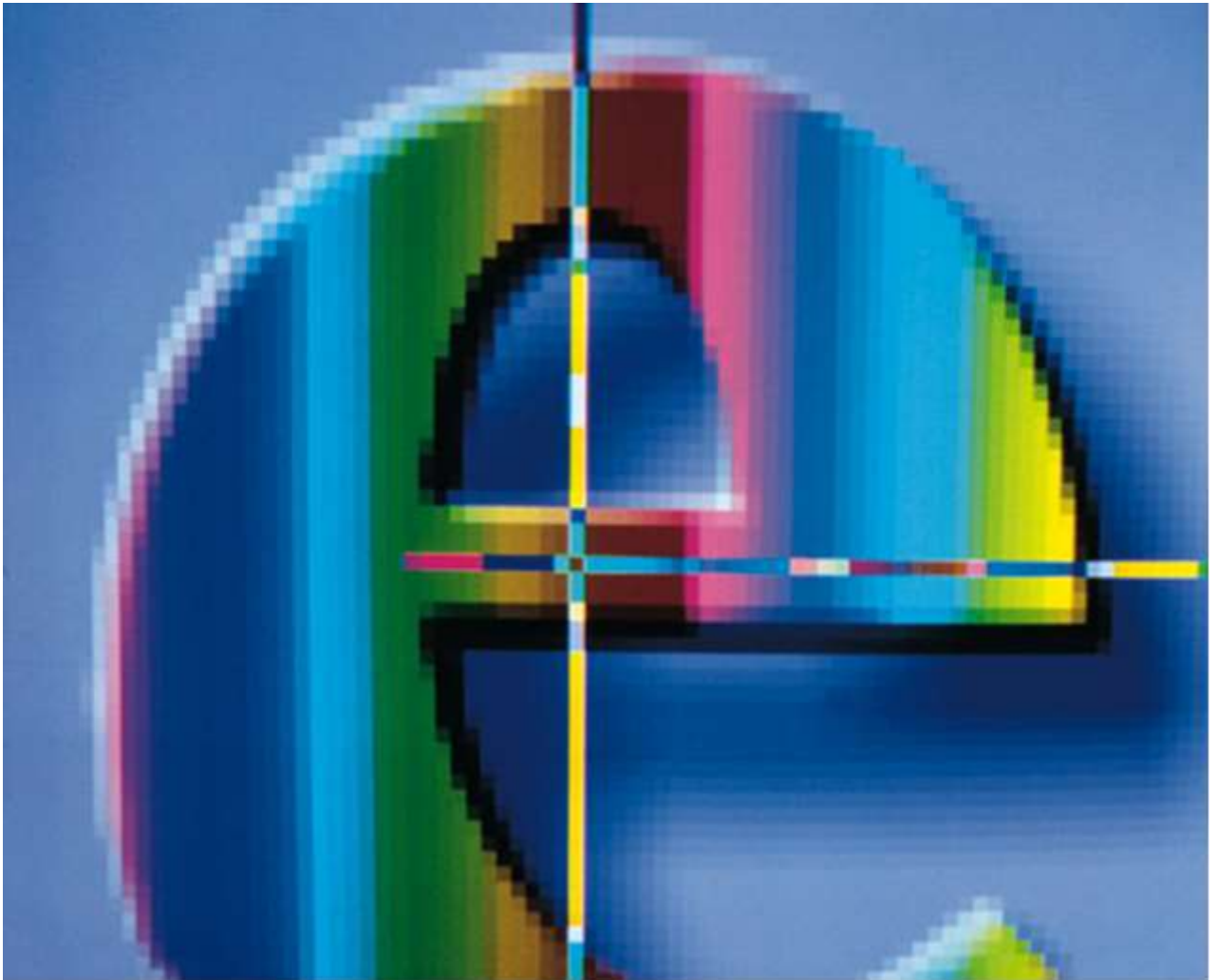


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Zahvat: Rekonstrukcija zatvarača
temelnog ispusta brane
akumulacije Borovik



Zagreb, kolovoz 2018.



NARUČITELJ: Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb

ZAHVAT: Rekonstrukcija zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik

LOKACIJA: Općina Drenje, Osječko – baranjska županija

UGOVOR BROJ: I-03-0504

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Zahvat: Rekonstrukcija zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik

Voditelj izrade Elaborata: Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch.
Pomoćnik Voditelja izrade Elaborata: Matko Biščan, mag.oecol.et. prot.nat.

Autori:

Kruna Marković, mag. ing. silv., MSc
Dora Stanec, mag.ing.hort.
Dora Ruždjak, mag.ing.agr.
Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.
Renata Kos, dipl.ing.rud.
Univ.spec.oecoing Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing
dr.sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum.
Hrvoje Malbaša, ing.stroj.
dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.

Direktor Odjela za zaštitu okoliša i održivi razvoj:

dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.

Direktor:

mr.sc. Zdravko Mužek dipl.ing.stroj.

SADRŽAJ:

1.	PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	1
1.1.	UVOD	1
1.2.	OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA.....	3
1.2.1.	Postojeće stanje	3
1.2.2.	Obilježja planiranog zahvata	10
1.3.	PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA	20
1.3.1.	Varijanta I	20
1.3.2.	Varijanta II	21
1.4.	OPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA	23
1.5.	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES	23
1.6.	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ	23
2.	PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	24
2.1.	POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA SA DOKUMENTIMA PROSTORNO PLANSKOG UREĐENJA	24
2.2.	OPIS OKOLIŠA	30
2.2.1.	LOKACIJA ZAHVATA, ZEMLJOPIISNE ZNAČAJKE I RELJEF	30
2.2.2.	GEOLOŠKE ZNAČAJKE	30
2.2.3.	PEDOLOŠKE ZNAČAJKE	32
2.2.4.	HIDROLOŠKE ZNAČAJKE	32
2.2.5.	KLIMATSKE ZNAČAJKE I METEOROLOŠKI UVJETI	42
2.2.6.	INFRASTRUKTURA.....	44
2.2.7.	STANOVNIŠTVO	45
2.2.8.	KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE	47
2.2.9.	BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE.....	51
2.2.10.	ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI	55
2.2.11.	OPIS PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE LOKACIJE ZAHVATA	56
3.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....	58
3.1.	SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA I OPTEREĆENJA OKOLIŠA.....	58
3.2.	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	68

3.3.	OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	71
3.4.	OPIS OBILJEŽJA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	72
4.	MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	73
4.1.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	73
4.2.	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	75
5.	IZVORI PODATAKA	76
6.	PRILOZI	
PRILOG I - SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA IZRADU DOKUMENTACIJE ZA PROVEDBU POSTUPKA OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ		

POPIS SLIKA

<i>Slika 1-1 Kartografski prikaz obuhvata planiranog zahvata</i>	<i>2</i>
<i>Slika 1-2 Površina akumulacije Borovik u ovisnosti o vodostaju</i>	<i>3</i>
<i>Slika 1-3 Volumen akumulacije Borovik u ovisnosti o vodostaju.....</i>	<i>4</i>
<i>Slika 1-4 Panoramska fotografije akumulacije Borovik</i>	<i>8</i>
<i>Slika 1-5 Panoramska fotografije brane akumulacije Borovik (uzvodno)</i>	<i>8</i>
<i>Slika 1-6 Panoramska fotografije brane akumulacije Borovik (nizvodno)</i>	<i>9</i>
<i>Slika 1-7 Panoramska fotografije brane akumulacije Borovik (nizvodno)</i>	<i>9</i>
<i>Slika 1-8 Kartografski prikaz obuhvata zahvata varijante III.....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 1-9 Grafički prikaz prihvaćene varijante III – situacijski prikaz</i>	<i>17</i>
<i>Slika 1-10 Grafički prikaz prihvaćene varijante III – prikazi presjeka</i>	<i>18</i>
<i>Slika 1-11 Grafički prikaz prihvaćene varijante III – prikazi presjeka</i>	<i>19</i>
<i>Slika 2-1: Građevinsko područje turističko – rekreacijskog područja „Borovik“ (Prostorni plan uređenja općine Drenje).....</i>	<i>27</i>
<i>Slika 2-2: Infrastrukturni sustavi na širem području lokacije zahvata (crveno označena lokacija zahvata).....</i>	<i>28</i>
<i>Slika 2-3: Korištenje i namjena prostora na širem području lokacije zahvata (crveno označena lokacija zahvata)</i>	<i>29</i>
<i>Slika 2-4: Karte potresnih područja Republike Hrvatske – područje lokacije zahvata.....</i>	<i>31</i>
<i>Slika 2-5: Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (crveno označena lokacija paniranog zahvata).....</i>	<i>35</i>
<i>Slika 2-6: Vodno tijelo CDRN0011_007.....</i>	<i>38</i>
<i>Slika 2-7: Vodno tijelo CDRN0011_006.....</i>	<i>41</i>
<i>Slika 2-8: Pregledna karta predmetnog područja s lokacijom hidrološke stanice (crveno označeno)</i>	<i>42</i>
<i>Slika 2-9 Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (0C) za mjernu postaju Našice.....</i>	<i>43</i>
<i>Slika 2-10 Količine oborina (mm) za mjernu postaju Našice</i>	<i>43</i>
<i>Slika 2-11 Cestovna infrastruktura u okolici planiranog zahvata.....</i>	<i>45</i>
<i>Slika 2-12 Usporedba popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje Osječko-baranjske županije.....</i>	<i>46</i>
<i>Slika 2-13 Usporedba popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje Grada Našica</i>	<i>46</i>
<i>Slika 2-14 Lokacija zahvata prikazana na karti krajobrazne regionalizacije.....</i>	<i>47</i>

