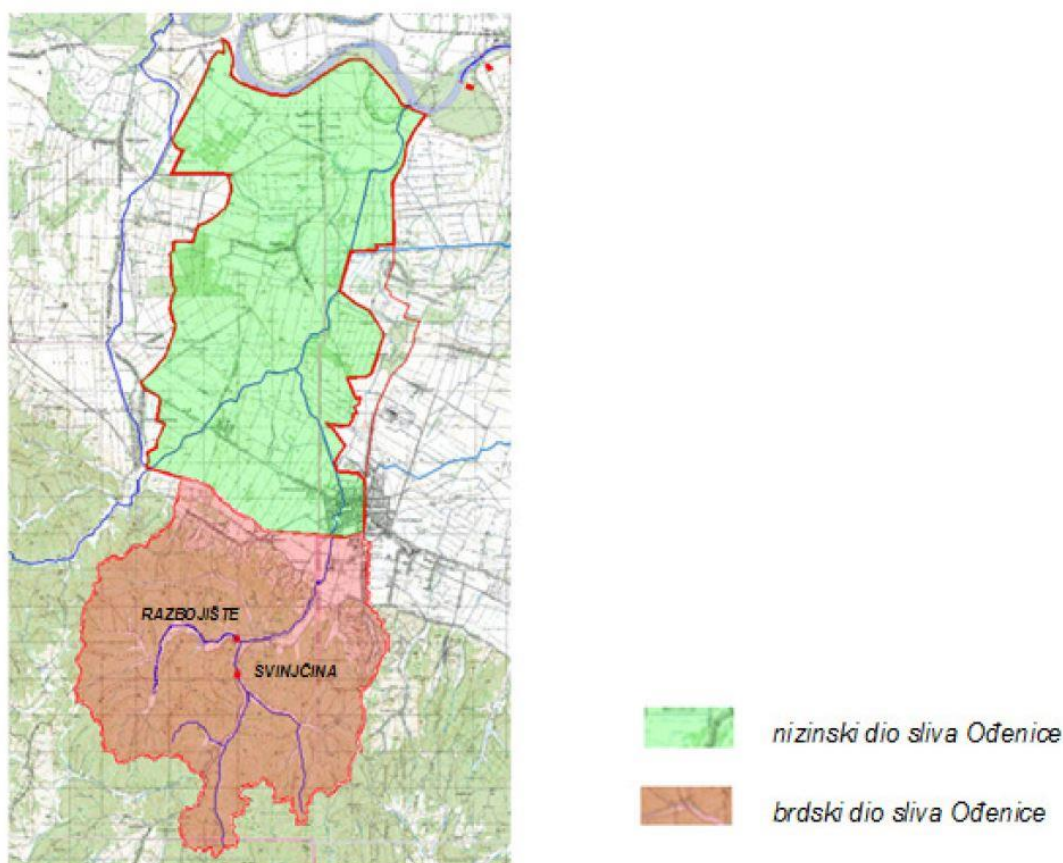
CLC kategorija	Površina (ha)	Udio u površini zone utjecaja (%)
Pašnjaci	22,82	2,90
Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova	33,58	4,27
Bjelogorična šuma	569,890	72,39
Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju)	117,31	14,90

Vodna tijela	43,67	5,55
	Ukupno:	787,27
		100

3.3.4 Hidrogeološke značajke i stanje vodnih tijela (zone sanitarne zaštite)

Među najvažnije vodotoke virovitičkoga kraja – uz, naravno, samu rijeku Dravu – pripada i potok Odenica, koja izvire u krilu Bilogore. Dužina Odenice iznosi 20 100 m, a veličina slivne površine iznosi 132,9 km². U uzdužnom smislu bitno se razlikuju dva dijela toka Odenice (Slika 3.21):

- nizinski dio, sjeverno od željezničke pruge Zagreb – Osijek do rijeke Drave i
- brdski dio, južno od pruge do vododijelnice (Bilogora) Posavskog i Podravskog sliva.



Slika 3.21 Sliv Odenice (Izvor: Idejno rješenje)

Za nizinski dio toka Odenice karakteristična su minimalni padovi nivelete dna korita, koji ne pružaju mogućnosti brze i efikasne odvodnje velikih voda.

Na razmatranoj dionici tok Odenice je izrazito brdski potok čije su velike vode opterećene suspendiranim i vučenim nanosom, koji se, ovisno o krupnoći cestica, brzini i trenju u koritu, odlaže u retencijama i nizvodno duž toka te se pri većim brzinama ponovo pokreće.

Hidrološki parametri Odenice prikazani su s mjerne postaje Virovitica uzvodno. Na navedenoj mjernoj postaji u razdoblju do 2013. izmjereni su sljedeći parametri:

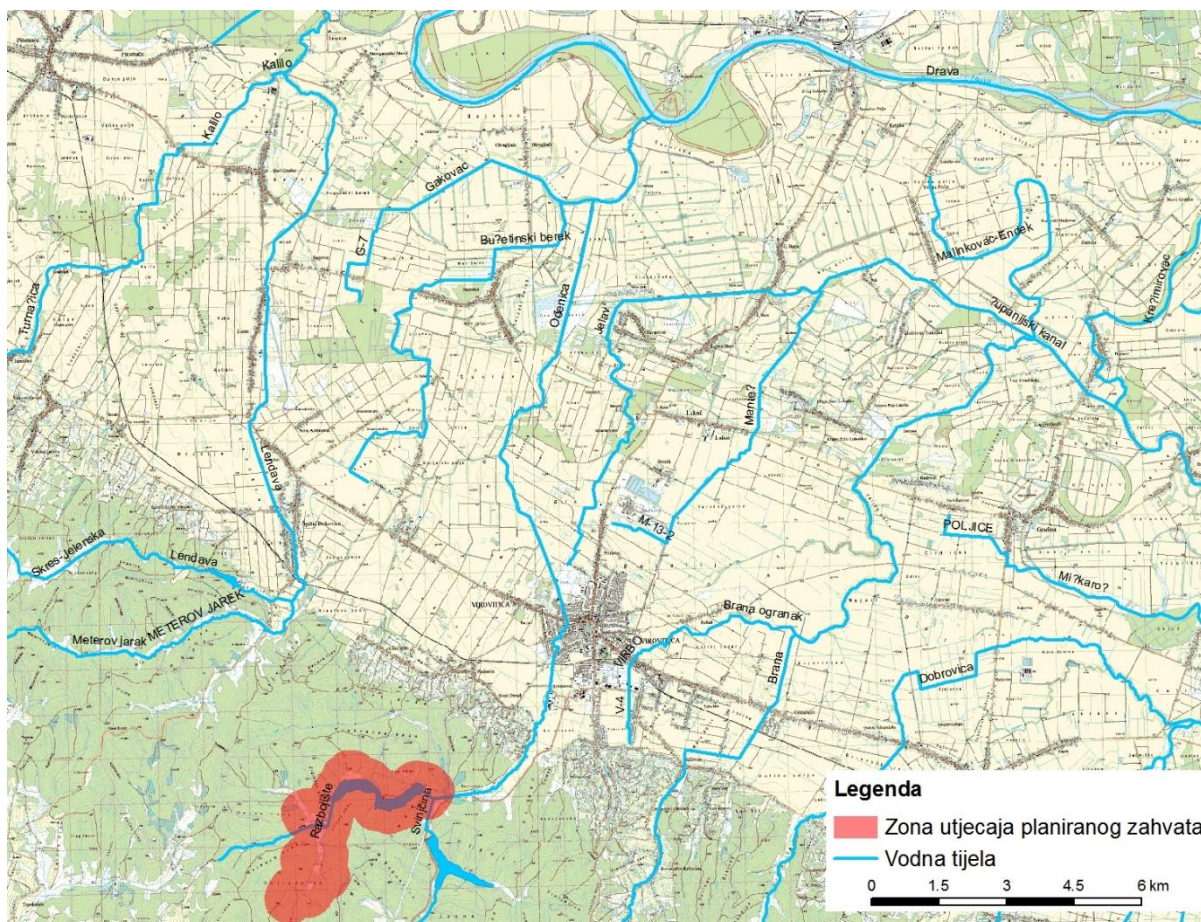
- maksimalan vodostaj - 229 cm
- minimalan vodostaj - suho
- maksimalan protok – 15,41 m³/s
- minimalan protok – 0,00 m³/s

Ođenica pripada slivu Drave te kao desni pritok utječe u Dravu u blizini naselja Neteča. Prema Idejnom rješenju maksimalni protoci velikih voda Ođenice na ušću u Dravu iznose: $Q_{100}=72,50 \text{ m}^3/\text{s}$ i $Q_{50}=63,00 \text{ m}^3/\text{s}$. U svrhu smanjenja maksimalnih protoka u srednjem i donjem dijelu toka Ođenice, u brdskom dijelu sliva izvedene su dvije retencije kojima se kontrolira dotok s površine od $34,53 \text{ km}^2$. Temeljnim ispuštima reguliraju se maksimalni protoci iz retencija:

- retencija Svinjčina (danas Franjevina): $Q_{100}=30,50 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{50}=6,50 \text{ m}^3/\text{s}$
- retencija Razbojište: $Q_{100}=5,07 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{50}=4,93 \text{ m}^3/\text{s}$.

Korito vodotoka je nizvodno od retencija uređeno na tri dionice u ukupnoj duljini od oko 6750 m. Regulacija korita je provedena na mjerodavni protok $Q=30,50 \text{ m}^3/\text{s}$.

Stanje voda se, prema Planu upravljanja vodnim područjima, opisuje na razini vodnih tijela. Vodna tijela na širem području planiranog zahvata su prikazana na slici niže (Slika 3.22).



Slika 3.22 Vodna tijela na širem području planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Ukupna ocjena stanja pojedinog vodnog tijela određena je njegovim ekološkim i kemijskim stanjem za tijela površinske vode, ovisno o tome koja je od dviju ocjena lošija. Vodotok Ođenica čini vodno tijelo šifre DDRN93502 te on pripada ekotipu T03A koje označava nizinski vodotok malih tekućica na silikatnoj pozici. Virovitička jezera kao i retencija Svinjčina pripadaju istom vodnom tijelu kao i Ođenica te je njegovo stanje prikazana su u tablici niže (Tablica 3.6).

Tablica 3.6 Stanje vodnog tijela DDRN935027 (Izvor: Hrvatske vode)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPKs (mg O ₂ /l)	umjereno	4,1 - 5,0	< 4,1
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	umjereno	8,1 - 10,0	< 8,1

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
			procijenjeno stanje	dobro stanje
	Ukupni dušik (mgN/l)	dobro	1,5 - 2,6	< 2,6
	Ukupni fosfor (mgP/l)	umjereno	0,26 - 0,4	< 0,26
	Hidromorfološko stanje	dobro	0,5% - 20%	<20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima	umjereno		
Kemijsko stanje		dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)				

Lokacija zahvata nalazi se na području grupiranog vodnog tijela podzemne vode naziva Legrad – Slatina te je ono jedno od 20 grupiranih vodnih tijela panonskog dijela Hrvatske. Površina grupiranog vodnog tijela je 2370 km² i karakterizirano je međuzrnskom poroznošću. Prosječni godišnji dotok podzemne vode u navedeno grupirano vodno tijelo procjenjuje se na 362 x 10⁶ m³/god. Prirodna ranjivost grupiranog tijela je na 24 % područja visoka i vrlo visoka. Ugroženost podzemnih voda najveća je u plićem vodonosnom sloju, često procjednom, iz kojeg vodu koristi veliki dio seoskih domaćinstava. Voda je onečišćena gnojivima i neadekvatnom evakuacijom otpadnih voda. Podzemne vode iz dubljih slojeva relativno su dobro zaštićene od onečišćenja s površine.

Procjena stanja grupiranog vodnog tijela podzemne vode Legrad – Slatina je prikazan u tablici niže (Tablica 3.7). Elementi označeni crvenom bojom povremeno premašuju granične vrijednosti vode za ljudsku potrošnju, ali u većini slučajeva se na području navedenog vodnog tijela radi o prirodnom opterećenju vodonosnika.

Tablica 3.7 Procjena stanja grupiranog vodnog tijela podzemne vode Legrad-Slatina (Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima)

Grupirano vodno tijelo podzemne vode	pH	električna vodljivost	arsen	kadmij	olovo	živa	amonij ion	kloridi	sulfati	nitriti	trikloretilen i tetrakloretilen	ukupni pesticidi	željezo	mangan	cink	mutnoća	ukupno stanje	ocjena prema antropogenom onečišćenju
Legrad-Slatina													LP	LP				

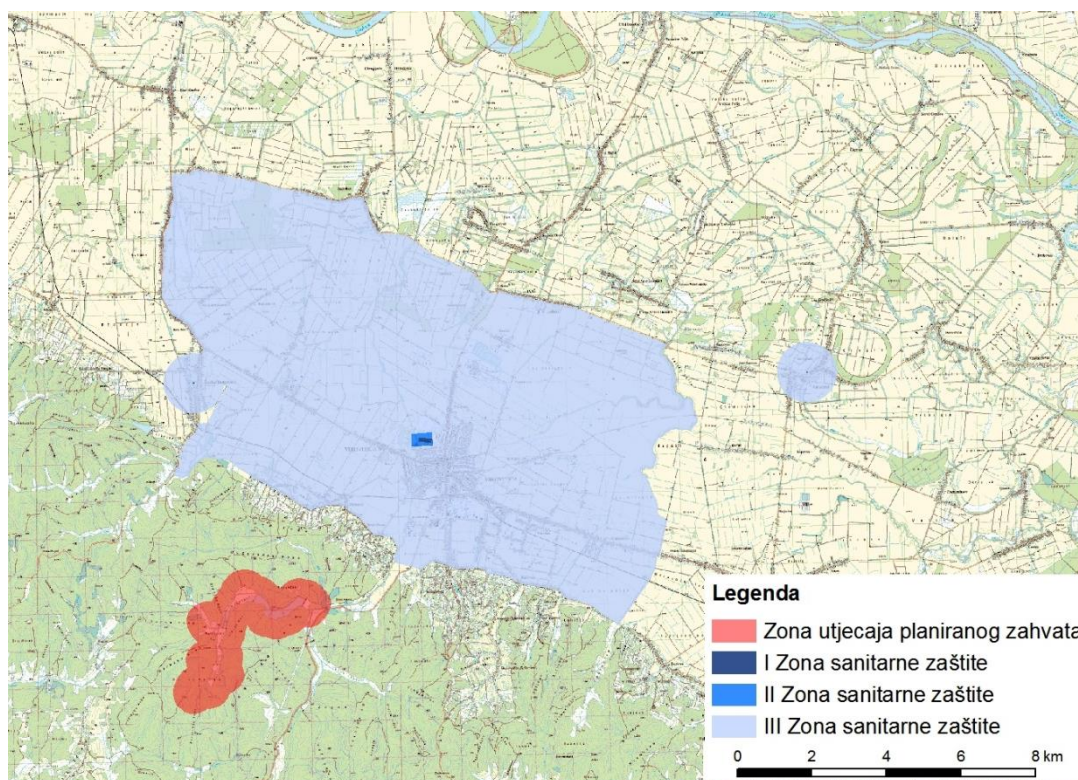
Ukupno stanje grupiranog vodnog tijela podzemne vode procjenjuje se na temelju kemijskog i količinskog stanja, te je prema tome stanje vodnog tijela Legrad – Slatina dobro, kao što je prikazano u tablici niže (Tablica 3.8)

Tablica 3.8 Ukupno stanje grupiranog vodnog tijela podzemne vode Legrad-Slatina (Izvor: Hrvatske vode)

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

3.3.4.1 Zone sanitarne zaštite izvorišta

Na slici niže (Slika 3.23) vidljivo je da se unutar zone utjecaja planiranog zahvata ne nalaze zone sanitarne zaštite.