<i>Slika 2-15 Jezero i akumulacije Borovik i lokacija zahvata prikazana na DOF podlozi.....</i>	<i>48</i>
<i>Slika 2-16 Lokacija planiranog tornja zasunske komore i pristupnog mosta uz branu (pogled sa sjeveroistočnog ruba akumulacije na zapad i akumulacijsko jezero Borovik).....</i>	<i>50</i>
<i>Slika 2-17 Lokacija planirane rekonstrukcije nizvodne zasunske komore (pogled s brane na sjever i dolinu Vuke). Vidljivi su postojeći kanali.....</i>	<i>50</i>
<i>Slika 2-18 Karta staništa šireg područja lokacije planiranog zahvata (crveno označen obuhvat planiranog zahvata)</i>	<i>51</i>
<i>Slika 2-19 Karta šumskih zajednica na području G.J. Sunčane šume</i>	<i>54</i>
<i>Slika 2-20 Područje lokacije zahvata na izvatku karte područja ekološke mreže</i>	<i>57</i>

POPIS TABLICA

<i>Tablica 1-1 Samoupravne i katastarske jedinice na kojima se nalazi zahvat</i>	<i>1</i>
<i>Tablica 1-2 Razlike u visinskim koordinatama akumulacije Borovik</i>	<i>7</i>
<i>Tablica 2-1: Karakteristike vodnog tijela CDRN0011_007.....</i>	<i>36</i>
<i>Tablica 2-2 Stanje vodnog tijela CDRN0011_007 (tip 2B).....</i>	<i>37</i>
<i>Tablica 2-3: Karakteristike vodnog tijela CDRN0011_006.....</i>	<i>39</i>
<i>Tablica 2-4: Stanje vodnog tijela CDRN0011_006 (tip 2B).....</i>	<i>39</i>
<i>Tablica 2-5: Stanje tijela podzemne vode CDGI_23 - ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA</i>	<i>41</i>
<i>Tablica 2-6 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže - HR2001354 Područje oko jezera Borovik.....</i>	<i>56</i>
<i>Tablica 3-1. Ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja rijeka</i>	<i>60</i>
<i>Tablica 3-3 Potencijalna opterećenja okoliša visokog stupnja za područje ekološke mreže - HR2001354 Područje oko jezera Borovik.....</i>	<i>68</i>

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. UVOD

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša je zahvat rekonstrukcije zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik (Slika 1-1) u Općini Drenje, k.o. Bračevačko Podgorje na području Osječko-baranjske županije (Tablica 1-1).

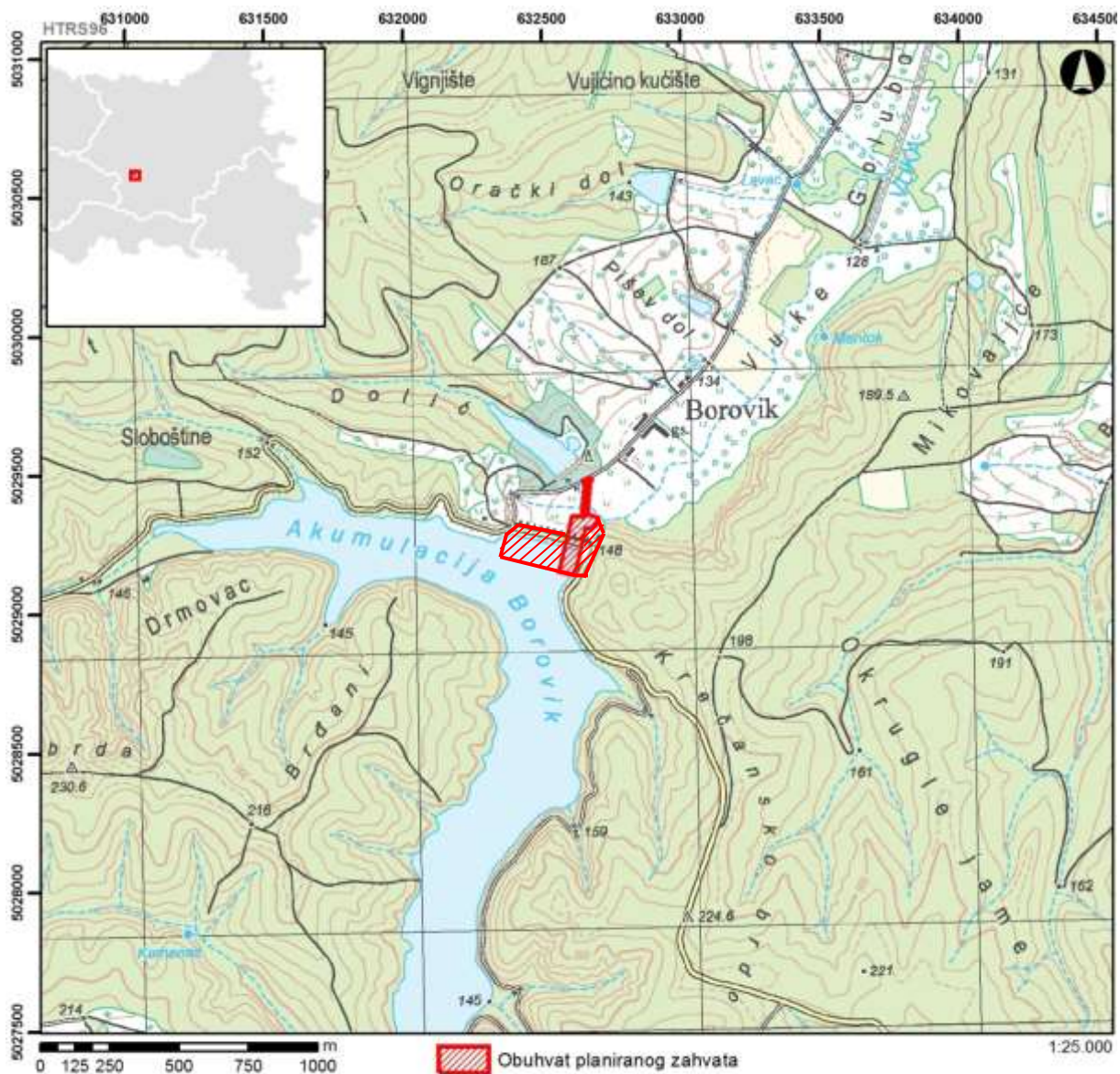
Tablica 1-1 Samoupravne i katastarske jedinice na kojima se nalazi zahvat

Županija:	Osječko-baranjska
Jedinica lokalne samouprave:	Općina Drenje
Katastarska općina:	Podgorje Bračevačko
Katastarske čestice:	422, 423, 424, 425/1, 425/2, 425/3, 426, 427, 428, 470, 501

Naime, s obzirom na dotrajalost postojećeg temeljnog ispusta u smislu korozije cjevovoda, kao i ograničeno manipuliranje uzvodnim zatvaračima temeljnog ispusta, ovim zahvatom planira se rekonstrukcija zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik. Planirani zahvat u prostoru obuhvaća: dovodni kanal, toranj uzvodne zasunske komore, cjevovod temeljnog ispusta kroz tijelo brane, cjevovod temeljnog ispusta nizvodno od brane, nizvodnu zasunsku komoru, pristupni most uzvodnoj zasunskoj komori, pristupnu cestu nizvodnoj zasunskoj komori, izvedba slapišta temeljnog ispusta te sanacija obloge uzvodnog pokosa brane.

Predmetni radovi planiraju se sukladno Idejnom projektu (*Idejni projekt rekonstrukcije zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik, 3/297-39/16, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d., Zagreb, svibanj 2018.*). Investitor navedenog zahvata su Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb.

Sukladno *Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ("Narodne novine", broj 61/14, 3/17)* planirani zahvat pripada pod točku **31. Brane i druge građevine namijenjene zadržavanju i akumulaciji vode, pri čemu je nova ili dodatna količina zadržane ili akumulirane vode veća od 10.000.000 m³ (Prilog I)** pri čemu se predmetna izmjena (rekonstrukcije zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik) odnosi na *Prilog II - Popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno ministarstvo* i to pod točku **13. Izmjena zahvata iz Priloga I. i II na koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš** te je stoga izrađen predmetni Elaborat zaštite okoliša kao dio dokumentacije Zahtjeva za ocjenom o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.



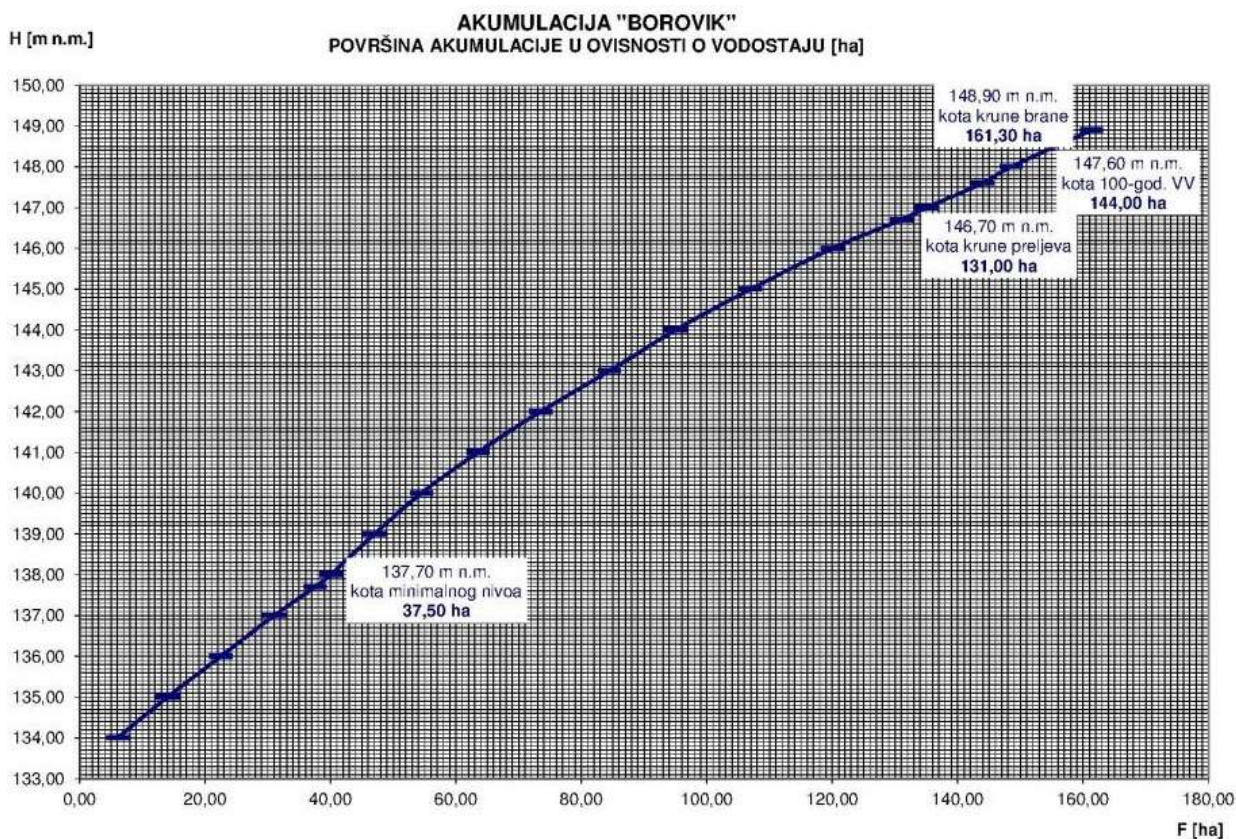
Slika 1-1 Kartografski prikaz obuhvata planiranog zahvata