Slika 3.23 Zone sanitarne zaštite u odnosu na zonu utjecaja planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

3.3.5 Bioraznolikost

3.3.5.1 Staništa

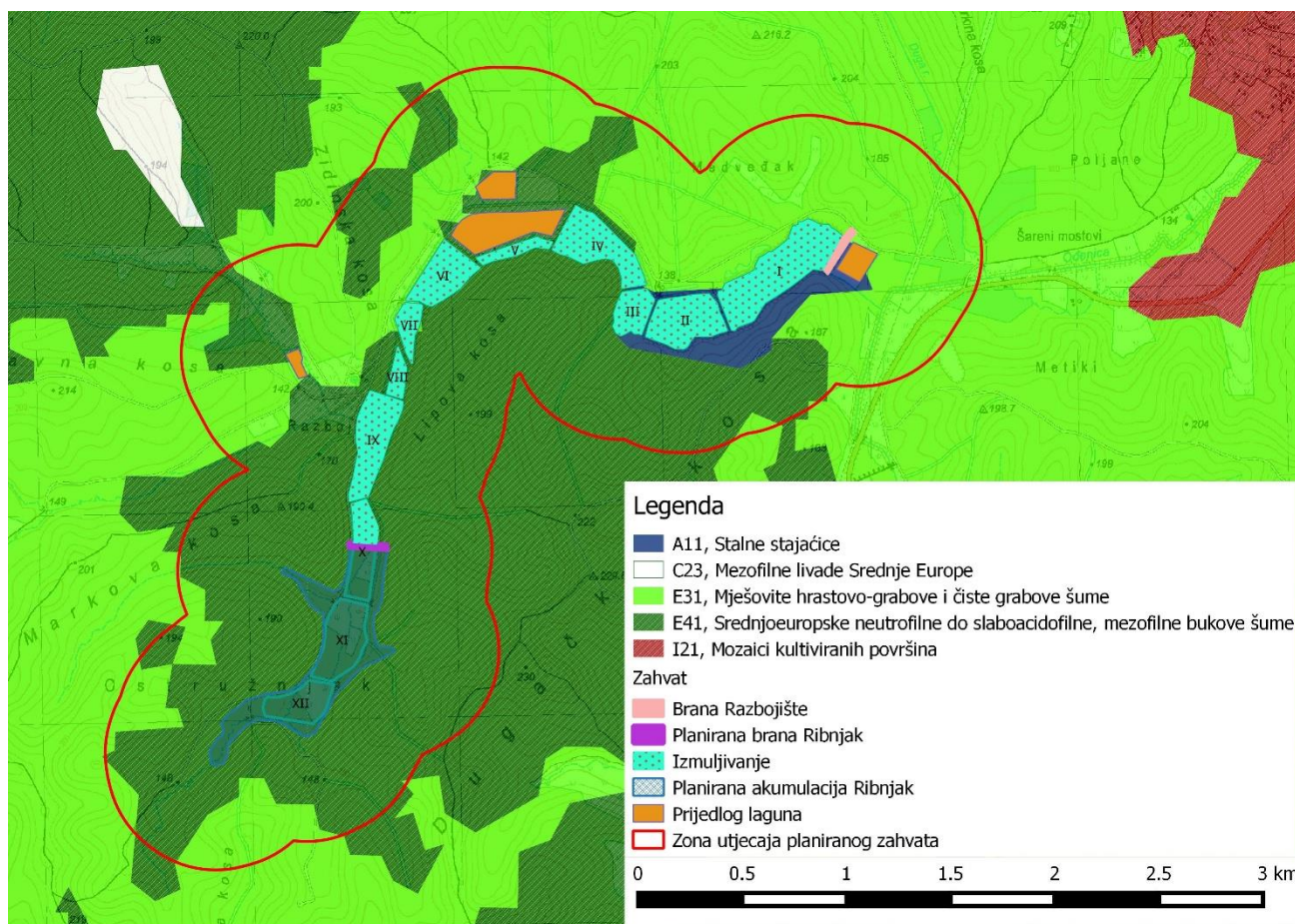
Šume Virovitičke Bilogore prostiru se na brdovitom terenu Bilogore, koji su karakteristični po dugom razvođenju, kose su blage i prilično dugačke, a doline dugačke i prostrane. Manji jarci su prilično usječeni i strmi. Na ovom terenu dolaze sve ekspozicije, a najzastupljenije su sjeveroistočne i sjeverozapadne. Inklinacije se kreću od blagih do strmih strana nagiba i do 30 stupnjeva. Prema visinskoj rasprostranjenosti šume ove gospodarske jedinice pripadaju svezi bukovih šuma, sa zajednicom bukve s dlakavim šašem. U okviru ove zajednice izlučena je varijanta sa srebrnolisnom lipom. U nešto nižim predjelima dolaze zajednice hrasta kitnjaka i običnog graba, s dvije varijante s većim učešćem srebrnolisne lipe, odnosno s većim učešćem obične bukve u sloju drveća. Ispod ovih zajednica javlja se zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba, uz potoke na zamočvarenim terenima dolaze šume crne johe i jasena.

Prema Karti staništa Republike Hrvatske na području predmetnog zahvata unutar zone utjecaja planiranog zahvata nalaze se stanišni tipovi Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (NKS kôd E.3.1.) te Srednjoeuropske neutrofilne do slabo acidofilne, mezofilne bukove šume (NKS kôd E.4.1.) te Stalne stajačice (NKS kôd A.1.1.) (Tablica 3.9). Sama jezera određena su kao stanišni tip Stalne stajačice (NKS kôd A.1.1.). Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (Sveza *Erythronio-Carpinion* (Horvat 1958) Marinček in Mucina et al. 1993) pripadaju redu FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. in Pawl. et al. 1928. Mezofilne i neutrofilne šume planarnog i bežuljkastog (kolinog) područja, redovno su izvan dohvata poplavnih voda, u kojima u gornjoj šumskoj etaži dominiraju lužnjak ili kitnjak, a u podstojnoj etaži obični grab (koji u degradacijskim stadijima može biti i dominantna vrsta drveća). Ove šume čine visinski prijelaz između nizinskih poplavnih šuma i brdskih bukovih šuma. Srednjoeuropske neutrofilne do slabo acidofilne, mezofilne bukove šume (Sveza *Fagion sylvaticae* Luquet 1926) pripadaju unutar razreda QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937 redu FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. in Pawl. et al. 1928

Tablica 3.9 Tipovi staništa na području planiranog zahvata (Izvor: Nacionalna klasifikacija staništa RH (III. dopunjena verzija))

Kod stanišnog tipa	Naziv staništa
A.1.1.	Stalne stajačice
E.3.1.	Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume
E.4.1.	Srednjoeuropske neutrofilne do slabo acidofilne, mezofilne bukove šume

Izvan zone utjecaja planiranog zahvata, kao što je vidljivo na priloženoj slici (Slika 3.24) nalaze se i stanišni tipovi: C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe, E.9.2. Nasadi širokolisnog drveća, I.2.1. Mozaici kultiviranih površina te J.1.1. Aktivna seoska područja na koje se neće procjenjivati utjecaj zbog udaljenosti planiranog zahvata.



Slika 3.24 Karta staništa na širem području zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

3.3.5.2 Flora

U tablici ispod (Tablica 3.10) prikazane su biljne vrste zabilježene na širem području planiranog zahvata, prema bazi podataka Flora Croatica. Na jezerima prisutna je vodena i močvarna vegetacija s mnogobrojnim zajednicama. Uz ribnjake utvrđene su sastojine crne johe (*Alnus glutinosa*), dok su se na površinama gdje je sukcesija uznapredovala razvili vrbici. Tu se miješaju zajednice vodenih leća, od kojih je najčešća zajednica *Lemno - Spirodeletum polyrhizae*. U mozaiku s drugim vodenim zajednicama javljaju se i zajednice mrijesnjacka (*Potamogetonum lucentis* i *Potamogetonum graminei*), zajednica krocnja i lokvanja (*Myriophyllo - Nupharetum*). Uz rubove jezera i kanala nalaze se tršćaci (*Scirpo - Phragmitetum*) te zajednice visokih šaševa (*Caricetum elatae*; *Caricetum versicariae*, *Caricetum gracilis*). Na lokaciji planiranog zahvata kao i na širem području od invazivnih vrsta prisutne su vrste: ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.), japanski dvornik (*Reynoutria japonica* Houtt.), velika zlatnica (*Solidago gigantea* Aiton.), kanadska hudoljetnica (*Erigeron canadensis* (L.) Pers.)

Tablica 3.10 Flora na širem području zahvata (Izvor: Flora Croatica Database)

Vrsta	Kategorija zaštićenosti
<i>Carex pilosa</i> Scop.- dlakavi šaš	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth - šumska bujadika	
<i>Corylus avellana</i> L. - sivosmeđa lijeska	
<i>Melica uniflora</i> Retz.- jednocvjetni mekuš	
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz - lukovičasta režuha	
<i>Loranthus europaeus</i> Jacq.- europska žuta imela	
<i>Pulmonaria officinalis</i> L. - ljekoviti plućnjak	
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.- kitnjak	
<i>Fagus sylvatica</i> L. - bukva	
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau - šumska ljubica	
<i>Galium sylvaticum</i> L. - šumska bročika	
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. - mirisavi dvolist	VU
<i>Vinca minor</i> L. - mali zimzelen	
<i>Anemone nemorosa</i> L. - bijela šumarica	
<i>Festuca drymeja</i> Mert. Koch - brdska vlasulja	
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernhardt - proljetna kukavičica	
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend. - proljetna bročika	
<i>Epimedium alpinum</i> L. - planinska biskupska kapica	
<i>Rosa arvensis</i> Huds.- poljska ruža	
<i>Populus alba</i> L.- bijela topola	
<i>Acer campestre</i> L. - poljski javor	
<i>Rubus hirtus</i> Waldst. et Kit. - oštrodlakava kupina	
<i>Prunus avium</i> L. - trešnja	
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó - pjegavi kačun	
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop. - mirisna lazarkinja	
<i>Carpinus betulus</i> L. – obični grab	
<i>Stellaria holostea</i> L. - velika mišjakinja	
<i>Tilia cordata</i> Mill. - sitnolisna lipa	
<i>Sanicula europaea</i> L. - europska zdravčica	
<i>Viscum album</i> L. ssp. Album – imela	

3.3.5.3 Fauna

U tablici niže (Tablica 3.11) prikazane su vrste zabilježene na širem području planiranog zahvata prema podacima iz Crvenih knjiga te baze podataka Web portala Informacijskog sustava zaštite prirode.

Tablica 3.11 Fauna na širem području zahvata (Izvor: Crvene knjige RH)

Vrsta	Kategorija zaštićenosti
Leptiri	
<i>Euplagia quadripunctaria</i> - danja medonjica	
Vretnca	
<i>Epitheca bimaculata</i> – proljetna narančica	EN
<i>Lestes virens</i> – mala zelendjevica	VU
<i>Ophiogomphus cecilia</i> – rogati regoč	VU
<i>Lestes barbarus</i> – sredozemna zelendjevica	NT
<i>Lestes sponsa</i> – sjeverna zelendjevica	NT
<i>Coenagrion ornatum</i> – istočna vodendjevojčica	NT
<i>Coenagrion pulchellum</i> – ljupka vodendjevojčica	NT
<i>Anaciaeschna isosceles</i> – žuti ban	NT
<i>Anax parthenope</i> – mali car	NT
<i>Sympetrum vulgtum</i> – mali strijelac	NT
<i>Sympetrum meridionale</i> – južni strijelac	NT

Vrsta	Kategorija zaštićenosti
Kornjaši	
<i>Lucanus cervus</i> - jelenak	
Ribe	
<i>Abramis sapa</i> – crnooka deverika	NT
<i>Acipenser ruthenus</i> - kečiga	VU
<i>Alburnoides bipunctatus</i> – dvoprugasta uklija	LC
<i>Aspius aspius</i> - bolen	VU
<i>Carassius carassius</i> - karas	VU
<i>Chalcalburnus chalcoides</i> – velika pliska	VU
<i>Cyprinus carpio</i> – šaran	EN
<i>Eudontomyzon mariae</i> - ukrajinska paklara	NT
<i>Gobio gobio</i> - krkuš	LC
<i>Hucho hucho</i> - mladica	EN
<i>Leucaspis delineatus</i> – belica	VU
<i>Leuciscus idus</i> - jez	VU
<i>Lota lota</i> – manjić	VU
<i>Misgurnus fossilis</i> - piškur	VU
<i>Pelecus cultratus</i> - sabljarka	DD
<i>Romanogobio kessleri</i> - Keslerova krkuš	NT
<i>Romanogobio uranoscopus</i> - tankorepa krkuš	NT
<i>Romanogobio vladykovi</i> – bjeloperajna krkuš	DD
<i>Rutilus virgo</i> - plotica	NT
<i>Salmo trutta</i> – potočna pastrva	VU
<i>Telestes souffia</i> - blistavec	VU
<i>Umbra krameri</i> - crnka	EN
<i>Vimba vimba</i> - nosara	VU
<i>Zingel streber</i> – mali vretenac	VU
Vodozeci i gmazovi	
<i>Bombina variegata</i> - žuti mukač	LC
<i>Bombina bombina</i> – crveni mukač	LC
<i>Triturus dobrogicus</i> – veliki dunavski vodenjak	NT
<i>Emys orbicularis</i> – barska kornjača	NT
Ptice	
<i>Caprimulgus europaeus</i> - leganj	LC
<i>Ciconia ciconia</i> - roda	LC
<i>Ciconia nigra</i> - crna roda	VU
<i>Circus cyaneus</i> - eja strnjarica	LC
<i>Dendrocopos medius</i> - crvenoglavi djetlić	LC
<i>Dendrocopos syriacus</i> - sirijski djetlić	LC
<i>Dryocopus martius</i> - crna žuna	LC
<i>Ficedula albicollis</i> - bjelovrata muharica	LC
<i>Ficedula parva</i> - mala muharica	LC
<i>Hieraaetus pennatus</i> - patuljasti orao	CR
<i>Lanius collurio</i> - rusi svračak	LC
<i>Lanius minor</i> - sivi svračak	LC
<i>Lullula arborea</i> - ševa krunica	LC
<i>Pernis apivorus</i> - škanjac osaš	NT
<i>Picus canus</i> - siva žuna	LC
<i>Strix uralensis</i> - jastrebača	NT
<i>Sylvia nisoria</i> - pjegava grmuša	LC
<i>Columba oenas</i> - golub dupljaš	VU
Sisavci	
<i>Neomys anomalus</i> – močvarna rovka	NT
<i>Neomys fodiens</i> - vodenrovka	NT
<i>Micromys minutus</i> – patuljasti miš	NT
<i>Muscardinus avellanaius</i> – puh orašar	NT

Vrsta	Kategorija zaštićenosti
<i>Lepus europaeus</i> - zec	NT
<i>Glis glis</i> – sivi puh	LC

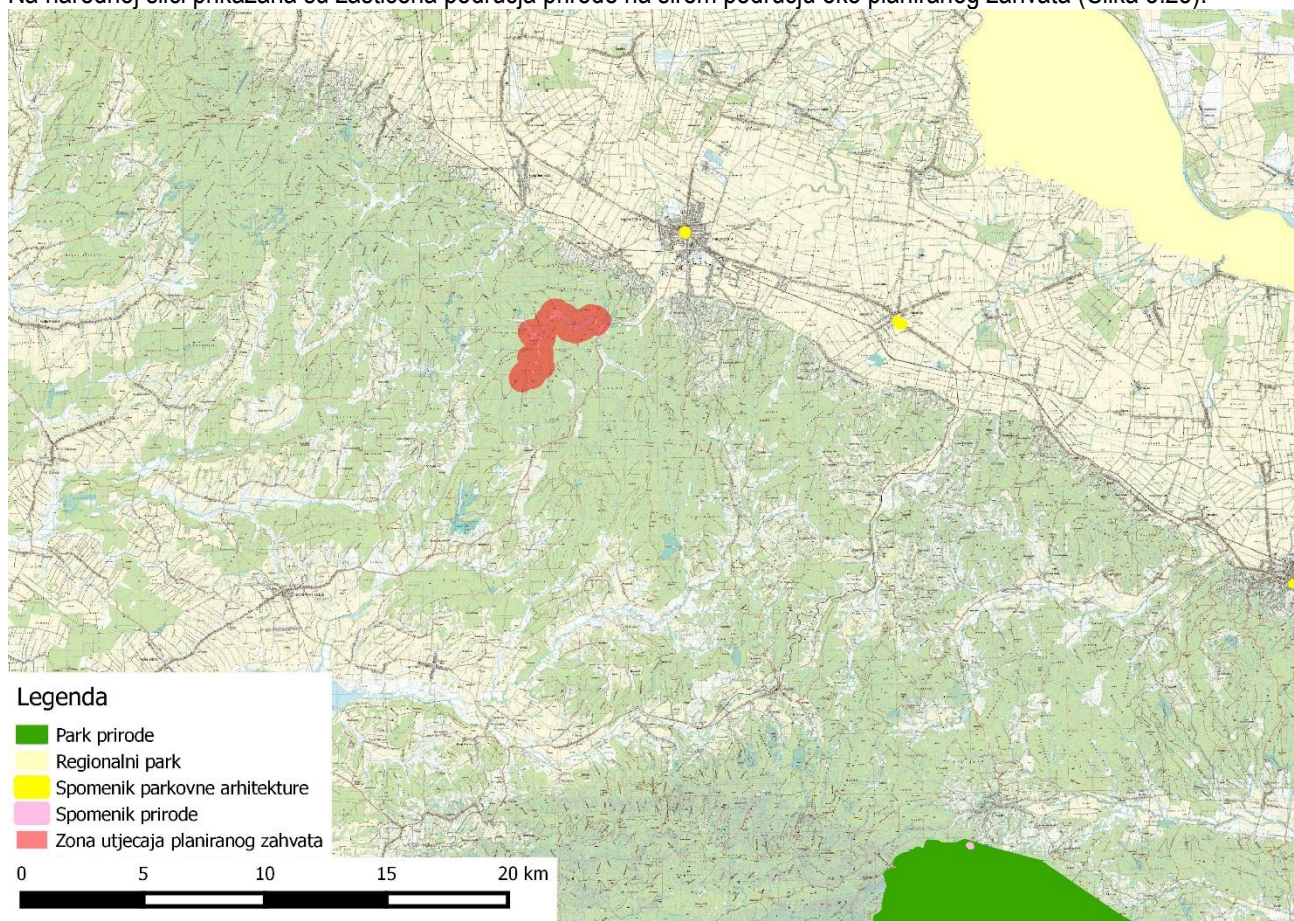
3.3.6 Zaštićena područja prirode

Planirani zahvat ne nalazi se unutar zaštićenih područja prirode Republike Hrvatske, niti se unutar zone utjecaja planiranog zahvata nalaze zaštićena područja. Najbliža zaštićena područja pripadaju kategorijama parka prirode, regionalnog parka, spomenika parkovne arhitekture i spomenika prirode, a udaljenosti od planiranog zahvata do navedenih zaštićenih područja prikazane su u tablici koja slijedi (Tablica 3.12).

Tablica 3.12 Udaljenost zaštićenih područja od planiranog zahvata (Izvor: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Kategorija zaštite	Naziv	Udaljenost od planiranog zahvata (m)
Park prirode	Papuk	24 279
Regionalni park	Mura - Drava	13 486
Spomenik parkovne arhitekture	Virovitica – park oko dvorca	4396
	Suhopolje - park oko dvorca	11 655
	Slatina - park iza zgrade Skupštine	29 906
Spomenik prirode	Rupnica	25 829

Na narednoj slici prikazana su zaštićena područja prirode na širem području oko planiranog zahvata (Slika 3.25).



Slika 3.25 Zaštićena područja na širem području planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

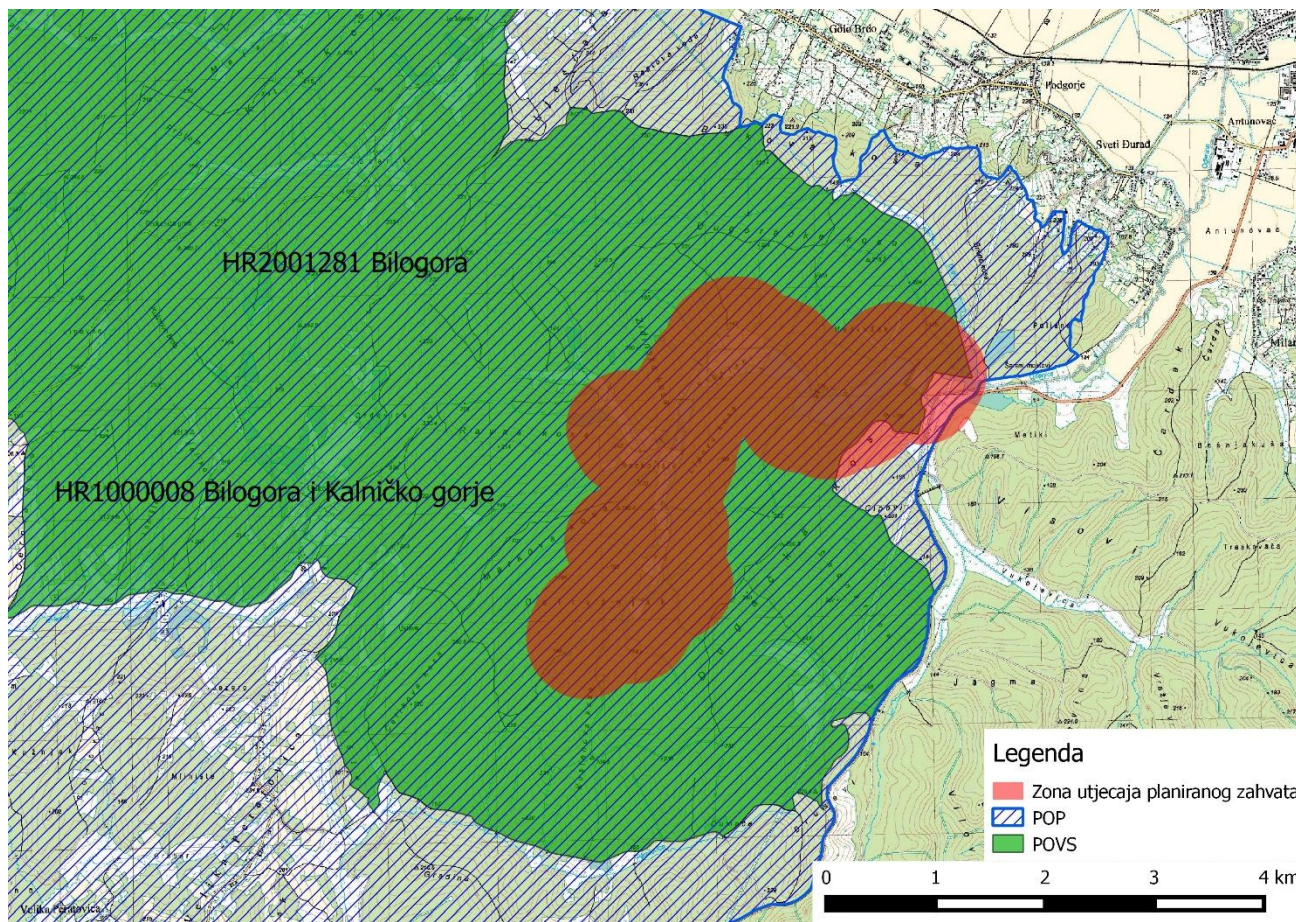
S obzirom da se unutar zone utjecaja planiranog zahvata ne nalaze zaštićena područja prirode, na zaštićena područja neće se procjenjivati utjecaj

3.3.7 Ekološka mreža

Planirani zahvat nalazi se unutar dva područja ekološke mreže:

- HR1000008 Bilogora i Kalničko gorje - Područje očuvanja značajno za ptice (POP)
- HR2001281 Bilogora - Područje očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS)

kao što je prikazao na slici niže (Slika 3.26).



Slika 3.26 Područja ekološke mreže unutar zone utjecaja planiranih zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

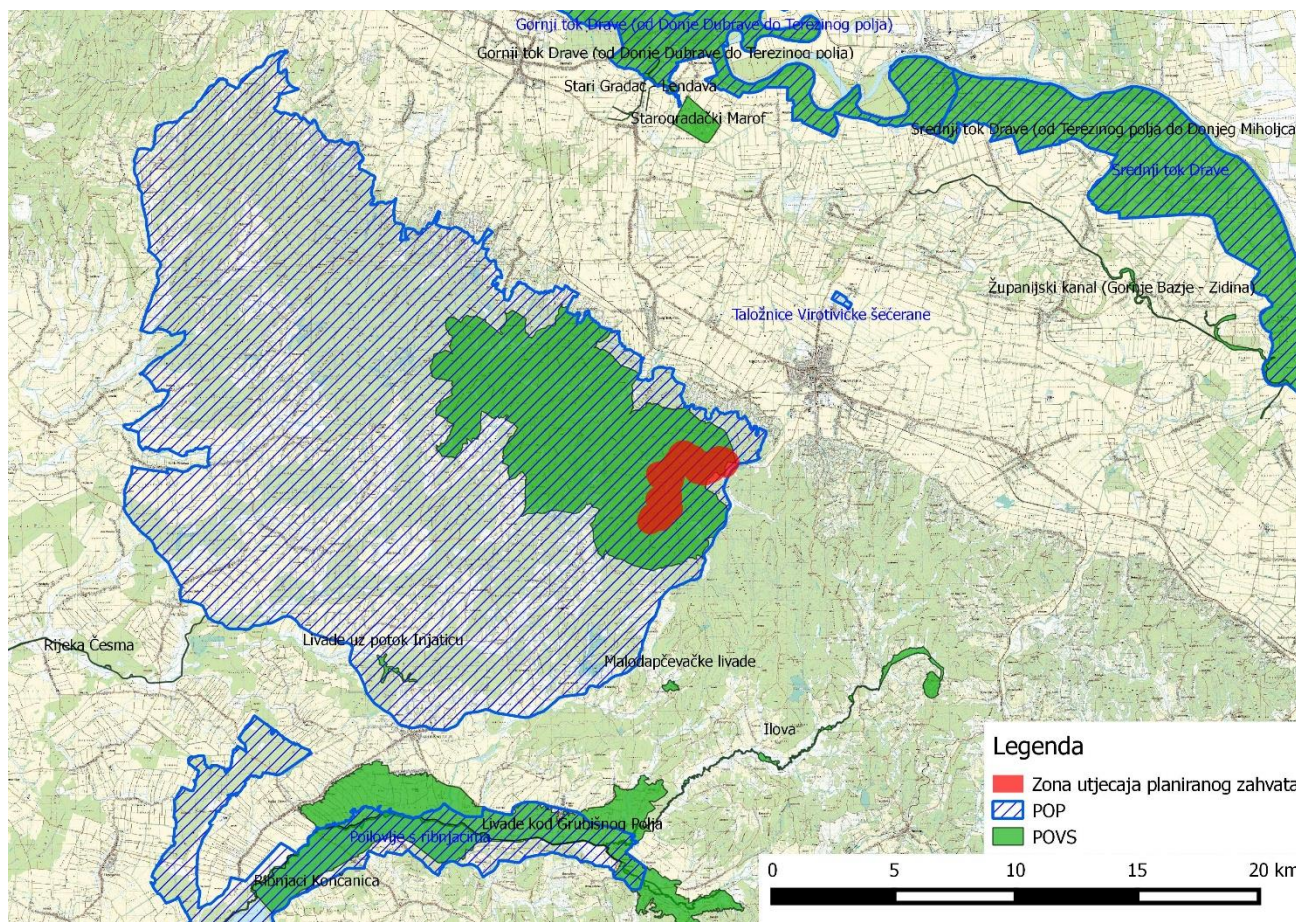
Područja ekološke mreže na širem području oko planiranog zahvata te njihova udaljenost od zone utjecaja planiranog zahvata prikazana je u tablici niže (Tablica 3.13).

Tablica 3.13 Područja ekološke mreže na širem području oko planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

	Šifra područja	Područje ekološke mreže	Udaljenost od zone utjecaja planiranog zahvata (m)
POP	HR1000010	Poilovlje s ribnjacima	12 009
	HR1000012	Taložnice Virovitičke šećerane	7383
	HR1000014	Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja)	13 545
	HR1000015	Srednji tok Drave	15 430
POVS	HR2001004	Stari Gradac - Lendava	13 434
	HR2001005	Starogradački Marof	12 226
	HR2001006	Županijski kanal (Gornje Bazje - Zidina)	12 880
	HR2001216	Ilova	9579
	HR2001220	Livade uz potok Injaticu	11 110
	HR2001224	Malodapčevačke livade	6077
	HR2001243	Rijeka Česma	18 114

	Šifra područja	Područje ekološke mreže	Udaljenost od zone utjecaja planiranog zahvata (m)
	HR2001293	Livade kod Grubišnog Polja	9942
	HR2000437	Ribnjaci Končanica	13 989
	HR5000014	Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja)	13 545
	HR5000015	Srednji tok Drave (od Terezinog polja do Donjeg Miholjca)	15 430

Navedena područja prikazana u odnosu na zonu utjecaja planiranog zahvata prikazana su na narednoj slici (Slika 3.27).

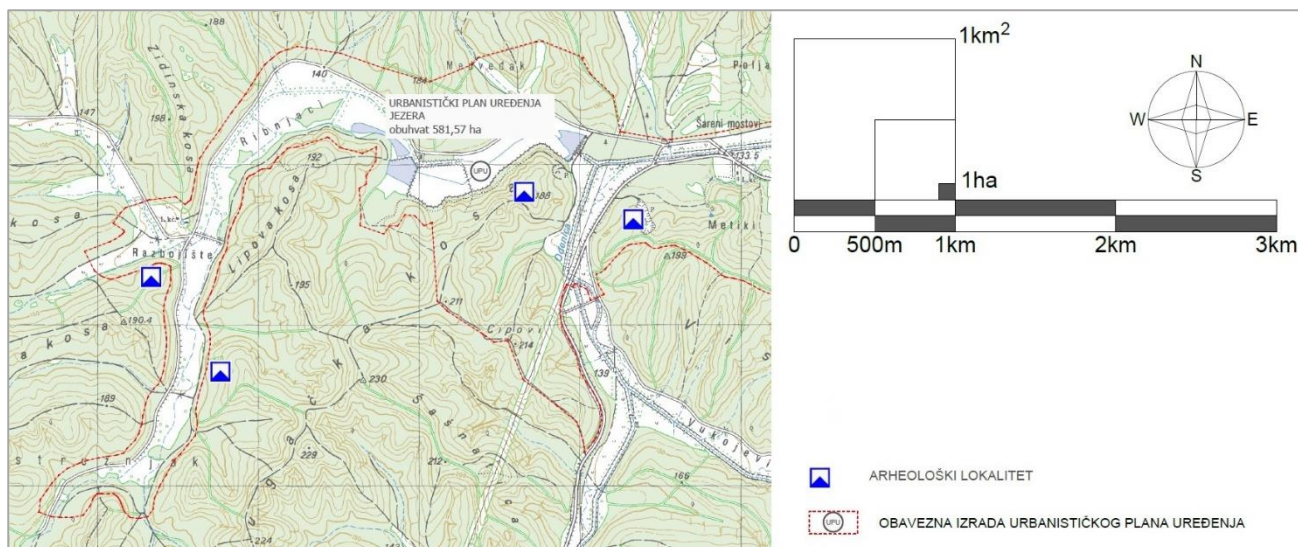


Slika 3.27 Područja ekološke mreže na širem području planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Studija o ocjeni prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu izrađena je na temelju Idejnog rješenja (Oznaka projekta: VPB-TIR-13-0004) izrađenog u lipnju 2013. godine, kao stručne podloge za provedbu Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu. Izrađivač Studije je tvrtka Ecomission d.o.o. iz Varaždina, a Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo, komunalne poslove i zaštitu okoliša Virovitičko-podravske županije 26. kolovoza 2015. godine donio je rješenje o prihvatljivosti planiranog zahvata za ekološku mrežu.

3.3.8 Kulturno-povijesna baština

Pregledom web tražilice Registra kulturnih dobara RH ustanovljeno je da na području planiranog zahvata nema zaštićenih kulturnih dobara registriranih u tom Registru. Međutim, na kartografskom prikazu 3. *Uvjeti korištenja uređenja i zaštite prostora* PPUG-a Virovitice vidljivo je da na ovom području postoje tri arheološka lokaliteta (Slika 3.28). Prilikom izrade Elaborata kontaktiran je Konzervatorski odjel u Požegi nadležan za područje VPŽ-a od kojeg je zatraženo službeno očitovanje. Prema zaprimljenom odgovoru, na području zahvata nema zaštićenih ni preventivno zaštićenih kulturnih dobara, ali ima evidentiranih arheoloških nalazišta.

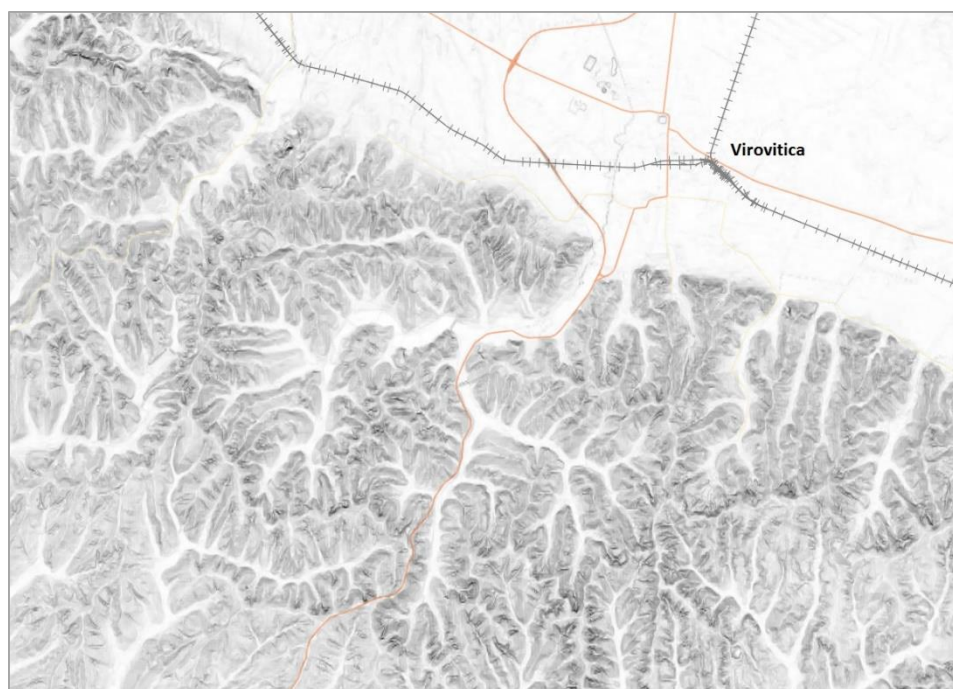


Slika 3.28 Isječak iz kartografskog prikaza 3. Uvjeti korištenja uređenja i zaštite prostora (Izvor: PPUG Virovitice)

3.3.9 Krajobrazna obilježja

Sukladno krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske koju je u svojoj studiji *Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja* predložio Bralić (Krajolik: Sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske, 1999.), područje Virovitice pa tako i planirani zahvat pripadaju Bilogorsko-moslovačkoj krajobraznoj jedinici. Fizionomsku osnovu ovog prostora čini agrarni krajolik na blagim brežuljcima. Naime, najviši vrh Bilogore – Rajčevica visok je svega 309 m n.m., a Bilogora je većim dijelom prekrivena šumom. Isprepletenost poljoprivrednih i šumskih površina, kao i brojni manji vodotoci daju karakter i vizualnu prepoznatljivost prostoru. Negativni utjecaji, potencijalne degradacije krajobraza i gubitak identiteta u ovom prostoru prvenstveno mogu proizaći iz geometrijske regulacije vodotoka, uklanjanja ili uništavanja šumskih površina te gradnja i eksploatacija mineralnih sirovina na vizualno izloženim lokacijama.