1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

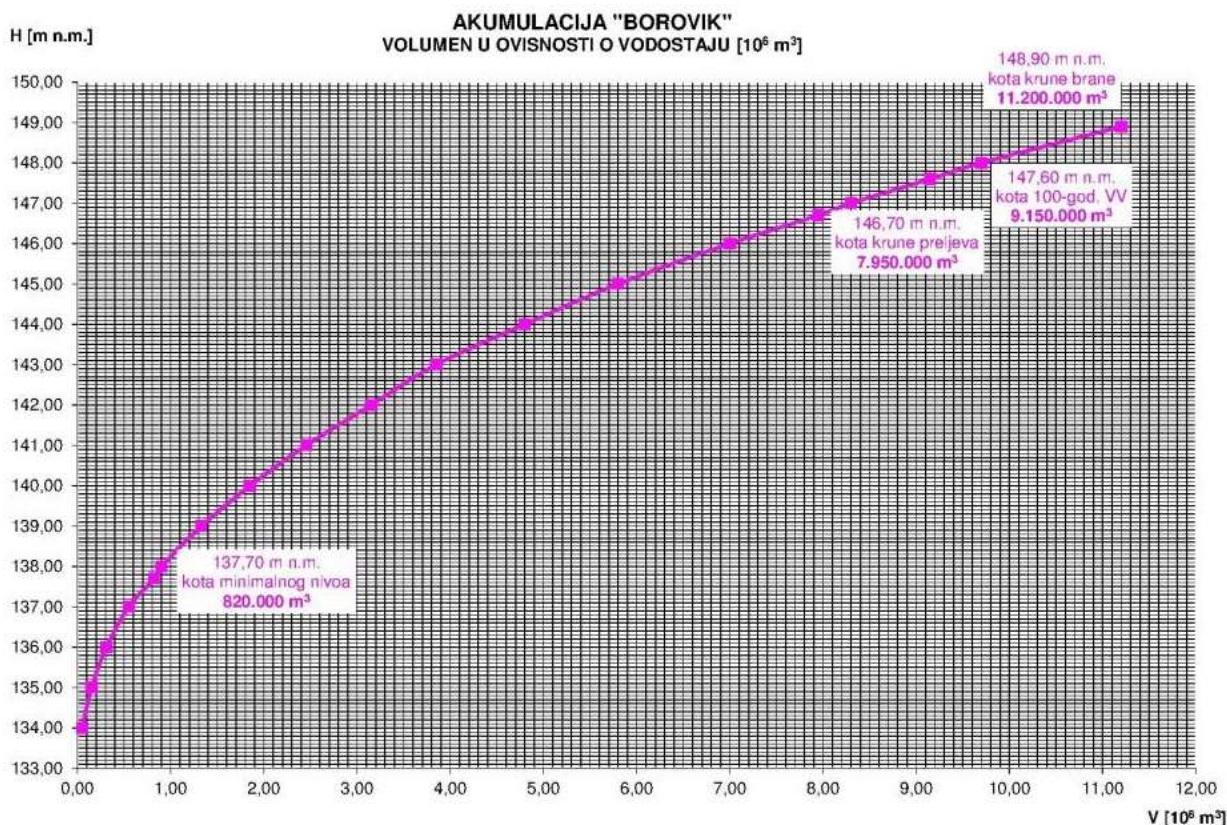
1.2.1. Postojeće stanje

1.2.1.1. Općenito

Na rijeci Vuki, cca 20 km sjeverozapadno od Đakova izgrađena je 1987.g. brana akumulacije Borovik (Slika 1-4 - Slika 1-7). Naime, predmetna brana izvedena je s namjerom akumuliranja velikih vodnih valova koji su stvarali štetu na poljoprivrednim površinama u nizvodnom dijelu izlivanjem rijeke Vuke iz korita. No, akumulacija je i višenamjenski objekt i to sekundarne namjene za navodnjavanje, ribogojstvo, šport, rekreacija i turizam. Akumulacija zauzima 2,93 km najuzvodnijeg dijela nekadašnjeg korita Vuke. Površina vodnog lica akumulacije pri normalnom usporu iznosi 131 ha te 144 ha pri maksimalnom usporu (Slika 1-2). Volumen akumulacije iznosi 7.950.000 m³ do kote krune preljeva od 146,70 m.n.m., odnosno 11.200.000 m³ pri koti maksimalnog nivoa vode u akumulaciji od 148,20 m n.m. (Slika 1-3). Betonski preljev s brzotokom omogućava maksimalnu protoku od 33,8 m³/s. Brana akumulacije Borovik ulazi u grupu visokih brana jer je visina od krune do najniže kote temelja veća od 15,0 m. Izgrađena je kao nasuta zemljana brana s kosim dvoslojnim filterom. Procjedna voda iz filtera izvodi se iz tijela brane putem horizontalnog drenažnog tepiha, koji odvodi i procjednu vodu iz temeljnog tla. Kruna brane je širine 7,0 m, te je izveden i betonski preljev s brzotokom i temeljni ispust.



Slika 1-2 Površina akumulacije Borovik u ovisnosti o vodostaju



Slika 1-3 Volumen akumulacije Borovik u ovisnosti o vodostaju

1.2.1.2. Nasuta brana

Brana akumulacije Borovik je nasuta brana širine u kruni $b=7,00 \text{ m}$, dužine $L=220 \text{ m}$ te visine od 20 m . Preko krune brane odvija se dvosmjerni promet županijskom cestom. Projektirana kota krune brane iznosi $149,00 \text{ m n.m.}$.

Sitnozrni materijal za uzvodni i nizvodni potporni dio brane pronađen je u nalazištu koje se nalazi u lijevom boku akumulacije. Radi se o pjeskovito prašinstoj glini CL. Uzvodni i nizvodni pokos brane izvedeni su s nagibom $1:3,50$. Uzvodni pokos izveden je od krune brane do berme na koti $138,00 \text{ m n.m.}$. Maksimalna širina berme iznosi $b=19,00 \text{ m}$. Na uzvodnom dijelu, od razine berme do razine krune brane, izvedena je zaštita uzvodnog pokosa izvedbom ručno sлагanog kamena debljine $d=25 \text{ cm}$ položenog na sloj šljunka debljine $d=10 \text{ cm}$. Ispod razine berme na koti $138,00 \text{ m n.m.}$ izvedena je zaštita uzvodnog pokosa oblogom od glinovitog šljunka. Nizvodni pokos zaštićen je oblaganjem humusom i sijanjem trave.

Za evakuaciju procjednih voda i sprječavanje ispiranja gline iz uzvodnog dijela brane korišten je dvoslojni filter izrađen od pjeskovitog materijala iz kamenoloma Svetinja.

1.2.1.3. Evakuacijske građevine

Evakuacijske građevine na brani Borovik su bočni preljev i temeljni ispust (Slika 1-4 - Slika 1-7). Os bočnog preljeva postavljena je u desnom boku brane akumulacije Borovik na stacionaži

0+0,005 km. Kota krune preljeva iznosi +147,50 m n.m, dok širina preljeva iznosi 10,00 m. Os temeljnog ispusta postavljena je na stacionaži 0+044,00 km krune brane, u najnižoj točki brane kako bi se omogućilo cjelovito pražnjenje akumulacije. Temeljni ispust sastoji se od ulazne građevine, cjevovoda temeljnog ispusta, izlazne građevine i slapišta. Cjevovod temeljnog ispusta sastoji se od dvije čelične cijevi unutarnjeg promjera $d_u=1.000$ mm, debljine stjenke $d_s=10$ mm. Osni razmak cijevi iznosi $e=2.000$ mm. Dužina cjevovoda od ulazne građevine st. 0+000,00 do izlaza cijevi izlazne građevine iznosi 151,95 m. Cjevovod je od stacionaže 0+000,00 do stacionaže 0+132,35 km postavljen u pravcu (okomito na os brane).

U stacionaži 0+132,35 cjevovod ima lom u horizontalnoj ravnini pod kutem od 53° , a u stacionaži 0+147,90 kut horizontalnog loma iznosi $18,90^\circ$. Uz krajeve cijevi su protufiltaracioni betonski blokovi na razmaku 4,0 m. Visinski gledano kota dna cijevi temeljnog ispusta na ulazu iznosi +130,60 m n.m..

Istražnim radovima provedenim za potrebe projekta sanacije cijevi temeljnog ispusta konstatirana je deformacija poprečnog presjeka cjevovoda. Izmjerom promjera ustanovljeno je da u vertikalnom smjeru unutarnji promjer cjevovoda iznosi $D_v=885$ mm za cjevovod 1, odnosno $D_v=812,8$ mm za cjevovod 2. Usvojenom nomenklaturom u projektu sanacije temeljnog ispusta cjevovod 1 je desni cjevovod gledano u smjeru tečenja vode (istočni u zoni prolaza ispod brane), dok je cjevovod 2 lijevi cjevovod gledano u smjeru tečenja vode (zapadni u zoni prolaza ispod brane).

1.2.1.4. Sanacija cjevovoda brane akumulacije Borovik

Sanacija cjevovoda brane akumulacije Borovik obrađena je u okviru projekta Sustav višenamjenskih akumulacija u slivu rijeke Vuke - Akumulacija Borovik - Projekt ojačanja cjevovoda temeljnog ispusta, D.P. INSTITUT GEOEXPERT ZAGREB, Koturaška cesta 47, Sektor za nasute građevine, Elaborat broj:804-2-571-90, Zagreb, 1990.

Istražnim radovima koji su prethodili izradi gore navedenog projekta utvrđeno je slijedeće:

- svaka cijev ima dva sastava cijevi prirubnice, dok su svi ostali spojevi vareni,
- na mjestima prirubnica došlo je do kidanja vijaka i odvajanja cijevi do 20 mm,
- na zavarenim spojevima nije došlo do popuštanja dok je na nekoliko mjesta na dijelu perimetra zavara curila voda iz tijela brane,
- izrađena je sumnja u kvalitetu varova,
- oblici poprečnog presjeka cijevi u središnjem dijelu cjevovoda nisu kružnice već elipse s većom horizontalnom poluosi s defleksijama cijevi koje su blizu granice dozvoljenih,
- na mjestima spojeva ($2 \times 2 = 4$ spoja) s prirubicama registrirana je egzistencija betonskog bloka s pukotinom u betonu. Oko sastava na ovom mjestu cijevi uočena je pojava vode,
- registrirana je korozija unutarnje plohe cijevi; ocjenjuje se da je proces korozije zahvatio cijev do dubine max 1 mm.

Gore navedenim projektom planiralo se:

- brušenje na mjestu starih i izvedbe novih varova na svim spojevima osim radioničkih,
- na mjestima spojeva s prirubnicama izvesti će se spoj na preklop umetanjem zakrivljene čelične trake s kutnim varovima,
- ojačanje cjevovoda postavljanjem novih cijevi Dv=812,8 mm debljine stjenke 10 mm i ukupne dužine 60,0 m. Kvaliteta čelika je Č020. Spojevi na sučeljavanju cijevi su zavareni kvalitete vara I,
- injektiranje šupljih prostora između cijevi i tla smjesama prema recepturi "GEOEXPERTA" Zagreb,
- injektiranje međuprostora između cijevi smjesom na bazi veziva cementa,
- antikorozivna katodna zaštita vanjskih ploha cijevi,
- unutarnje antikorozivna zaštita s odgovarajućim premazom uz prethodno pjeskarenje,
- izvedba tlačne probe na kraju radova.

Kako bi se osigurali radovi uvjeti rada u suhom ovim radovima je prethodila izrada pregrade uzvodno od brane (unutar akumulacije). Naime, u svrhu zaustavljanja dotoka vode u vrijeme rekonstrukcije cjevovoda na brani Borovik izvedena je pregrada uzvodno od brane. Na pregradi su izvedeni evakuacijski organi koji su omogućavali ispuštanje vode u slučaju potrebe.