Krajobraz područja planiranog zahvata karakterizira razveden, brežuljkasti reljef s prevladavajućim visinama između 150 i 250 m n.m. (Slika 3.29). Obrastao je visokom vegetacijom koju u većem dijelu čine bjelogorične šume, a ostalo su degradacijski stadiji (sukcesija šume). Rubovi postojećih jezera (I. – VIII.) obrasli su močvarnom vegetacijom (Slika 3.30).



Slika 3.29 Prikaz reljefa na području planiranog zahvata (Izvor: DGU)



Slika 3.30 Močvarna vegetacija uz rubove jezera (Foto: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Prostor na kojem se planira uređenje akumulacije Ribnjak također je obrastao šumom, koja je jedan od elemenata identiteta ove krajobrazne jedinice (Slika 3.31).

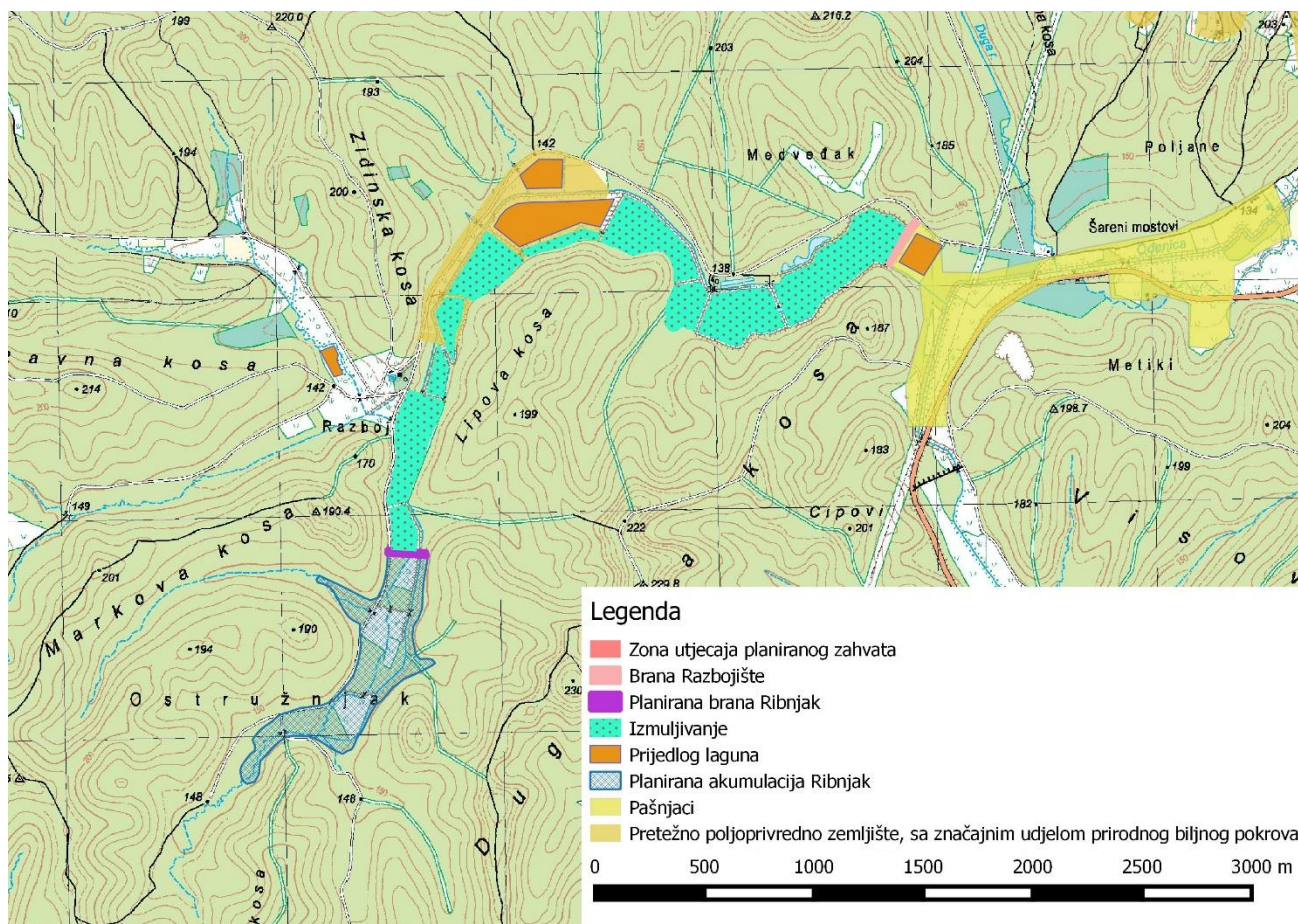


Slika 3.31 Šuma na lokaciji na kojoj je predviđeno uređenje akumulacije Ribnjak (Foto: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

3.3.10 Gospodarske djelatnosti

3.3.10.1 Poljoprivreda

Unutar zone utjecaja planiranog zahvata poljoprivredna zemljišta su slabo zastupljena. Izračunom iz podataka preuzetih iz karte pokrova zemljišta Corine Land Cover, Agencije za zaštitu okoliša, dobiveno je da poljoprivredne površine unutar zone utjecaja zauzimaju 56,40 ha, odnosno 7,16 % područja zone utjecaja planiranog zahvata. Od toga 4,27 % pripada tipu pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, a 2,90 % područja prekrivaju pašnjaci.



Slika 3.32 Raspodjela poljoprivrednih zemljišta na području planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o)

Međutim, terenskim obilaskom planiranog zahvata utvrđeno je da su zemljišta označena kao poljoprivredna uglavnom obrasla šumom ili se ne koriste za poljoprivredu, odnosno utvrđeno je da na području zone utjecaja planiranog zahvata nema poljoprivrednih aktivnosti (Slika 3.33).



Slika 3.33 Zarasla poljoprivredna zemljišta (Foto: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

S obzirom na karakter planiranog zahvata, te da se na području zone utjecaja planiranog zahvata ne nalaze obrađivane poljoprivredne površine, ne očekuje se negativan utjecaj na poljoprivredu.

3.3.10.2 Ribarstvo

Prema odredbama Naredbe o granicama ribolovnih područja i ribolovnih zona za športski i gospodarski ribolov (NN 82/05), ribolovne vode područja Virovitice pripadaju ribolovnom području „Drava-Dunav“ i njima, u svojstvu ovlaštenika ribolovnog prava, gospodare domicilne ribolovne udruge. Zajednica športsko ribolovnih udruga Virovitica gospodari sa 7 tekućica ukupne duljine 28 km i 12 stajaćih voda ukupne površine 253 ha, među kojima su najveći Virovitički ribnjaci. Ribnjaci obiluju mnogim vrstama slatkodvnih riba kao što su som, štika, smuđ, amur, linjak, deverika, karas, tolstolobik i druge.

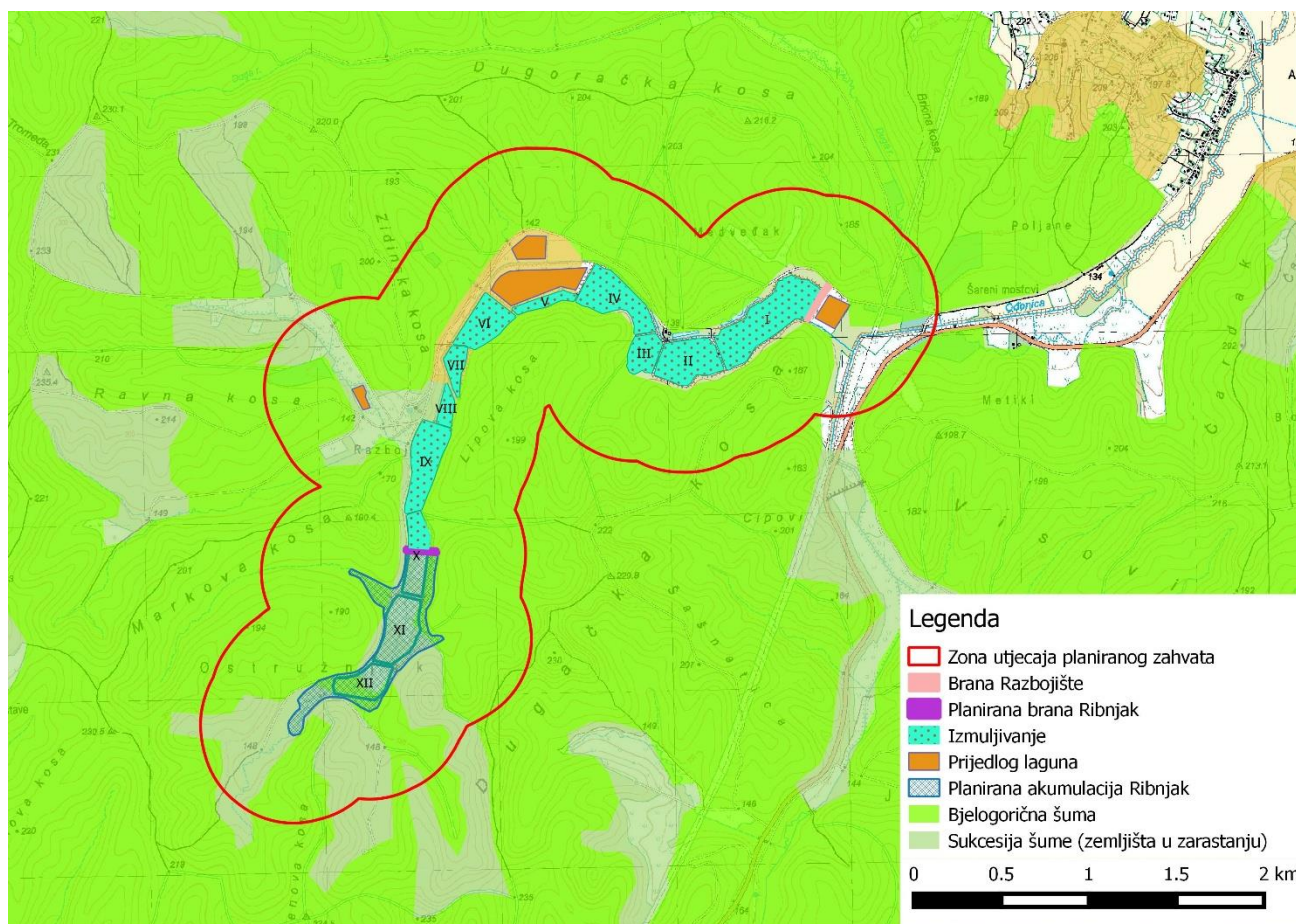
Na području virovitičkih jezera djeluju tri ribička društva:

- Športsko-ribolovna udruga “Ođenica” (jezera I, II, III, IV i V)
- Športsko-ribolovna udruga “Braná” (jezera VI, VII i VIII)
- Športsko-ribolovna udruga “Tvin” (jezero IX)

Na VI. jezeru uređena je natjecateljska staza u ravnoj crti dužine 320,0 m i širine 8,0 m. Voda je približno jednake dubine od najmanje 1,0 m na lovnoj udaljenosti od obale duž cijele natjecateljske staze. Minimalna širina natjecateljske vode iznosi 25 metara

3.3.10.3 Šume i šumarstvo

Prema karti pokrova zemljišta, Corine Land Cover, područjem zone utjecaja planiranog zahvata dominira šumsko područje koje zauzima 87,29 % zemljišta. Od navedenih 87,29 % područja, 72,39 % su bjelogorične šume, a 14,90 % čini tip sukcesija šume (zemljišta u zarastanju). Raspodjela šumskih područja prikazana je na slici niže (Slika 3.34).



Slika 3.34 Raspodjela šuma na području planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o)

Šumama na području zone utjecaja planiranog zahvata gospodari Uprava šuma, Podružnica Bjelovar, Šumarija Garešnica, a pripada gospodarskoj jedinici „Virovitička Bilogora“ (u daljnjem tekstu: Gospodarska jedinica). Gospodarska jedinica razdijeljena je na 150 odjela, a Virovitička jezera graniče s odjelima 49, 51-57, 60, 61, 64, 68, 74-78, i 80. Međutim, samo područje Virovitičkih jezera, pa tako ni planirani zahvat, ne nalazi se unutar područja gospodarske jedinice. Izuzetak je zapadna predložena laguna koja se nalazi na području odjela 68.

Osnovni podaci o šumi na području Gospodarske jedinice prikazani su u tablici niže (Tablica 3.14).

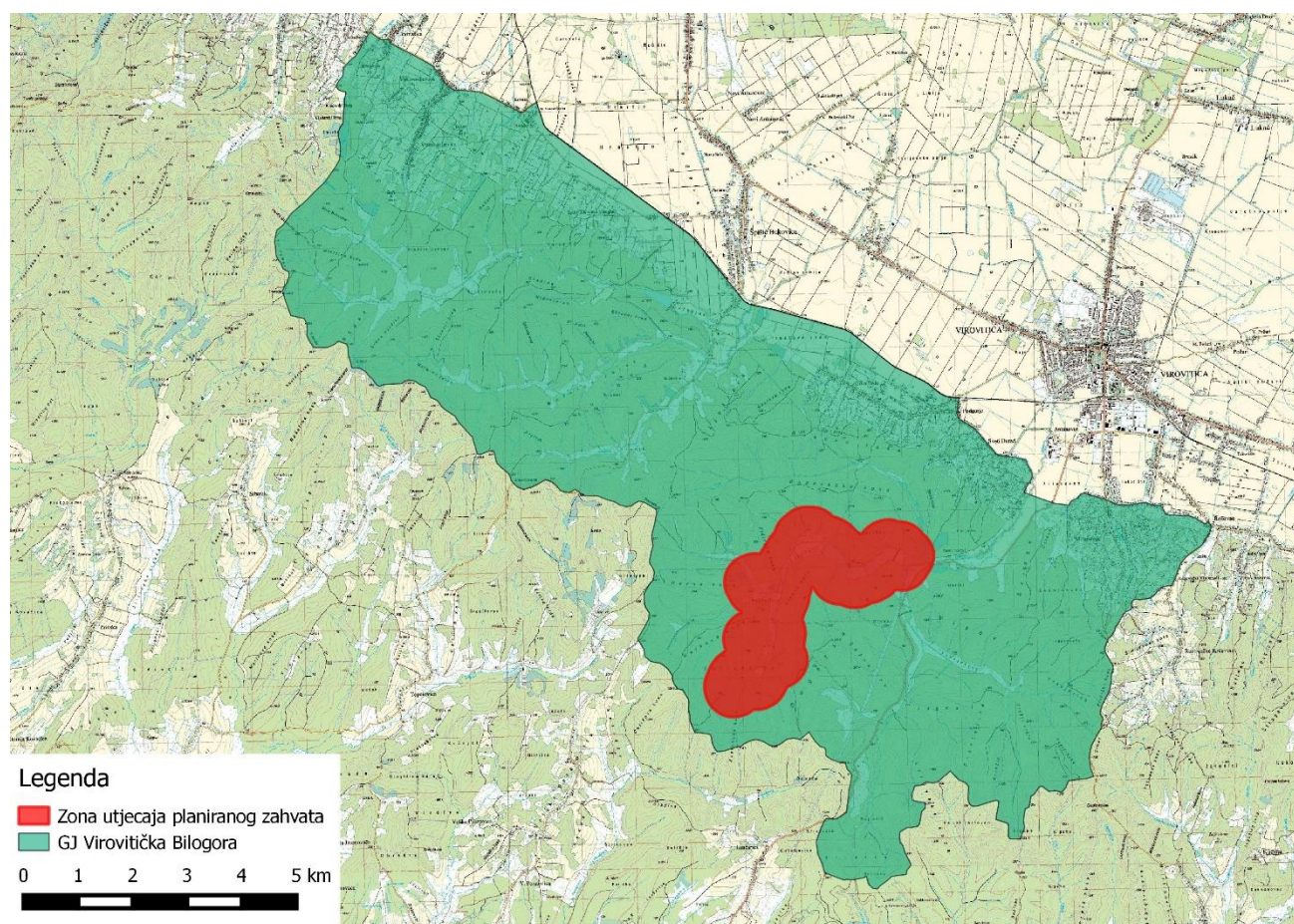
Tablica 3.14 Osnovni podaci o šumi na području gospodarske jedinice (Izvor: Hrvatske Šume)

Vrsta drveća	Dobni razred												UKUPNO		
	I	II		III		IV		V		VI		VII		Zaliha	Prirast
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast		
LUŽNJAK		855	32	1525	43	27429	654	19406	379	30543	479	0	0	79758	1587
KITNJAK		7035	307	11152	326	142012	2858	211937	3204	131909	1635	35532	704	539577	9034
O.BUKVA		25590	1272	16653	663	198644	5797	127560	3107	76990	1454	29680	876	475117	13169
P.JASEN		0	0	144	5	0	0	131	5	82	1	3	0	360	11
O.GRAB		16375	741	35784	1090	253399	5873	122319	2656	39827	797	29122	722	496826	11879
BAGREM		6988	563	9994	457	575	24	4	0	619	20	517	22	18697	1086
TREŠNJA		66	2	162	4	6689	121	840	12	919	18	2467	48	11143	205
OTB		3478	115	6997	185	29569	631	14988	271	4057	71	9844	207	68933	1480

LIPA sp.		28972	1727	27011	1155	140879	4749	74001	2109	27461	595	125798	2190	424122	12525	
C.JOHA		5301	201	14242	414	3494	72	2452	46	487	10	292	5	26268	748	
OMB		274	11	264	7	567	10	125	2	0	0	14	0	1244	30	
SMREKA		10937	624	2081	77	1160	30	999	26	0	0	293	7	15470	764	
B.BOR		1868	93	1321	36	0	0	0	0	0	0	0	0	3189	129	
C.BOR		353	11	953	38	0	0	0	0	0	0	0	0	1306	49	
BOROVAC		2706	136	61	2	0	0	291	8	0	0	0	0	3058	146	
E.ARIŠ		1757	84	2300	107	146	4	0	0	0	0	0	0	4203	195	
DUGLAZIJA		231	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	231	8	
OC		129	7	23	1	741	20	416	11	0	0	0	0	1309	39	
UKUPNO		112915	5934	130667	4610	805304	20843	575469	11836	312894	5080	233562	4781	2170811	53084	
Površina	723,02	542,84	511,27	2267,78	1392,13	668,99	638,69	6744,72								
Ukupna površina bez I dobnog razreda															6021,7	
m3/ha	208,01	10,93	255,57	9,02	355,11	9,19	413,37	8,50	467,71	7,59	365,69	7,49	360,50	8,82		

Osnovni cilj gospodarenja je osiguranje potrajnosti ekosustava, održavanje i poboljšavanje općekorisnih funkcija šuma, napredno i potrajno gospodarenje.