Kota krune pregrade usvojena je 137,41 m n.m., a kota preljeva je 136,91 m n.m.. Lokacija objekta određena je na najpovoljnijem mjestu s obzirom na opseg zemljanih radova. Dužina brane u kruni iznosi L=75,0 m. Uzvodni i nizvodni pokosi su 1:2,50. Poprečno na pregradu projektiran je cjevovod Ø100 cm u kineti rijeke Vuke. Ulazna i izlazna građevina se sastoje od propusta okomitih krila, taložnice i bučnice. Na uzvodnom parapetu predviđen je klasični poklopac kao jednosmjerni ventil.

1.2.1.5. Hidromehanička oprema

Cjevovod temeljnog ispusta opremljen je zatvaračima uzvodno od brane, dok se u nizvodnoj zasunskoj komori nalaze dva leptirasta zatvarača. U postojećoj tehničkoj dokumentaciji nisu pronađeni nacrti zatvarača. Regulacija položaja zatvarača izvodi se pomoću čelične užadi. Jedan od dva zatvarača je zaglavljnjen, pa korištenje drugog zatvarača predstavlja rizik blokade, što za posljedicu može imati nemogućnost pražnjenja akumulacije. Stoga se regulacija izvodi nizvodnim zatvaračima koji se nalaze u nizvodnoj zasunskoj komori.

1.2.1.6. Geotehničke karakteristike tla

Na temelju navoda iz Geomehaničkog izvještaja za nasutu branu Borovik razvidno je da se u profilu brane temeljnog tla nalaze glinoviti materijali sa dosta organskih sastojaka i velike vlažnosti. Većina geomehaničkih bušotina nije doprla do zdrave stijene (vapnenci), tako da je položaj stijene u podlozi određen na temelju geoloških karata. Dubina stijene u koritu rijeke

iznosi 8-10 m, na desnom boku je na površini terena, dok je u lijevom boku na dubini većoj od 10 m. Nakon izabrane varijante, a prije razrade glavnog projekta biti će potrebno provesti dodatna geotehnička istraživanja u svrhu određivanja uslojenosti, sastava i karakteristika temeljnog tla.

1.2.1.7. Osvrt na promjenu geodetskog sustava

Za potrebe izrade Idejnog rješenja i Idejnog projekta rekonstrukcije zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik izrađena je geodetska podloga. Razlike u visinskim koordinatama su prikazane u tablici niže (Tablica 1-2). S obzirom na potopljenost uzvodnog dijela cjevovoda nije bilo moguće točnije odrediti koordinate cjevovoda na ulazu. Točnu izmjeru ulaznog dijela biti će potrebno provesti prije izrade glavnog projekta.

Tablica 1-2 Razlike u visinskim koordinatama akumulacije Borovik

Lokacija mjerenja		Projekt	Sadašnje stanje	Razlika
Kota krune brane	KKB (m n.m.)	149,00	148,23	0,77
Razina maksimalnog uspora	RMU (m n.m.)	148,20	147,43	0,77
Razina normalnog uspora	RNU (m n.m.)	145,90	145,13	0,77
Kota preljeva	KP (m n.m.)	147,30	146,24	1,06
Stalne točke	M1	149,33	149,57	-0,24
	M3	151,40	151,66	-0,26
	M4	135,02	135,26	-0,24
	M6	149,36	149,58	-0,22
Prosječna razlika				-0,24



Slika 1-4 Panoramska fotografije akumulacije Borovik



Slika 1-5 Panoramska fotografije brane akumulacije Borovik (uzvodno)



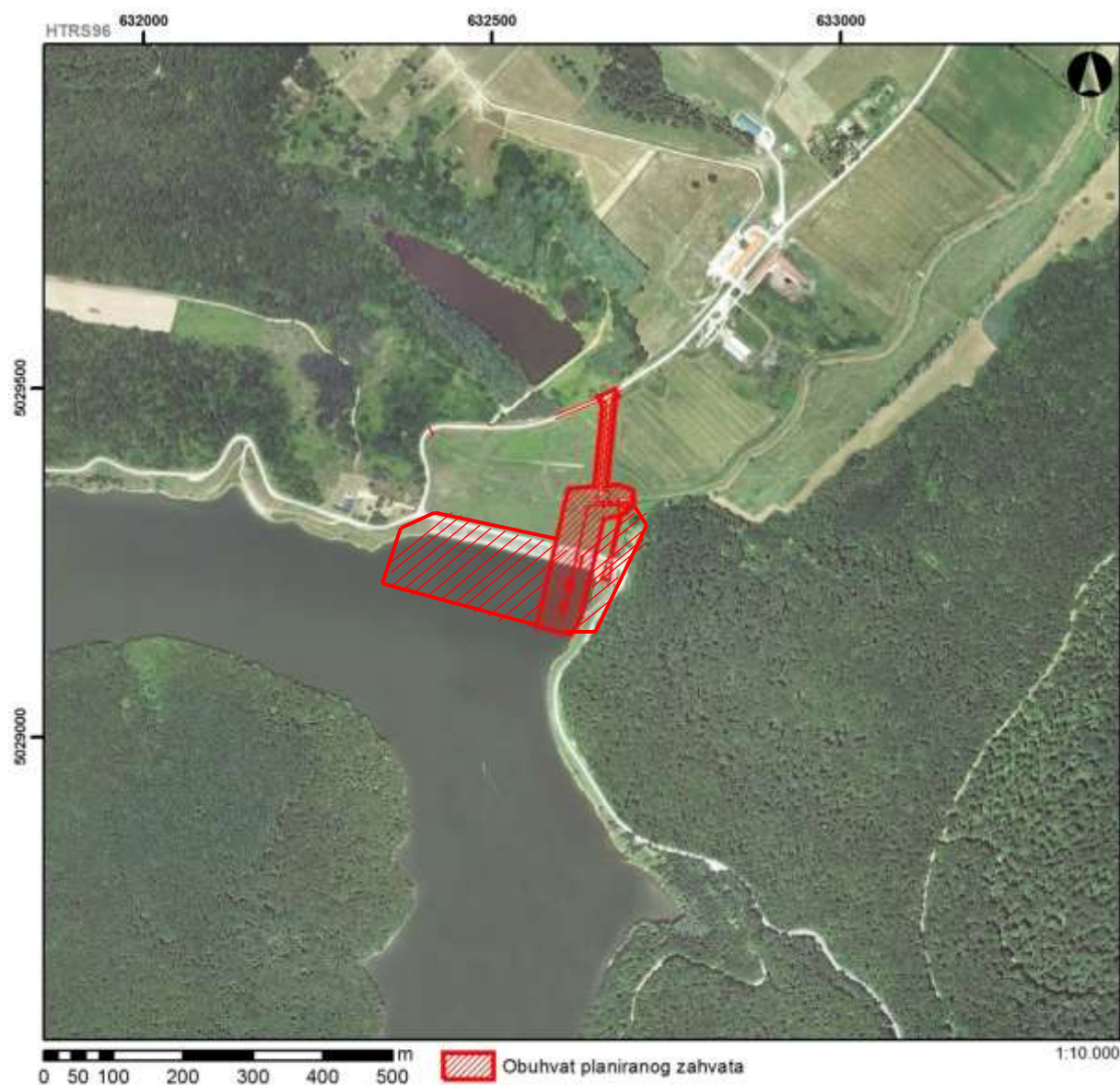
Slika 1-6 Panoramska fotografije brane akumulacije Borovik (nizvodno)



Slika 1-7 Panoramska fotografije brane akumulacije Borovik (nizvodno)

1.2.2. Obilježja planiranog zahvata

Temeljem provedenih analiza razrađena su tri varijanta rješenja za predmetni projektni zadatak, stoga je niže opisana prihvaćena varijanta – varijanta III (Slika 1-8), dok je opis preostalih dviju varijanti nalazi u pogl. 1.3 PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA.



Slika 1-8 Kartografski prikaz obuhvata zahvata varijante III

1.2.2.1. Uvod

S obzirom na dotrajalost postojećeg temeljnog ispusta u smislu korozije cjevovoda, činjenicu da je cjevovod temeljnog ispusta pukao te je saniran 1994. godine, kao i ograničeno manipuliranje uzvodnim zatvaračima temeljnog ispusta, predmetnim Idejnim projektom razrađena je varijanta izvedbe novog temeljnog ispusta. Stoga, ovim zahvatom predviđa se konzerviranje postojećeg cjevovoda i izvedba nove cijevi.