Na narednoj slici prikazana je lokacija Gospodarske jedinice u odnosu na planirani zahvat (Slika 3.35).



Slika 3.35 Položaj Gospodarske jedinice s obzirom na zonu utjecaja planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

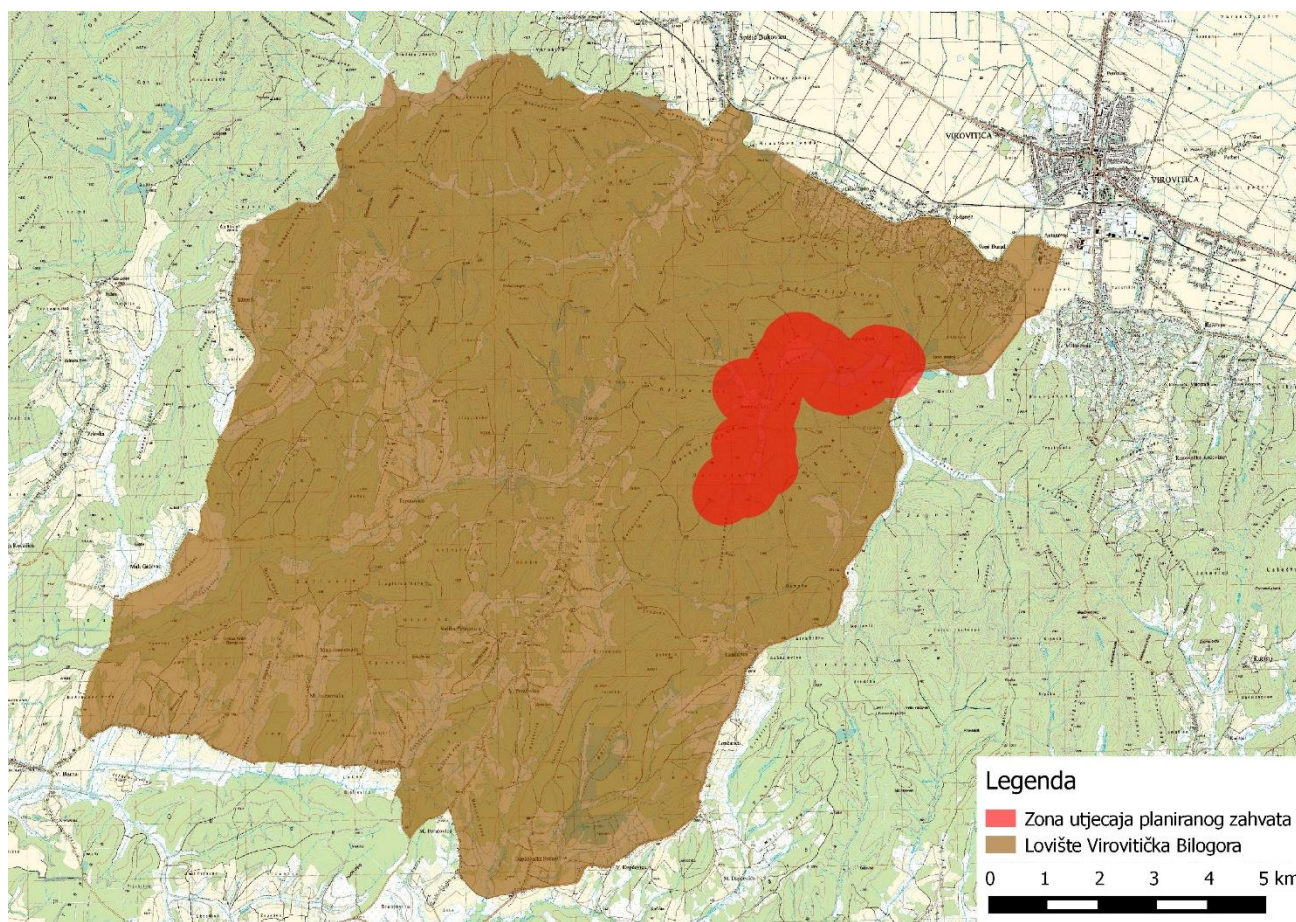
3.3.10.4 Divljač i lovstvo

Područje planiranog zahvata nalazi se unutar državnog lovišta Virovitička Bilogora (Slika 3.36). Lovište je otvorenog tipa površine 14931,00 ha. Nalazi se u istočnom dijelu Bjelovarko-bilogorske i zapadnom dijelu Virovitičko-podravске županije, te obuhvaća centralni dio Bilogore. Lovište je na 78 % područja prekriveno šumom graba, hrasta, bukve i lipe.

Glavne vrste divljači na lovištu su:

- obični jelen (*Cervus elaphus*)
- obična srna (*Capreolus capreolus*)
- divlja svinja (*Sus scrofa*).

Ovlaštenik prava lova na lovištu su Hrvatske Šume d.o.o.



Slika 3.36 Lovište na području planiranog zahvata (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

3.4 Infrastruktura

3.4.1.1 Cestovni i željeznički promet

Na području Virovitičko-podravске županije prolazi 111 županijskih i lokalnih cesta. Ukupne dužina županijskih cesta iznosi 365,460km, a lokalnih 319,295 km. Mrežu cesta na području Grada Virovitice čine dvije državne te više županijskih, lokalnih i nerazvrstanih cesta. Najvažniji prometni pravci na području grada su državna cesta D-2 Varaždin – Osijek i državna cesta D-5 Okučani – Virovitica – Terezino Polje – Barcs.

U blizini planiranog zahvata prolazi državna cesta D-5 te se nalazi izvan zone utjecaja planiranog zahvata. Također u blizini zahvata nalaze se tri lokalne ceste.

Željeznička pruga na ovom području je dionica tzv. „Podravске magistrale“ koja pripada skupini glavnih pruga 1. reda. Ovim područjem prolazi i dionica pruge 2. reda Pčelić – Banova Jaruga - Pivnice. Obje pruge prolaze Gradom Virovitica te se nalaze više od 500 m udaljene od planiranog zahvata.

3.4.1.2 Vodnogospodarski sustav

Na području Grada Virovitice tvrtka Virkom d.o.o., kao pravna osoba koja obavlja komunalnu djelatnost, vodi brigu o javnoj vodoopskrbi, odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda. Grad Virovitica opskrbljuje se vodom iz vodocrpilišta na lokaciji “Bikana” u neposrednoj blizini gradskog središta. Duljina vodoopskrbne mreže Virkom-a na dan 31.12.2012. iznosi 665 km i prema tome ima najveću dužinu vodoopskrbne mreže u Županiji. Tijekom 2012. godine isporučeno je ukupno 1 717 185 m³ vode. Na području Virovitice vodu isporučuje svim prigradskim naseljima, a od općina pokriva Špišić Bukovicu, Suhopolje, Gradinu i Lukač. Odvodni sustav Grada Virovitice izgrađen je kao mješovita kanalizacija u koju se ispuštaju i otpadne i oborinske vode. Prije ispuštanja u recipijent – kanal Mantec, otpadna voda se pročišćava na uređaju za pročišćavanje, koji ima i mehanički i biološki sustav, a nalazi se u sastavu Tvornice šećera Viro d.d. u Virovitici. Vodoopskrba i odvodni sustav nalaze se u Gradu Virovitice pa se s obzirom na udaljenost od planiranog zahvata utjecaj na vodogospodarski sustav neće procjenjivati.

3.4.1.3 Plinoopskrba

Za distribuciju i opskrbu plina, kao i proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom brine se komunalno poduzeće “Plin Vtc”. Na području Virovitičko-podravke županije „Plin Vtc” Virovitica ima plinsku mrežu od 301,5 km 40,58 % sveukupne dužine plinske mreže i 49,90 % svih potrošača plina u Županiji. Na području Grada Virovitice „Plin Vtc” broji 5600 potrošača a sa pripadajućim naseljima njihov broj iznosi 6795, od čega je broj potrošača industrijskog sektora 9,93 %. Magistralni plinovod nalazi se izvan zone utjecaja planiranog zahvata, na udaljenosti većoj od 500 m.

3.4.1.4 Elektroopskrba

Distribuciju električne energije na području Grada Virovitice, ali i cijele Virovitičko-podravke županije, u 2013. godini obavlja šest distributera, a to su: Hep opskrba d.o.o., Profectio energija d.o.o., Gen-i, Energija 2 sustavi d.o.o., Nox grupa d.o.o. i Hep ODS d.o.o. Najveći broj potrošača električne energije ima Elektra Virovitica koja obuhvaća približno 71 % površine Virovitičko-podravke županije, a proteže se na 1431 četvornih kilometara. Elektra Virovitica električnom energijom opskrbljuje 30 137 potrošača i upravlja sa 2388 km mreže svih naponskih razina te 462 trafostanice. S obzirom na udaljenost elektroopskrbe Grada Virovitice od planiranog zahvata, na nju se neće procjenjivati utjecaj.

S obzirom na karakter planiranog zahvata, te da se sve sastavnice stavke infrastruktura nalaze izvan područja zone utjecaja planiranog zahvata, ne očekuje se negativan utjecaj na iste te se neće detaljnije obrađivati u poglavlju 4. Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš.

3.4.1.5 Odlaganje otpada

Na području grada Virovitice za organizirano prikupljanje i odvoz otpada odgovorno je gradsko poduzeće Flora-Vtc d.o.o. Od registriranih djelatnosti poduzeća najznačajnije su: skupljanje, skladištenje, obrađivanje, odlaganje i prijevoz komunalnog, tehnološkog, te različitih vrsta neopasnog i opasnog otpada. Poduzeće je nacionalni koncesionar za skupljanje svih vrsta električnog i elektronskog otpada (EE otpad), otpadnih ulja, baterija i akumulatora, otpadnih vozila, a regionalni koncesionar za skupljanje ambalažnog otpada i otpadnih guma. Osim toga, poduzeće gospodari gradskim odlagalištem otpada, udaljenim oko 5 km sjeveroistočno od planiranog zahvata, te se bavi održavanjem čistoće javnih gradskih površina, parkova i nasada.

Tijekom pripremnih radova i izgradnje planiranog zahvata mogu nastati razne vrste neopasnog i opasnog otpada. Vrste otpada navedene su u tablici niže (Tablica 3.15), a razvrstane su prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15).

Tablica 3.15 Vrste neopasnog i opasnog otpada koje mogu nastati tijekom pripreme i izgradnje planiranog zahvata (Izvor: Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15))

Kategorija otpada	Naziv otpada
13 OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA	
13 01	otpadna hidraulična ulja
13 02	otpadna motorna, strojna i maziva ulja
13 07	otpad od tekućih goriva
13 08	zauljeni otpad koji nije klasificiran 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 skupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i zaštitna odjeća
16 OTPAD KOJI NIJE DRUGDJE SPECIFICIRAN U KATALOGU	
16 01	otpadna vozila iz različitih načina prijevoza (uključujući necestovnu mehanizaciju) i otpad od rastavljanja otpadnih vozila i od održavanja vozila (osim 13, 14, 16 06 i 16 08)
16 06	baterije i akumulatori
16 07	otpad iz cisterni za prijevoz, spremnika za skladištenje i od čišćenja bačava (osim 05 i 13)
17 GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)	
17 01	beton, cigle, crijep/pločice i keramika
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 08	građevinski materijal na bazi gipsa
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 SKUPLJENE SASTOJKE KOMUNALNOG OTPADA	
20 01	odvojeno skupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)
20 03	Ostali komunalni otpad

4 Opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na okoliš

Prilikom procjene utjecaja planiranog zahvata na sastavnice okoliša definirana je zaštitna zona, odnosno zona mogućih utjecaja od 500 m. Tom zonom je obuhvaćeno područje izravnog zaposjedanja, radni pojas i pojas održavanja (uže područje planiranog zahvata), kao i šire područje izravnog ili neizravnog utjecaja (šire područje planiranog zahvata), ovisno o ekološkoj komponenti na koju se utjecaj procjenjuje.

Karakter utjecaja planiranog zahvata (snaga, trajanje, značaj) može varirati ovisno o prostornom razmještanju, vremenskim uvjetima, načinu izvođenja radova te osjetljivosti prisutnih vrsta i staništa.

U daljnjem tekstu neće biti prikazane one sastavnice okoliša na koje planirani zahvat nema značajnih utjecaja, a one su:

- Geološke značajke
- Zaštićena područja
- Poljoprivreda
- Infrastruktura

Također, u daljnjem tekstu neće biti procijenjen utjecaj na ekološku mrežu, jer je završenim postupkom Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu doneseno rješenje o njegovoj prihvatljivosti.

4.1 Utjecaj na klimatska obilježja

Građevinski radovi praćeni su podizanjem lebdećih čestica u zrak koje se zatim talože po okolnim površinama i prometnicama. Intenzitet ovog onečišćenja ovisi u prvom redu o vremenskim prilikama te o jačini vjetrova koji raznosi čestice prašine na okolne površine. Lokalno se utjecajem na zrak može djelovati na mikroklimatska obilježja. Do onečišćenja dolazi i uslijed rada mehanizacije i vozila s motorima s unutarnjim izgaranjem koji u zrak ispuštaju dušikove okside, ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, sumporov dioksid i čestice. S obzirom da je taj utjecaj ograničen isključivo na vrijeme izvođenja radova, utjecaji na kvalitetu zraka su kratkotrajni i lokalnog karaktera, te se ne smatraju značajnim.

4.2 Utjecaj na tlo

Za vrijeme pripremnih radova i izgradnje mogući su negativni utjecaji uslijed rada mehanizacije i transporta ljudi i materijala, u obliku zbijanja tla, što rezultira narušavanjem strukturnih agregata tla. Također, moguće je onečišćenje tla naftnim derivatima prilikom rada mehanizacije, te u slučaju akcidentnih situacija.

Izgradnjom akumulacije Ribnjak biti će potopljeno područje veličine 26,5 ha zbog čega će doći do prenamjene tla na tom području.

Prilikom izmuljivanja Virovitičkih jezera, značajne količine mulja biti će potrebno odložiti u za to predviđene četiri lagune. Nakon što se mulj ocijedi, s laguna transportirat će se na površine na kojima će se trajno zbrinuti. Navedene lagune nalaze se na šumskim tlima te će na tim lokacijama uzrokovati prenamijenu tla u periodu korištenja laguna.

4.3 Utjecaj na hidrogeološke značajke i stanja vodnih tijela (zone sanitarne zaštite izvorišta)

Za vrijeme pripreme i izgradnje moguć je neposredan utjecaj na vode zbog korištenja radnih strojeva. Korištenje radnih strojeva može onečistiti vodu malim količinama ugljikovodika, gorivom te mazivima. Navedeni utjecaj nije procijenjen kao značajan jer ga je moguće umanjiti pravilnim rukovanjem strojevima i otpadom. Kako bi se mogućnost onečišćenja vode dodatno spriječilo Elaboratom su predložene mjere.