Postojeći temeljni ispust izveden je na stacionaži brane 0+044,00 km, a sastoji se od dvije čelične cijevi svijetlog promjera $d_u=942$ mm na međusobnom razmaku $e=2,00$ m.

Novi temeljni ispust planiran je paralelno sa postojećim cjevovodom u stacionaži 0+053,00 km što znači da osni razmak cjevovoda iznosi 9,0 m. Izvoditi će se od jedne cijevi nazivnog promjera DN1400 mm budući da nova cijev temeljnog ispusta ima približno istu površinu poprečnog presjeka kao i postojeće dvije cijevi.

Stoga, građevina novog temeljnog ispusta sastojati će se od slijedećih objekata:

- ulazni dio sa grubom rešetkom,
- toranj uzvodne zasunske komore,
- cjevovod temeljnog ispusta,
- izlazna zasunska komora,
- slapište.

Također, za postizanje funkcionalnosti objekata potrebno je izvesti pristupni most uzvodnoj zasunskoj komori i pristupnu cestu izlaznoj zasunskoj komori.

Kako bi se mogli provesti planirani radovi, biti će potrebno ispustiti akumulaciju do kote od 137 m.n.m., pri čemu će pripremi istražni radovi trajati cca 1-2 mjeseca, a sama izgradnja tijekom jedne građevinske sezone.

1.2.2.2. Ulazni dio sa grubom rešetkom

Ulazni dio uzvodne zasunke komore planira se od temeljne ploče debljine $d=70$ cm i krilnih zidova debljine $d=60$ cm. Temeljna ploča izvoditi će se u padu 2,5% prema zasunskoj komori. Visina bočnih zidova je promjenjiva i varira od $h_1=2,67$ m na početku do $h_2=7,60$ m na kraju ulaznog dijela.

1.2.2.3. Toranj zasunske komore

Toranj zasunske komore planira se u dnu pokosa brane, na mjestu postojeće uzvodne berme. Izvedbom tornja zasunske komore na ovoj poziciji maksimalno se skraćuje cijev temeljnog ispusta.

Kota dna temeljne ploče tornja iznosi 129,37 m n.m, dok vanjske dimenzije tlocrtnog gabarita tornja iznose $b/l=7,85/7,85$ m. U odnosu na konturu tornja, temeljna ploča proširena je bočno 3,15 m i sprijeda 2,15 m. Iz toga proizlazi da dimenzije temeljne ploče iznose $b/l=10,00/14,15$ m. Tlo iznad proširenja izravno utječe na povećanje težine koja se opire silama uzgona.

Kota podesta na ulazu u toranj iznosi +148,50 m n.m, a u toranj će se ulaziti kroz segmentna vrata dimenzije 3,0/3,0 m. Od temeljne ploče do ploče podesta na ulazu planiraju se zidovi debljine $d=80$ cm, dok iznad kote podesta na ulazu zidovi debljine $d=60$ cm i visine 450 cm. Iznad zidova izvoditi će se stropna ploča debljine $d=40$ cm iznad koje se će biti izolacijski slojevi. Pristup od ploče podesta na ulazu do podesta na koti +133,90 m n.m. osigurati će se betonskim stubištem sa 8 krakova po 11 stuba. Sa podesta na koti 133,90 do dna ploče silaziti će se metalnim ljestvama. Na razini temeljne ploče +130,37 m n.m. postaviti će se plosnati zasun DN1400 sa ručnim zatvaranjem. Odabran je leptirasti zatvarač u uzvodnoj zaunskoj komori. S obzirom na masu leptirastog zatvarača (procijenjena masa 3.600 kg) toranj zasunske komore imati će je monorej dizalicu nosivosti do 50 kN.

1.2.2.4. Zaštita građevne jame

Zbog velike denivelacije iskopa potrebnog za izvedbu temeljne ploče uzvodne zasunske komore, kao i zbog geotehničkih karakteristika tla na lokaciji, odabrana je varijanta zaštite jame čeličnim talpama pridržanim razuporama od čeličnih profila. Izvedbom ove građevne jame (dimenzije svijetlog otvora su 10,00x14,50 m) ostvaruje se prostor iz kojeg se planira izvedba mikrotunelskog cjevovoda (startna jama). Pri odabiru koncepcije zaštite okolnog terena uvaženi su kriteriji minimalnog zauzimanje prostora, brzine izvedbe, ekonomičnost, tehničke karakteristike kao i zaštite okoliša. Stoga, nakon iskopa predmetne građevne jame na projektiranu kotu potrebno je izvesti razuporni zid, spustiti opremu za mikrotuneliranje.

No, prije izvedbe cijevi temeljnog ispusta biti će potrebno ispustiti akumulaciju Borovik do razine koja će osiguravati nesmetanu izvedbu mikrotunela. Stoga je odabrana kota krune postojeće pregrade unutar akumulacije, u iznosu od 137,00 m n.m., koja je izvedena za potrebe sanacije cjevovoda brane akumulacije Borovik u okviru projekta Sustav višenamjenskih akumulacija u slivu rijeke Vuke - Akumulacija Borovik - Projekt ojačanja cjevovoda temeljnog ispusta, D.P. INSTITUT GEOEXPERT ZAGREB, 1990.). Prema krivulji volumena/površine i geodetskoj snimci izvedenog stanja iza predmetne postojeće pregrade ostati će volumen u akumulaciji u iznosu od 550.000 m³, površine 20-30 ha. Pri niskim vodama u akumulaciji biti će potrebno dodatno geodetski snimiti područje izvedbe kako bi se ustanovile i uskladile razine terena sa postojećom geodetskom snimkom te izvesti geomehanička ispitivanja tla u svrhu ustanovljavanja uslojenosti i karakteristika tla na lokaciji objekata novog temeljnog ispusta. U zadržavanju vode u uzvodnom dijelu akumulacijskog prostora koristiti će se uzvodni zagat koji je služio za osiguravanje suhe građevne jame kod izvedbe postojećeg temeljnog ispusta. Nakon spuštavanja razine, odnosno određivanja maksimalne razine vode u akumulaciji biti će potrebno provesti geotehničke analize stabilnosti konstrukcije talpi i analize stabilnosti dna građevne jame. U tu svrhu morati će se provesti hidrološka obrada velikih voda s povratnim periodom 25 godišnjeg razdoblja.

1.2.2.5. Dovodni cjevovod

Predmetnim idejnim projektom razrađena je izvedba novog cjevovoda temeljnog ispusta koji će se sastojati od jedne cijevi promjera DN1400 mm. Os novog temeljnog ispusta planira se postaviti na stacionaži 0+053,00 km krune brane. Kako je i navedeno ranije, predmetni cjevovod će se izvesti metodom mikrotuneliranja iz startne jame uzvodno od brane do nizvodneog dijela brane, u dužini od 102 m. Vanjski promjer cijevi iznositi će $D_v=1434$ mm, dok će površina cijevi približno odgovarati površini dvije cijevi promjera DN1000 mm (stari cjevovod). Kota osi cjevovoda na ulazu iznositi će +131,39 m n.m., a na izlazu +130,48 m n.m.. Dužina cjevovoda koji se izvodi mikrotuneliranjem iznosi 102 m.

Dubina iskopa startne jame iznositi će 8,17 m, dok će unutarne tlocrtne dimenzije građevne jame iznositi $b/l=10,0/14,0$ m. Radi smanjenja reznih sila talpe će se iznutra razupirati sustavom razupora. Unutar građevne jame izvesti će se podložni beton i zid za razupiranje stroja za mikrotuneliranje. Tek po izvedbi cjevovoda izvesti će se temeljna ploča i zidovi tornja zaunske komore. Zbog smanjenja troškova izvedbe ciljane jame predviđa se izvedba djelomičnog širokog iskopa koji bi bio sa strane nasute brane zaštićen talpama.

Nakon završetka cjevovoda izvedenog mikrotuneliranjem, planira se izvoditi dio cjevovoda u širokom iskopu na dionici od ciljane jame do stare zasunske komore. U ovoj zoni cjevovod ima lom u horizontalnoj ravnini te je nužno izvesti betonski blok za uravnoteženje skretnih sila.

Predmetnim zahvatom predviđeno je uklanjanje uzvodnih zatvarača, zapunjavanje betonom postojećeg čeličnog cjevovoda nakon izvedbe novog cjevovoda i izvedba nove zasunske komore.

Mikrotuneliranje

Pod mikrotunelogradnjom podrazumijevaju se radovi na podzemnoj ugradnji predgotovljenih cijevi različite geometrije poprečnog presjeka, pri čemu se cijevi instaliraju pomoću stroja za mikrotuneliranje uz hidrauličko podupiranje iz startne jame.

Gradilište se uobičajeno sastoji od startne i izlazne jame između kojih se pomoću specijalnih strojeva utiskuju cijevi koje će konačno činiti radni ili zaštitni cjevovod. Pri tome se cijevi ugrađuju tako da je trasa u pravcu ili zakrivljena s ravnim, nagnutim ili zakrivljenim gradijentom.

Cijevi koje su specijalno napravljene da bi izdržale sile tijekom instalacije, stvaraju konačan cjevovod nakon što se ukloni iskopano tlo. Ovisno o korištenom materijalu i načinu spajanja, cijevi se međusobno spajaju kruto ili pomično.

Sukladno navedenom, pomoću metode mikrotunelogradnje ugraditi će se jedna cijev kroz tijelo nasute brane akumulacije Borovik.

Skretni blok cjevovoda

Nakon završetka dijela cjevovoda koji se izvodi u pravcu metodom mikrotuneliranja, potrebno je izvesti dio cjevovoda klasično u širokom iskopu, i to nizvodno od brane. Na tom dijelu cjevovod ima dva loma u horizontalnoj ravnini pod kutom od $40,87^\circ$ i $31,03^\circ$. S obzirom na veliku silu

uvjetovanu protokom od cca $15 \text{ m}^3/\text{s}$ i navedenim skretnim kutovima realizira se velika skrtena sila koju treba uravnotežiti betonskim blokom. U tu svrhu cjevovod će se ubetonirati u armiranobetonski blok dimenzije $b/h=2,45/2,45 \text{ m}$ dužine $l_1=3,10$ i $l_2=5,55 \text{ m}$ i $l_3=2,66 \text{ m}$.

1.2.2.6. Nizvodna zasunska komora

Postojeća nizvodna zasunska komora će se rušiti i na mjestu stare će se izvesti nova zasunska komora sa novom hidromehaničkom opremom. Naime, nizvodna zasunska komora je prizemna građevina sa podrumskim dijelom u kojem se nalazi plosni zasun cjevovoda temeljnog ispusta. Objekt će se temeljiti na temeljnoj ploči debljine $d=50 \text{ cm}$ tlocrtnih dimenzija $b/l=4,60/6,30 \text{ m}$, a podrumski zidovi će biti debljine $d=50 \text{ cm}$. Na razini poda izvest će se podna ploča debljine $d=40 \text{ cm}$. Iznad zatvarača će se ostaviti slobodni prostor radi moguće manipulacije zatvaračima u fazi montaže i remonta. Visine zidova prizemlja iznositi će $h=4,08-4,44 \text{ m}$. Zgrada će biti pokrivena pločom debljine $d=30 \text{ cm}$ na kojoj će se nalaziti izolacijski slojevi i koso položeni valoviti krovni lim. Ploča će se izvesti u padu 10%. Zbog mogućnosti montaže teške opreme autodizalicom, centralni dio krova iznad plesnog zasuna izvesti će se kao montažne ploče debljine $d=30 \text{ cm}$. Nizvodna zasunska komora biti će opremljena sa plosnim zasunom DN1400, PN 10, s obostranim prirubicama.

Plato nizvodne zasunske komore

Za prilaz nizvodnoj zasunskoj komori i mogućnost zaokretanja vozila pored nizvodne zasunske komore izvesti će se plato. Plato je približno pravokutnog oblika tlocrtnih dimenzija cca $15/15 \text{ m}$. Razina platoa je približno na koti 132,10 m n.m..

1.2.2.7. Pristupni most

Pristup tornju uzvodne zasunske komore izvodi se grednim mostom sa krune brane te je objekt u cijeloj svojoj dužini u pravcu. Niveleta mosta je u konstantnom padu od 0,87% od tornja zasunske komore prema kruni brane. Most ima tri raspona od 11,0 m, a ukupna širina rasponskog sklopa mosta iznosi 3,00 m (s obzirom na veličinu zatvarača).

Nadalje, predviđa se plitko temeljenje upornjaka na dubini od 1,50-2,60 m od razine postojećeg terena. Temeljenje se planira izvesti na temeljnoj ploči, ispod koje se predviđa izravnavajući sloj betona C16/20 debljine 10 cm. Upornjaci će se izvesti na licu mjesta u betonu klase C35/45, pravokutnog su oblika, a sastoje se od zida, zidića i krila. Zid upornjaka će biti debljine 90 cm, širine 344 cm te visine od 118 cm mjereno od vrha temeljne ploče. Zidić će biti debljine 30 cm, širine 304 cm i visine od 82 cm. Krila upornjaka će biti upeta u zid i zidić upornjaka po cijeloj visini od 200 cm, debljina od 60 cm, a duljina 400 cm.

Most će se jednim krajem oslanjati na upornjak, a drugim krajem na kratku konzolu izvedenu na tornju. Između upornjaka i tornja će se izvesti stupovi dimenzije $b/d=350/50 \text{ cm}$ visine $h_1=7,05$, odnosno $h_2=4,10 \text{ m}$. Stup će se temeljiti na temeljnoj ploči dimenzije $b/l/d=5,80/3,60/1,00 \text{ m}$ koja će biti oslonjena na četiri AB pilota promjera $d=90 \text{ cm}$ dužine $l=6,00 \text{ m}$.

Rasponsku konstrukciju činiti će dva adhezijski prednapeta nosača razmaka oslonaca 11,00 m. Nosači će biti PI ploče širine $b=300$ cm, debljine ploče $d=20$ cm sa dva rebra dimenzije $b/d=20/45$ cm. Na mostu će se izvesti ograda visine $h=110$ cm.

Most je proračunat kao pješački most sa korisnim opterećenjem $p=5,00$ kN/m². Provjera je napravljena i za kombinaciju kontinuiranog opterećenja i koncentriranog opterećenja od kotača kolica na kojima će se prevoziti leptirasti zatvarač. Kako bi se spriječio nailazak vozila čija je težina veća od opterećenja na koje je most proračunat potrebno je na upornjaku mosta postaviti montažno demontažne stupove i rampu.

1.2.2.8. Pristupna cesta

Za osiguravanje pristupa nizvodnoj zasunskoj komori planira se izvesti pristupna cesta od budućeg platoa nizvodne zasunske komore do ceste od sela Borovik do nasute brane akumulacije Borovik. Trasa ceste prati današnji poljski put koji ide od slapišta temeljnog ispusta do navedene ceste, i to u dužini od $L=138,50$ m. Cesta će biti položena u pravcu, a visinski gledano razlika kote nivelete na početku i na kraju iznosi cca 1,0 m. Širina buduće ceste iznositi će $b=2 \times 1,0 + 4,50$ m = 5,50 m.

1.2.2.9. Sanacija uzvodnog pokosa brane

U okviru projektnog zadatka za izradu Idejnog projekta rekonstrukcije temeljnog ispusta potrebno je obraditi i sanaciju uzvodnog pokosa brane akumulacije Borovik. U izvornom projektu debljina sloja uzvodnog kamena iznosi $d=25$ cm, dok je maksimalna veličina zrna također $d=25$ cm. S obzirom da je u dijelu uzvodnog pokosa pri vrhu brane došlo do degradacije kamenog materijala isti će biti potrebno zamijeniti ili nadopuniti novim slojem. Nakon pražnjenja akumulacije provesti će se izvid i napraviti procjena o kojoj se površini zamjene i dopune materijala radi.