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na kakvoću vode za ljudsku potrošnju.

Izgradnja temeljnog ispusta na brani razbojište omogućiti će izmjenu mase vode u Virovitičkim jezerima sa čistom vodom čime će se poboljšati kemijsko stanje vode u jezerima.

Izgradnjom akumulacije Ribnjak doći će do lokalnog i blagog povećanja razine podzemne vode u neposrednoj blizini akumulacije. No akumulacije neće uzrokovati trajnu promjenu kemijskog i količinskog stanja podzemne vode grupiranog vodnog tijela Legrad-Slatina. Korištenjem akumulacije Ribnjak biti će omogućen dotok svježije vode u Virovitička jezera tijekom ljetnih mjeseci i osiguranje određene razine vode u njima.

Tijekom izmuljivanja jezera doći će do kratkotrajnog zamućenja vode u jezerima, no navedeni utjecaj nije procijenjen kao značajan jer je kratkotrajnog i lokalnog karaktera te neće trajno promijeniti stanje vodnog tijela Odenica.

4.4 Utjecaj na bioraznolikost

4.4.1 Staništa

Krčenje šuma u oba planirana zahvata uzrokovat će trajni gubitak i prenamjenu staništa, posebno stanišnih tipova Srednjoeuropske neutrofilne do slabo acidofilne, mezofilne bukove šume (NKS kôd E.4.1.) te Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (NKS kôd E.3.1.) s obzirom da će ta staništa biti zahvaćena planiranim zahvatom. Također, u slučaju akcidentnih situacija, moglo bi doći do trajnog gubitka stanišnih tipova. Pridržavanjem propisanih mjera, trebale bi se izbjeći takve situacije. Do posljedične privremene promjene stanišnih uvjeta, može doći zbog rada i kretanja mehanizacije uz privremeno povećanje količine prašine.

Područje X., XI. i XII. jezera na kojem se trenutno nalazi Srednjoeuropska neutrofilna do slaboacidofilna, mezofilna bukova šuma (NKS kôd E.4.1.) bit će pretvoreno u akumulacijsko jezero Ribnjak te će time doći do trajnog gubitka staništa na 26,52 ha područja te do promjene ekoloških uvjeta na tom području.

Izgradnjom laguna za odlaganje mulja, doći će do privremenog gubitka i prenamjene staništa.

Na području 5. jezera, na stanišnom tipu Srednjoeuropske neutrofilne do slaboacidofilne, mezofilne bukove šume (NKS kôd E.4.1.), izgradit će se dvije lagune na 9,02 ha područja: jedna trajna, veća laguna čiji će utjecaj na stanište na tom prostoru biti trajan te manja privremena laguna čiji će utjecaj biti privremeno negativan. Izgradnja preostalih privremenih laguna predviđena je na području Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (NKS kôd E.3.1.) na koje će također imati privremen negativan utjecaj.

Refuliranjem tj. radom mehanizacije s vodene površine, umanjit će se negativan utjecaj narušavanja i gubitka staništa uz obalu.

4.4.2 Flora

Za vrijeme rada i kretanja mehanizacije tijekom zahvata, moguće je stradavanje pojedinih jedinki unutar građevinske zone. Negativan utjecaj se može ublažiti kvalitetnom organizacijom gradilišta. Degradacijom postojećih staništa, potencijalno se otvara koridor širenja invazivnih, u prvom redu biljnih vrsta, uz moguć dugoročni negativan utjecaj na autohtone vrste. Moguć je slučajni unos i/ili prijenos invazivnih vrsta na područje zahvata prilikom kretanja vozila i mehanizacije. U zoni utjecaja zahvata već su zabilježene sljedeće invazivne biljne vrste: *Solidago gigantea* Aiton., *Erigeron canadensis* (L.) Pers., *Robinia pseudoacacia* L., *Ambrosia artemisiifolia* L. i *Reynoutria japonica* Houtt.. Pridržavanjem predloženih mjera te uklanjanjem navedenih invazivnih svojiti tijekom izvođenja radova i sprječavanjem njihovog širenja, utjecaj mogućeg širenja invazivnih vrsta će biti umanjeno. Na širem području planiranog zahvata zabilježena je osjetljiva vrsta mirisavi dvolist (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.), koja najčešće naseljava tamne listopadne mješovite ili svijetle crnogorične šume. Utjecaj na populaciju ove vrste ne smatra se značajno negativnim budući da je rasprostranjena po cijeloj zapadnopanonskoj i planinskoj makroregiji.

4.4.3 Fauna

Povećana prisutnost ljudi i strojeva te veća razina buke i vibracija za vrijeme izvođenja planiranog zahvata djelovat će uznemiravajuće na životinjske vrste i uzrokovati njihovo privremeno napuštanje staništa. Također, prilikom kretanja mehanizacije i svih građevinskih radova, moguće je stradavanje pojedinih jedinki te uništavanje njihovih nastambi i staništa. U slučaju nepažnje, moguć je unos i širenje invazivnih životinjskih vrsta. Potencijalno je opasno i onečišćenje do kojega može doći u slučaju akcidentne situacije, odnosno nestručnim ili nepažljivim postupanjem s opremom i mehanizacijom tijekom izgradnje i održavanja zahvata. S obzirom na negativne posljedice takvih događaja po životinje u okruženju (primjerice, izljevanje nafte, eksplozije ili vatra), nužno je osigurati da se zahvat izvede prema najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere predostrožnosti, kako bi se opisani mogući negativni utjecaj u cijelosti izbjegao. Poštivanjem propisanih mjera, ovaj utjecaj se može ublažiti.

Izgradnja akumulacije Ribnjak imat će trajan utjecaj na faunu područja planiranog zahvata. S obzirom da će doći do trajne prenamjene kopnenih staništa u umjetnu stajačicu, promijenit će se i ekološki uvjeti na tom području. Krčenje šuma te rubnih stabala i grmlja, mogu uzrokovat oštećivanje gnijezda i dovesti do gubitka staništa ptica. Oštećivanje starih stabala koja služe kao potencijalno stanište crvenoglavom djetliću i sivoj žuni, moglo bi imati negativan utjecaj na ove vrste ptica

Uređenje obodnog kanala i obale moglo bi imati značajan utjecaj na stanište vretenaca. Košnjom i uklanjanjem makrofita moguće je uznemiravanje odraslih jedinki te s gubitkom staništa, gubitak njihovih jajašaca i ličinki.

Za vrijeme izmuljivanja jezera očekuje se privremeno zamućenje i promjena kvalitete vode te ekoloških uvjeta u jezerima, što će imati privremen utjecaj na ihtiofaunu. Moguće je uznemiravanje divljih svojti koje zimuju ili hiberniraju na području zahvata, zakopane na dnu jezera, te na one vrste koje polažu jajašca ili ličinke u mulj ili okolnu vegetaciju uz rub jezera. Tijekom vađenja materijala sa dna jezera može doći do stradavanja jedinki koje žive u mulju. S obzirom da će doći do izmjene staništa na koritu jezera, pojedine vrste koje koriste vođeno bilje kao zaklon mogle bi postati lakša meta predatorima. Moguć je negativan utjecaj na slabo pokretne ili sedentarne organizme (uglavnom beskralješnjake) te ličinke ili mlađ ribe, odnosno organizme koji se zadržavaju uz ili unutar supstrata na dnu. Za vrijeme izvođenja radova vrstama koje se hrane ribama i beskralježnjacima s područja jezera biti će privremeno onemogućeno hranjenje zbog prisutnosti strojeva koji će za vrijeme vađenja materijala zamutiti stupac vode i uznemiriti jedinke. Pretpostavlja se da će se vrste privremeno hraniti na obližnjim sličnim staništima.

Bio-manipulacija kao metoda kontrole hranjivih tvari može dovesti do širenja invazivnih vrsta ukoliko se poribljavanje izvrši bez nadzora stručnjaka ihtiologa. U suprotnom, doći će do povećanja ribljev fonda autohtonim vrstama.

4.5 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Na području planiranog zahvata nema zaštićenih ni preventivno zaštićenih kulturnih dobara, ali ima evidentiranih arheoloških nalazišta. Za vrijeme pripremnih radova i izgradnje mogući su negativni utjecaji na ta arheološka nalazišta.

4.6 Utjecaj na krajobraz

Uređenje obala postojećih jezera na lokaciji planiranog zahvata neće imati značajnog utjecaja na vizure i krajobrazne karakteristike ovog područja. Šume su karakterističan krajobrazni element ovog područja pa svako daljnje krčenje vegetacije doprinosi gubitku tih identitetskih obilježja. S druge strane, stvaranje umjetnih jezera i ribnjaka može doprinijeti povećanju krajobrazne raznolikosti, a svakako stvara prostore nove funkcionalnosti koji svojom novom namjenom mogu unaprijediti kvalitetu života stanovnika okolnih naselja.

U fazi pripremnih radova i izgradnje utjecaj na vizualna obilježja krajobraza bit će značajan zbog uklanjanja močvarne vegetacije uz obale jezera i visoke vegetacije na lokaciji buduće akumulacije Ribnjak te na lokacijama predviđenima za deponiranje mulja. Dodatno, negativan utjecaj na vizure imat će prisustvo strojeva i građevinske mehanizacije, kopanje i drugi radovi te kretanje radnih strojeva na lokaciji planiranog zahvata. Osim vizualnih, u ovoj fazi rad strojeva u određenoj će mjeri narušiti i auditorne (zvučne) karakteristike krajobraza.

Odlaganje mulja na lokacijama predviđenim idejnim rješenjem (lagune) može imati privremeni negativan utjecaj na olfaktorne (mirisne) značajke krajobraza, međutim sušenjem i daljnjim korištenjem mulja ovaj utjecaj vjerojatno neće biti prisutan.

Radi izgradnje akumulacije Ribnjak iskrčit će se oko 22 ha šume, budući da je 81,43 % prostora buduće akumulacije obraslo šumom. Realizacijom planiranog zahvata u krajobraz se trajno unosi velika vodena površina kao novi krajobrazni element pa će se vizure na lokaciji planiranog zahvata značajno i trajno izmijeniti. Ovaj utjecaj, odnosno izmjena vizura nije nužno negativan. U kontekstu same lokacije značajno će se promijeniti karakter prostora, no u kontekstu šireg područja neće se bitno narušiti temeljna obilježja područja. Vizualni utjecaj bit će ublažen samim karakterom reljefa, zbog kojeg lokacija planiranog zahvata nije osobito vizualno izložena iz okolnog prostora. Ujedno, u okolici nema ni prometnica s kojih je planirani zahvat vidljiv.

Osim izmjene vizura krajobraza, prenamjenom zemljišta, odnosno nestankom dijela šumskih površina (lovstvo) izmjenit će se i njegove funkcionalne karakteristike unutar zone planiranog zahvata.

U fazi korištenja i održavanja lokacije planiranog zahvata očekuje se povećana frekvencija ljudi i prometa u odnosu na trenutno korištenje prostora, potencijalno veća količina otpada, pojačana buka te radovi koji uključuju redovitu košnju, uklanjanje vegetacije, čišćenje i ostalo. U ovoj se fazi ne očekuje negativan utjecaj na vizure, auditorne i olfaktorne karakteristike krajobraza te na krajobrazni identitet.

4.7 Utjecaj na ribarstvo

Tijekom gradnje temeljnog ispusta na brani Razbojište doći će do povišenih emisija buke i vibracija što će uznemiriti ribe i imati privremen negativan utjecaj na ribarstvo. Tijekom izmuljivanja očekuje se negativan utjecaj na ribarstvo uslijed замуćivanja vode, uznemiravanja riba i degradacije staništa riba. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera. Pozitivni utjecaj na ribarstvo očekuje se zbog povećanja dubine jezera te poribljavanja.

Planirana akumulacija Ribnjak koristit će se za prikupljanje vode, a akumulirana voda koristit će se za održavanje vodostaja u jezerima tijekom ljetnih mjeseci. S obzirom da je u prošlosti, prilikom suša u pojedinim mjesecima, zbog nedovoljne količine vode u jezerima dolazilo do smanjenog prirasta riba, odnosno manjih ili većih pomora riba, procijenjeno je da će planirana akumulacija imati pozitivan utjecaj na ribe i ribarstvo prilikom korištenja.

Prilikom korištenja i održavanja očekuje se pozitivan utjecaj na ribarstvo iz razloga što će se jezera održavati, odnosno redovito će se vršiti odstranjenje makrofita, te kontrolirati će se unos hranjivih tvari kako ne bi došlo do eutrofikacije vode.

4.8 Utjecaj na šume i šumarstvo

Planirana akumulacija Ribnjak rasprostire se površinom od 26,5 ha. Koristeći digitalnu ortofoto kartu Republike Hrvatske izračunato je da 81,43 % ukupne površine planirane akumulacije Ribnjak obraslo šumom. Prilikom radova izgradnje akumulacije navedenu šumu biti će potrebno iskrčiti, a nakon završetka radova područje će biti poplavljeno stoga će utjecaj na šume biti trajan. Negativan utjecaj je moguć i prilikom pripremnih i radova izgradnje građevine temeljnog ispusta na brani Razbojište u obliku potencijalnog krčenja uskog pojasa šume oko zahvata. Međutim, ovaj utjecaj moguće je ublažiti pošumljavanjem nakon završetka radova.

Idejnim rješenjem predložene su lokacije četiri lagune za deponiranje mulja ukupne površine 11,9 ha. Lokacije su djelomično zarasle te su trenutačno prekrivene s oko 1,5 ha šume koju će biti potrebno iskrčiti prije deponiranja mulja.

4.9 Utjecaj na divljač i lovstvo

Izgradnjom akumulacije Ribnjak doći će do prenamjene staništa divljači što će imati trajan i utjecaj na divljač. Nadalje, tijekom pripremnih radova i izgradnje planiranog zahvata doći će do povišenih emisija buke uslijed rada mehanizacije zbog čega će se divljač privremeno udaljiti s područja. Radi se o privremenom utjecaju koji se ne procjenjuje značajnim.

Negativan utjecaj na divljač očekuje se na područjima presušenih jezera koja će nakon završetka radova biti potopljena. Ovaj utjecaj biti će naročito izražen na lokaciji V. jezera gdje se nalazi hranilište za divljač. Osim, uslijed potapanja presušenih ribnjaka, do izmjene staništa divljači doći će i prilikom izgradnje laguna za deponiranje mulja. Također, kao i prilikom rada na unapređenju sustava obrane od poplava, doći će do povišenja razina buke tijekom procesa izmuljivanja i mehaničkog uklanjanja makrofita što će privremeno otjerati divljač.

4.10 Utjecaj na odlaganje otpada

Tijekom pripreme i izgradnje planiranog zahvata očekuje se nastanak različitog neopasnog i opasnog otpada koji se treba zbrinuti sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) te na okolišno prihvatljiv način. Otpad koji nastaje tijekom pripreme i izgradnje sakupit će izvođači radova te ga razvrstati i predati tvrtkama ovlaštenima za sakupljanje otpada. U slučaju akcidenata s opasnim tvarima (ulje, nafta ili druge za okoliš štetne tvari) onečišćenje se treba propisno sanirati: onečišćeno tlo iskopati i predati ovlaštenom sakupljaču.

Tijekom korištenja i održavanja planiranog zahvata proizvodit će se komunalni i druge vrste neopasnog otpada čiji se negativan utjecaj može znatno ublažiti odvajanjem otpada, za što je potrebno osigurati odgovarajuće spremnike te angažirati tvrtku za sakupljanje otpada.

Prilikom izmuljivanja Virovitičkih jezera izvađeno će biti oko 450 000 m³ mulja koji će se privremeno odložiti u lagune. Izvađeni mulj predstavlja potencijalni otpad, koji će biti potrebno propisno zbrinuti, ukoliko se analizom utvrdi da ima negativna kemijska ili biološka svojstva.

4.11 Utjecaj na stanovništvo

Planirani zahvat nalazi se na udaljenosti od oko 1000 m od prvog stambenog objekta, te 1500 m od najbližeg naseljenog mjesta. Tijekom pripreme i izgradnje planiranog zahvata očekuje su povišena razina buke, emisije čestica i vibracija. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera i trajat će do završetka radova. Emitirane čestice prašine te vibracije nastale radom vozila i mehanizacije također su lokalnog karaktera i kratkotrajnog učinka.

4.12 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Uzevši u obzir smještaj planiranih zahvata u prostoru te vremenski i prostorno ograničen karakter zahvata, ne očekuju se prekogranični utjecaji.

5 Prijedlog mjera zaštite okoliša i praćenja stanja okoliša

5.1 Mjere zaštite okoliša

Mjere tijekom pripreme i izgradnje:

1. Redovito održavati strojeve i opremu od strane stručnog osoblja te koristiti samo ispravna vozila i mehanizaciju.
2. Predvidjeti sigurnosne mjere za sprečavanje onečišćenja. Izvan trase vodotoka urediti mjesto za pretakanje goriva, za čuvanje opasnih tvari, za sakupljanje otpada, sanitarni prostor. Goriva i maziva ne skladištiti na području gradilišta. Vozila puniti gorivom na benzinskim postajama ili dovoziti goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.
3. Izvođač radova dužan je pridržavati se čl. 17 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), radove izvoditi suvremenim i ispravnim strojevima i mehanizacijom te u dopuštenim razdobljima.
4. Tijekom pripreme definirati radni pojas, a tijekom izvođenja radova djelovati unutar pojasa na način da se u što manjoj mjeri oštećuju površine izvan radnog pojasa, naročito rubna stabla i grmlje te njihovo korijenje.
5. Radove izvoditi izvan razdoblja gniježđenja ptica i razdoblja odrastanja mladih te povećane aktivnosti drugih životinja (naročito vodozemaca i riba) kako bi se izbjeglo narušavanje staništa i uznemiravanje životinjskih vrsta u reproduktivskom razdoblju
6. Ukoliko se uoče invazivne biljne ili životinjske vrste, potrebno je ukloniti iste te spriječiti daljnje širenje
7. U fazi izmuljivanja, radi izbjegavanja oslobađanja nutrijenata u vodu tijekom izmuljivanja, mulj usisavati sa samog dna, izravno tlačiti u cjevovode te prebacivati u taložnice
8. Nakon uklanjanja makrofita, pokošenu vegetaciju ukloniti iz vodotoka kako ne bi uzrokovala smanjenje količine kisika u vodi ili funkcionalnost struktura planiranog zahvata
9. Prije radova na revitalizaciji jezera uzorkovati mulj te potom odrediti način kako ga neškodljivo odložiti.
10. Prije izgradnje planiranog zahvata obaviti stručno arheološko rekognosciranje, detaljno dokumentiranje i kartiranje terena kako bi se izdali ciljani uvjeti i zaštita evidentiranih arheoloških nalazišta. Ukoliko se prilikom arheološkog rekognosciranja pronađu nova arheološka nalazišta direktno ugrožena izgradnjom planiranog zahvata, investitor je na tom području dužan osigurati provedbu zaštitnih arheoloških istraživanja.

Mjere tijekom korištenja i održavanja:

11. Radove na održavanju akumulacije, retencije i kanala izvoditi na način da se u što manjoj mjeri oštećuju površine izvan definiranog radnog pojasa.
12. Po završetku radova u svim fazama planiranog zahvata sanirati sva privremena parkirališta i prostore za kretanje mehanizacije te razrahliti površinu tla kako bi površine što prije obrasla autohtona vegetacija.
13. Sve površine zahvaćene građevinskim radovima nakon završetka radova sanirati na način da se dovedu u stanje slično prvotnome

5.2 Program praćenja stanja okoliša

Na temelju karaktera zahvata i izvršene procjene utjecaja pokazalo se da je faza pripreme i izvođenja radova faza u kojoj dolazi do najviše privremenih i lokaliziranih utjecaja, dok za vrijeme korištenja utjecaji nisu procijenjeni kao trajni i značajni. Sukladno tome, ne predlaže se program praćenja stanja okoliša.

6 Izvori podataka

6.1.1 Znanstveni i stručni radovi

- Galović, I. i Marković S. (1979): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, List Virovitica L 33-83. Geološki zavod, Zagreb (1981-1987), Savezni geološki Institut, Beograd.
- Galović, I. i Marković S. (1981): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 Tumač za list Virovitica L33-83. Geološki zavod, Zagreb, Savezni geološki Institut, Beograd.
- Čmelik, Z. i Husnjak S. (2011): Regionalizacija voćarske proizvodnje u Virovitičko-podravskoj županiji. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Belančić A., Bogdanović T., Franković M., Ljuština M., Mihoković N., Vitas B. (2008): Crvena knjiga vretenaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode Republike Hrvatske, Zagreb
- 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. (2012): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Mrakovčić, M., Brigić, A. (ur.) (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Nikolić, T. i Topić, J. (urednici) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Šašić, M., Mihoci, I. i Kučinić, M. (2013): Crveni popis danjih leptira Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- 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
- Elektroprojekt d.o.o. (2011): Studija uređenja vodnog režima sliva Ođenice za potrebe obrane od poplava i višenamjenskog korištenja na područja grada Virovitice
- Krajolik: Sadržajna i metodska podloga krajobrazne osnove Hrvatske (1999). Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja (Zavod za prostorno planiranje), Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu).

6.1.2 Internetske baze podataka

- Agencija za Zaštitu Okoliša – Corine Land Cover, 2012
- Agencija za zaštitu okoliša, <http://iszz.azo.hr/iskz/index.html>
- Državni zavod za zaštitu prirode, http://www.dzpz.hr/dokumenti_upload/20100311/dzpz201003111025400.pdf
- FCD – Flora Croatica Database, <http://hirc.botanic.hr/fcd>
- Plin VTC d.o.o., <http://plinvtc.hr/virovitica/distributivno-podrucje-tvrtke-plin-vtc-d-o-o/>
- Županijska uprava za ceste Virovitičko-podravске županije, <http://www.zucvirovitica.hr/ceste/>
- Hrvatske šume, <http://javni-podaci.hr/summary/>
- Ministarstvo poljoprivrede, https://lovistarh.mps.hr/lovstvo_javnost/Lovista.aspx
- Državna geodetska uprava, Katastar, <http://www.katastar.hr/dgu/>
- Državni zavod za statistiku, <http://www.dzs.hr/>
- Flora Croatica Database <http://hirc.botanic.hr/fcd/>
- Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, Ministarstvo kulture, <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212&kdlid=205333280>

6.1.3 Prostorno-planska dokumentacija

- Program ukupnog razvoja grada Virovitice od 2014. – 2020. http://www.virovitica.hr/wp-content/uploads/2014/07/PUR_2014.-2020._17.09._.pdf
- Prostorni plan Virovitičko-podravске županije (Službeni glasnik Virovitičko-podravске županije 7a/00, 1/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 – pročišćeni tekst i 2/13)
- Prostorni plan uređenja grada Virovitice (Službeni vjesnik Grada Virovitice 14/05, 12/14, 1/15 – pročišćene Odredbe)

6.1.4 Zakoni, pravilnici, direktive, uredbе, planovi i izvješća

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu

Naredba o granicama ribolovnih područja i ribolovnih zona za športski i gospodarski ribolov (NN 82/05),

Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013.-2015.

Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08)

Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15),

Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13)

Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 32/10)

Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)

Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zrak i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 22/14)

Uredba o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)

Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, NN 47/2014)

7 Prilozi

7.1 Ovlaštenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149
KLASA: UP/I 351-02/12-08/91
URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2
Zagreb, 4. siječnja 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 39. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07) i odredbe članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva IRES EKOLOGIJA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Ivana Lučića 5, zastupane po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. IRES EKOLOGIJA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Ivana Lučića 5, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada strateških studija.
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije.
 3. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša.
 4. Izrada i provjera (verifikacija) te analiza praćenja stanja za pojedine poslove i grupe poslova iz područja zaštite okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
 5. Izrada akcijskih planova zaštite okoliša odnosno akcijskih planova zaštite sastavnica okoliša (zraka, tla, mora i dr.) te zaštite od onečišćenja (postupanje s otpadom i dr.).
 6. Izrada programa zaštite okoliša.
 7. Izrada izvješća o stanju okoliša.
 8. Praćenje stanja iz područja zaštite okoliša – uzorkovanja, ispitivanja, mjerenja i sl. za potrebe zaštite pojedinih sastavnica okoliša odnosno zaštite od opterećenja, isključujući poslove praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od tri godine od dana izdavanja ovog rješenja.
- III. Ovo rješenje upisuje se u Očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e n j e

IRES EKOLOGIJA d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je 18. prosinca 2012. godine ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Pravilniku o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik): Izrada strateških studija; Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša; Izrada i provjera (verifikacija) te analiza praćenja stanja za pojedine poslove i grupe poslova iz područja zaštite okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša; Izrada akcijskih planova zaštite okoliša odnosno akcijskih planova zaštite sastavnica okoliša (zraka, tla, mora i dr.) te zaštite od onečišćenja (postupanje s otpadom i dr.); Izrada programa zaštite okoliša; Izrada izvješća o stanju okoliša; Praćenje stanja iz područja zaštite okoliša – uzorkovanja, ispitivanja, mjerenja i sl. za potrebe zaštite pojedinih sastavnica okoliša odnosno zaštite od opterećenja, isključujući poslove praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio dokaze o ispunjavanju propisanih uvjeta i to: izvadak iz sudskog registra s upisanom djelatnosti stručni poslovi zaštite okoliša; presliku diplome i radne knjižice za voditelja stručnih poslova; popis radova u čijoj je izradi sudjelovao iz kojeg je razvidno svojstvo u kojem je sudjelovao s preslikama dijelova radova kojima je dokazano navedeno; preslike diploma i radnih knjižica za svakog stručnjaka odgovarajuće struke i potrebnih godina radnog iskustva na poslovima zaštite okoliša prema stručnom poslu za koji ovlaštenik traži izdavanje suglasnosti; popis radova u čijoj je izradi sudjelovao iz kojeg je razvidno svojstvo u kojem je sudjelovao s preslikama dijelova radova kojima je dokazano navedeno. Nadalje, ovlaštenik je priložio izjavu ovjerenu od javnog bilježnika da raspolaže odgovarajućim prostorom.

U predmetnom postupku, koji je slijedom članka 4. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i članka 21. stavka 4. Pravilnika proveden sukladno članku 50. točki 1. i članku 58. stavku 2. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), utvrđeno je da je ovlaštenik u zahtjevu naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se može utvrditi pravo stanje stvari a također je utvrđeno da su ovom tijelu poznate činjenice o uvjetima kojima raspolaže ovlaštenik jer tijelo o tome raspolaže službenim podacima prema svojim evidencijama.

Po obavljenom uvidu u zahtjev i dostavljene dokaze utvrđeno je da ovlaštenik:

- zapošljava voditelja stručnih poslova koji ima pet godina iskustva na poslovima zaštite okoliša i koji je bio voditelj izrade studija o utjecaju zahvata na okoliš, stručnih podloga i elaborata zaštite okoliša, te ispunjava uvjete sukladno članku 7. Pravilnika;
- zapošljava stručnjake odgovarajućeg stručnog profila i potrebnih godina radnog iskustva na poslovima zaštite okoliša, koji su sudjelovali u izradi odgovarajućih stručnih podloga i

elaborata zaštite okoliša, te ispunjavanju uvjeta sukladno člancima 8., 10., 13., 14. i 15. Pravilnika;

- raspolaže radnim prostorom.

Izreka točke I. i IV. ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Rok važenja rješenja utvrđen u točki II. izreke ovoga rješenja propisan je člankom 22. stavkom 3. Pravilnika.

Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 39. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša i odredbi članka 29. Pravilnika.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, 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.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11 i 126/11).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.



Dostaviti:

1. IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/12-08/91

URBROJ: 517-06-2-2-2-15-4

Zagreb, 8. srpnja 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, rješavajući povodom zahtjeva tvrtke IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, zastupane po osobi ovlaštenoj u skladu sa zakonom, radi utvrđivanja izmjene popisa zaposlenika ovlaštenika, u odnosu na podatke utvrđene u rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/12-08/91; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 4. siječnja 2013.) temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi:

RJEŠENJE

- I. Utvrđuje se da je u tvrtki IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/12-08/91; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 4. siječnja 2013.)
- II. Utvrđuje se da je u tvrtki IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, zaposlena dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
- III. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenjima iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.
- IV. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnijela je 3. lipnja 2015. zahtjev za izmjenom podataka u rješenju (KLASA: UP/I 351-02/12-08/91; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 4. siječnja 2013.) izdanom po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje. Promjena se odnosi na zaposlenicu dr.sc. Maju Kljenak, mag.ing.prosp.arch.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i radne knjižice navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

U dijelu koji se odnosi na izmjenu navedenog rješenja, u smislu da zaposleni stručnjak Jelena Likić, prof.biol. bude imenovana voditeljem stručnih poslova zaštite za koje je predmetnim rješenjem izdana suglasnost, ovlaštenik ne ispunjava uvjete, jer zaposleni stručnjak Jelena Likić, prof.biol ne ispunjava uvjet 5 godina radnog iskustva na stručnim poslovima zaštite

okoliša, sukladno članku 7., stavku 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10).

Slijedom naprijed navedenoga, utvrđeno je kao u točkama I. II., III. i IV. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/12-08/91; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 4. siječnja 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, 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.



VODITELJICA ODJELA
Zrinka Valetić

DOSTAVITI:

1. IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje

POPIS		
zaposlenika ovlaštenika: IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode,		
KLASA: UP/I 351-02/12-08/91, URBROJ: 517-06-2-2-2-15-4, od 8. srpnja 2015.		
GRUPA POSLOVA/VRSTA POSLOVA	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
A) Izrada studija o značajnom utjecaju plana i programa na okoliš (Izrada strateških studija)		
1. Izrada strateških studija	X	Mirko Mesarić, dipl. ing. bio. dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. Jelena Likić, prof.biol. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
B) Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i izrade studije o prihvatljivosti planiranog zahvata u području prirode i Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš		
1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš	X	Mirko Mesarić, dipl. ing. bio. dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. Jelena Likić, prof.biol. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
2. Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš	X	voditelj naveden pod B)1 stručnjaci navedeni pod B)1
3. Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije	X	voditelj naveden pod B)1 stručnjaci navedeni pod B)1
4. Izrada elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu		
5. Izrada studija glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu		
6. Priprema i obrada dokumentacije za provedbu postupka utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijskih uvjeta prema posebnim propisima iz područja zaštite prirode		
7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša	X	voditelji navedeni pod B)1 stručnjaci navedeni pod B)1
8. Izrada prijedloga mjerila za skupine proizvoda		
9. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku dodjele znaka zaštite okoliša		

E) Izrada i provjera - verifikacija (revizija) posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša			
1. Izrada i provjera (verifikacija) te analiza praćenja stanja za pojedine poslove i grupe poslova iz područja zaštite okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	X	Mirko Mesarić, dipl. ing. bio.	dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. Jelena Likić, prof.biol. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
F) Izrada programa zaštite okoliša uključujući i akcijske planove, izrada izvješća o stanju okoliša			
1. Izrada akcijskih planova zaštite okoliša odnosno akcijskih planova zaštite sastavnica okoliša (zraka, tla, mora i dr.) te zaštite od onečišćenja (postupanje s otpadom i dr.)	X	Mirko Mesarić, dipl. ing. bio.	dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. Jelena Likić, prof.biol. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
2. Izrada programa zaštite okoliša	X	voditelj naveden pod F)1	stručnjaci navedeni pod F)1
3. Izrada izvješća o stanju okoliša	X	voditelj naveden pod F)1	stručnjaci navedeni pod F)1
4. Izrada programa zaštite prirode, planova upravljanja i akcijskih planova te izvješća o stanju zaštite prirode			
5. Izrada studije procjene rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i uzgoja divljih svojti			
G) Praćenje stanja iz područja zaštite okoliša			
1. Praćenje stanja iz područja zaštite okoliša - uzrokovanja, ispitivanja, mjerenja i sl. potrebe zaštite pojedinih sastavnica okoliša odnosno zaštite od opterećenja, isključujući poslove iz članka 2. stavka 2. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (Narodne novine br. 57/10)	X	Mirko Mesarić, dipl. ing. bio.	dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. Jelena Likić, prof.biol. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.

7.2 Ovlaštenje za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 122

KLASA: UP/I 351-02/13-08/33

URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3

Zagreb, 17. svibnja 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, na temelju odredbe članka 39. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07) te odredbe članka 22. stavka 5. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke IRES EKOLOGIJA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Prilaz baruna Filipovića 21, zastupanog po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki IRES EKOLOGIJA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Prilaz baruna Filipovića 21, izdaje se suglasnost za obavljanje poslova iz područja zaštite prirode koji se odnose na stručne poslove:
 1. Izrada strateških studija glavne ocjene prihvatljivosti plana i programa na ekološku mrežu.
 2. Izrada elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti plana i programa za ekološku mrežu.
 3. Izrada elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.
 4. Izrada studija glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.
 5. Priprema i obrada dokumentacije za provedbu postupka utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijskih uvjeta prema posebnim propisima iz područja zaštite prirode.
 6. Izrada programa zaštite prirode, planova upravljanja i akcijskih planova te izvješća o stanju zaštite prirode.
 7. Izrada studija procjene rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i uzgoja divljih svojti.
 8. Praćenje stanja u području zaštite prirode vezano uz stručne poslove Izrade studija o utjecaju zahvata na okoliš, Izrade studija glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, Pripreme i obrade dokumentacije za provedbu postupka utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijskih uvjeta prema posebnim propisima iz područja zaštite prirode.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od tri godine od dana izdavanja ovog rješenja.
- III. Ovo rješenje upisuje se u Očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.

- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka IRES EKOLOGIJA d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je ovom Ministarstvu 27. ožujka 2013. godine zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje poslova iz područja zaštite prirode sukladno Pravilniku o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik): Izrada strateških studija glavne ocjene prihvatljivosti plana i programa na ekološku mrežu; Izrada elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti plana i programa za ekološku mrežu; Izrada elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu; Izrada studija glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu; Priprema i obrada dokumentacije za provedbu postupka utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijskih uvjeta prema posebnim propisima iz područja zaštite prirode; Izrada programa zaštite prirode, planova upravljanja i akcijskih planova te izvješća o stanju zaštite prirode; Izrada studija procjene rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i uzgoja divljih svojti; Praćenje stanja u području zaštite prirode vezano uz stručne poslove Izrade studija o utjecaju zahvata na okoliš, Izrade studija glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, Pripreme i obrade dokumentacije za provedbu postupka utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijskih uvjeta prema posebnim propisima iz područja zaštite prirode.