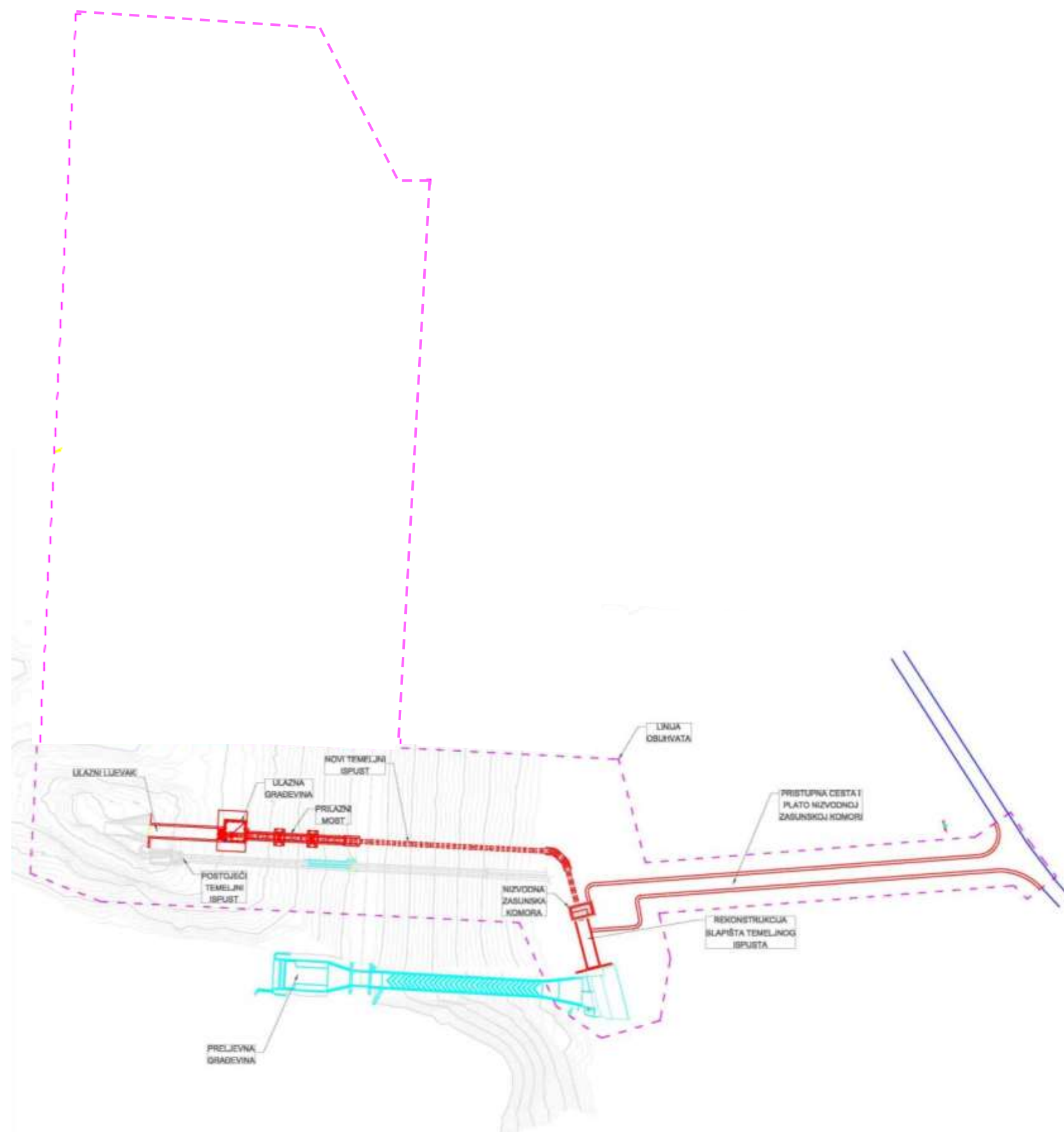
1.2.2.10. Elektrotehnički dio

Elektrotehničkim dijelom idejnog projekta rekonstrukcije zatvaračnice temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik obuhvaćen je sustav napajanja električnom energijom ulazne građevine novog temeljnog ispusta i nizvodne zasunske komore te električne instalacije elektromotornog pogona zatvarača, instalacije rasvjete i instalacije uzemljenja. Napajanje elektro potrošača ulazne građevine novog temeljnog ispusta i nizvodne zasunske komore je predviđeno iz razdjelnika prizemlja, ormara Rpr, čuvarske kućice.

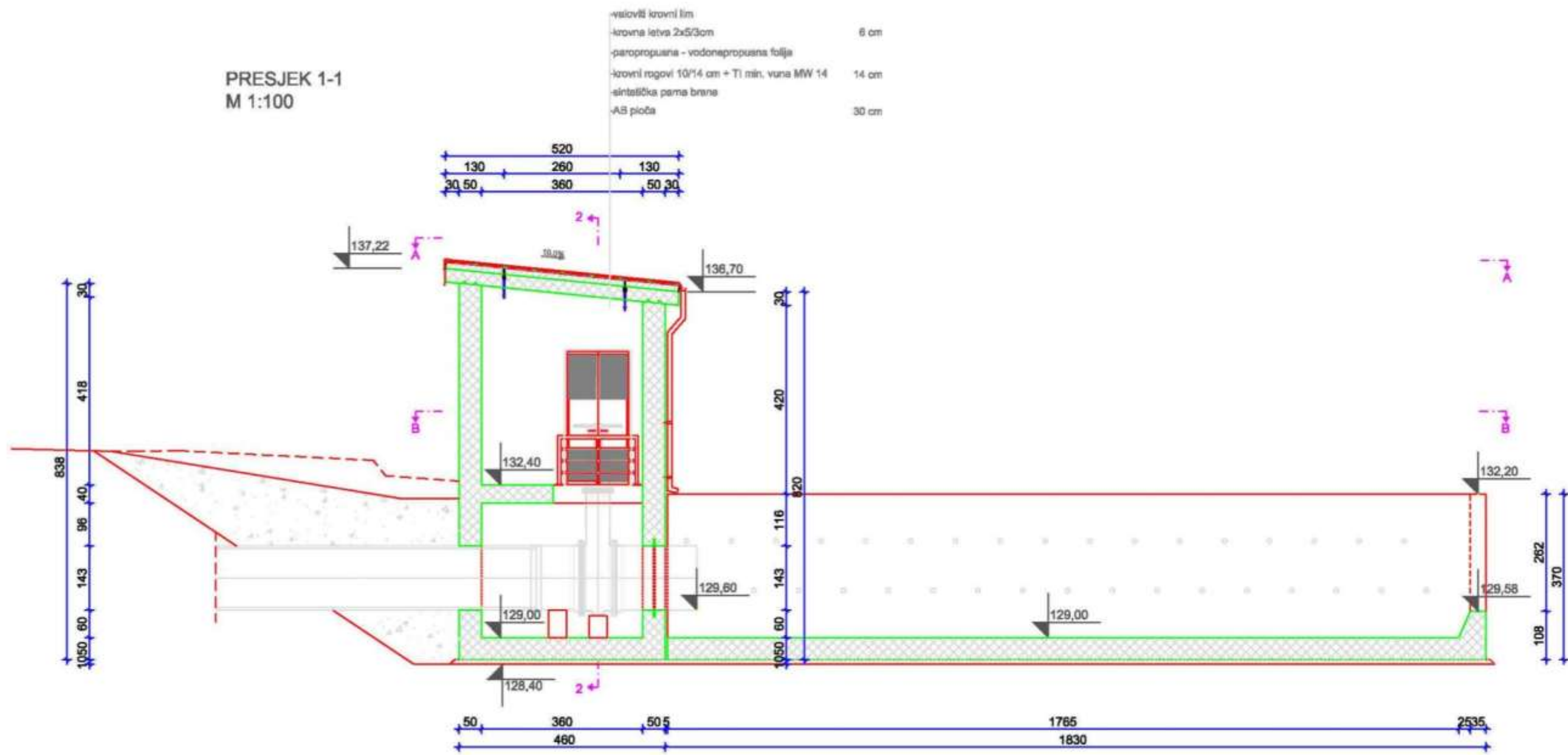
Glavni dovodi treba izvesti energetskim kabelima presjeka 4×6 mm², sa bakrenim vodičem. Uz kabele treba položiti uzemljivač od pocinčane čelične trake odgovarajućeg presjeka.

U ulaznoj građevini temeljnog ispusta i nizvodnoj zasunskoj komori predviđa se opća i sigurnosna (evakuacijska) rasvjeta. Za opću rasvjetu predviđene su svjetiljke u vodotjesnoj izvedbi. Smjerove kretanja na putovima evakuacije i izlaz u predmetnim objektima predviđeno je