Ove vrste stručnih poslova pripadaju grupi poslova iz članka 4. točke A)2 i 3, B)4,5 i 6, F)4 i 5, G)2 Pravilnika.

S obzirom na to da se zahtjev odnosi na izdavanje suglasnosti za stručne poslove iz područja zaštite prirode, Uprava za procjenu okoliša i održivi razvoj zatražila je mišljenje Uprave za zaštitu prirode o predmetnom zahtjevu 9. travnja 2013. godine. U zaprimljenom mišljenju Uprave za zaštitu prirode (veza KLASA: 612-07/13-69/08 od 29. travnja 2013.) navodi se sljedeće: *Uvidom u dostavljenu dokumentaciju utvrđeno je da predloženi zaposlenici tvrtke Ires ekologija d.o.o. ispunjavaju uvjete propisane člankom 7. stavak 9, 11, 14 stavak 2 i člankom 15. stavak 2 Pravilnika za obavljanje sljedećih grupa/vrsta stručnih poslova: grupe A – vrste A2 i A3, grupe B – vrste B4, B5 i B6, grupe F – vrste F4 i F5 te grupe G – vrste G2 Pravilnika.*

Naime, pravna osoba koja može obavljati stručne poslove iz područja zaštite prirode za koje je zatražena suglasnost mora imati voditelja stručnih poslova odgovarajuće prirodne ili biotehničke znanosti odnosno struke s pet godina radnog iskustva na stručnim poslovima zaštite prirode, jednog stručnjaka iz područja prirodne ili biotehničke znanosti odnosno struke s najmanje tri godine radnog iskustva na poslovima zaštite prirode te jednog stručnjaka iz područja prirodne, tehničke ili biotehničke znanosti odnosno struke s najmanje tri godine radnog iskustva na poslovima u struci.

Slijedom naprijed navedenog, temeljem odredbe članka 22. stavka 5. Pravilnika, valjalo je riješiti kao u izreci ovoga rješenja.

Izreka točke I. i IV. ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Rok važenja rješenja utvrđen u točki II. izreke ovoga rješenja propisan je člankom 22. stavkom 3. Pravilnika.

Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 39. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša i odredbi članka 29. Pravilnika.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, 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.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 i 19/13).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.



VISA STRUČNA SAVJETNICA

Zrinka Valetić

Dostaviti:

1. IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za zaštitu prirode, Savska cesta 41, Zagreb
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
4. Očevidnik, ovdje
5. Spis predmeta, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/12-08/33

URBROJ: 517-06-2-2-2-15-7

Zagreb, 25. kolovoza 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, rješavajući povodom zahtjeva tvrtke IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, zastupane po osobi ovlaštenoj u skladu sa zakonom, radi utvrđivanja izmjene popisa zaposlenika ovlaštenika, u odnosu na podatke utvrđene u rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/12-08/33; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 17. svibnja 2013.) temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi:

R J E Š E N J E

- I. Utvrđuje se da je u tvrtki IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/12-08/33; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 17. svibnja 2013.)
- II. Utvrđuje se da je u tvrtki IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, zaposlena dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
- III. Utvrđuje se da je zaposlenica tvrtke IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, Jelena Likić, prof.biol. stekla uvjete za voditeljicu stručnih poslova zaštite prirode.
- IV. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenjima iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.
- V. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnijela je 3. lipnja 2015. zahtjev za izmjenom podataka u rješenju (KLASA: UP/I 351-02/12-08/33; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 17. svibnja 2013.) izdanom po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje. Promjena se odnosi na zaposlenice dr.sc. Maju Kljenak, mag.ing.prosp.arch. i Jelenu Likić, prof.biol.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i radne knjižice navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom naprijed navedenoga, utvrđeno je kao u točkama I. II., III., IV. i V. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/12-08/33; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-3 od 17. svibnja 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, 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.



DOSTAVITI:

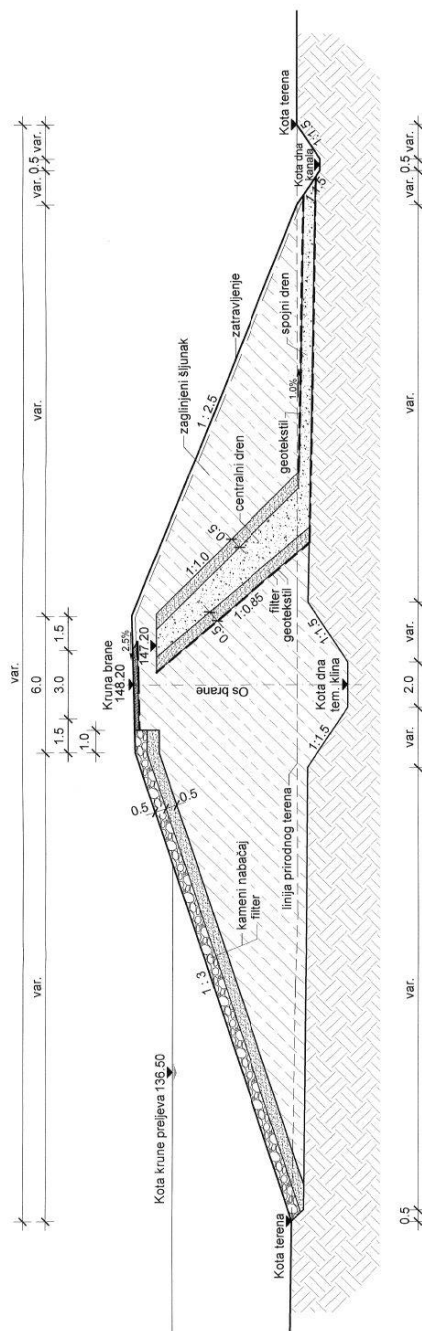
1. IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje

POPIS			
zaposlenika ovlaštenika: IRES EKOLOGIJA d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 21, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode, KLASA: UP/I 351-02/12-08/33, URBROJ: 517-06-2-2-15-7, od 25. kolovoza 2015.			
GRUPA POSLOVA/VRSTA POSLOVA	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI	
A) Izrada studija o značajnom utjecaju plana i programa na okoliš (Izrada strateških studija)			
1. Izrada strateških studija			
2. Izrada strateških studija glavne ocjene prihvatljivosti plana i programa za ekološku mrežu	X	Mirko Mesarić, dipl.ing.bio .Jelena Likić, prof.biol.	dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
3. Izrada elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti	X	Voditelji navedeni pod A)2	Stručnjaci navedeni pod A)2
B) Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i izrade studije o prihvatljivosti planiranog zahvata u području prirode i Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš			
1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš			
2. Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš			
3. Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije			
4. Izrada elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu	X	Mirko Mesarić, dipl.ing.bio .Jelena Likić, prof.biol.	dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
5. Izrada studija glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu	X	Voditelji navedeni pod B)4	Stručnjaci navedeni pod B)4
6. Priprema i obrada dokumentacije za provedbu postupka utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijskih uvjeta prema posebnim propisima iz područja zaštite prirode	X	Voditelji navedeni pod B)4	Stručnjaci navedeni pod B)4
7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša			
8. Izrada prijedloga mjerila za skupine proizvoda			
9. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku dodjele znaka zaštite okoliša			

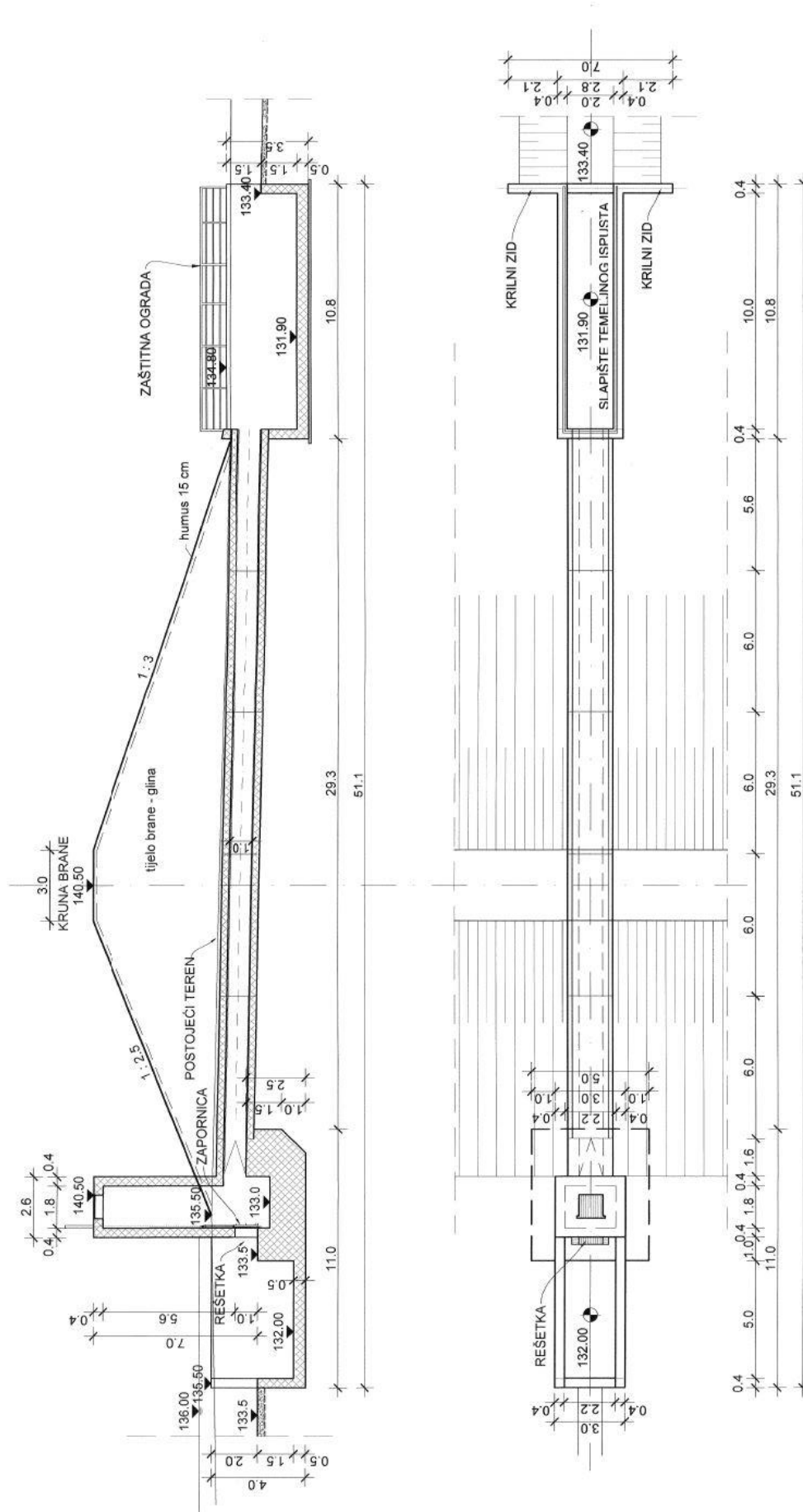
F) Izrada programa zaštite okoliša uključujući i akcijske planove, izrada izvješća o stanju okoliša			
1. Izrada akcijskih planova zaštite okoliša odnosno akcijskih planova zaštite sastavnica okoliša (zraka, tla, mora i dr.) te zaštite od onečišćenja (postupanje s otpadom i dr.)			
2. Izrada programa zaštite okoliša			
3. Izrada izvješća o stanju okoliša			
4. Izrada programa zaštite prirode, planova upravljanja i akcijskih planova te izvješća o stanju zaštite prirode	X	Mirko Mesarić, dipl.ing.bio .Jelena Likić, prof.biol.	dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.
5. Izrada studije procjene rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i uzgoja divljih svojti	X	Voditelji navedeni pod F)4	Stručnjaci navedeni pod F)4
G) Praćenje stanja iz područja zaštite okoliša			
1. Praćenje stanja iz područja zaštite okoliša - uzrokovanja, ispitivanja, mjerenja i sl. potrebe zaštite od opterećenja isključujući poslove iz članka 2. stavka 2. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (Narodne novine br. 57/10)			
2. Praćenje stanja u području zaštite prirode vezano uz stručne poslove prema točkama B)1, B)5 i B)6	X	Mirko Mesarić, dipl.ing.bio .Jelena Likić, prof.biol.	dr.sc. Toni Safner, dipl.ing.agr. dr.sc. Maja Kljenak, mag.ing.prosp.arch.

7.3 Grafički prikazi akumulacije Ribnjak

AKUMULACIJA RIBNJAK



RETENCIJA RAZBOJIŠTE



7.5 Vizualizacijski prikaz uređenja okoliša Virovitičkih jezera



tumač

1. SIGNALIZACIJA - drveni elementi

- 1.1. Centralna info ploča
- 1.2. Putokazna ploča
- 1.3. Ploče poučne staze

2. KOMUNIKACIJE

- 2.1. Pješačka staza - sipina
- 2.2. Poučna staza - drvene oblice
- 2.3. Poučna staza - drvene daske
- 2.5. Planinarska i MTB staza - zemlja
- 2.6. Parkiralište - sipina

U sklopu poučne i planinarske staze organizirana je edukacija (upoznavanje biljnog i životinskog svijeta) i igra za mlade (orijentacija u prirodi, potraga za predmetom).

3. DJEČJE IGRALIŠTE - drvena igrala

4. PROSTOR ZA SPORT I REKREACIJU

- 4.1. Odbojka na pjesku
- 4.2. Badminton
- 4.3. Bućanje
- 4.4. Viseća kuglana
- 4.5. Gledalište
- 4.6. Arenalinski park
- 4.7. Paintball & Airsoft

5. PROSTOR ZA ROŠTILJ I PIKNIK

6. PLOVIDBA JEZEROM

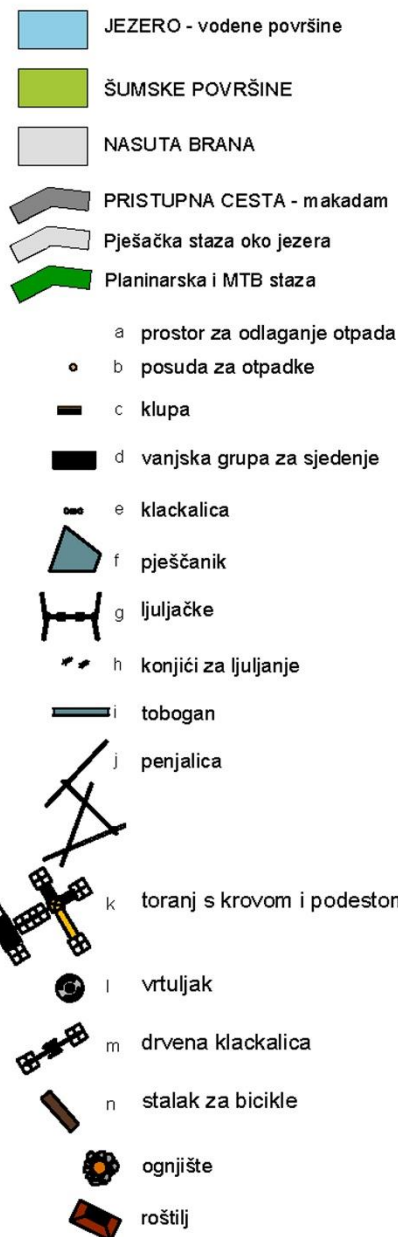
- 6.1. Kajaci i kanui
- 6.2. Pedaline

7. RIBOLOV

- 7.1. Prostor za ribiće
- 7.2. Sportski i amaterski ribolov

8. POPRATNI OBJEKTI

- 8.1. Drvena kućica i nadstrešnica
- 8.2. Nadstrešnica
- 8.3. Sanitarni čvor
- 8.4. Mol
- 8.5. Most
- 8.6. Most
- 8.7. Drvena ograda



KASTUDIO

KING Art Studio d.o.o. za projektiranje, građevinarstvo i usluge
 Trg kralja P. Svačića 24, 33000 Virovitica, Hrvatska
 Tel: +385 91 199 44 00; e-mail: ured@kastudio.hr; www.kastudio.hr

vrsta projekta

ARHITEKTONSKI PROJEKT

faza projekta

IDEJNO RJEŠENJE

grafički prikaz

SITUACIJA

mjerilo

1:2000

TD: KAS-78-2015

mapa 0

list 01

datum izrade

kolovoz

2015

investitor

GRAD VIROVITICA

Virovitica, Trg kralja Zvonimira 1

građevina

VIROVITIČKA JEZERA

Virovitica

projektant:

Ljiljana Saraga dipl.ing.arh.

suradnici:

Ivan Kršić ing.građ.,
Ivan Turkalj dipl.ing.građ.

pečat i potpis projektanta: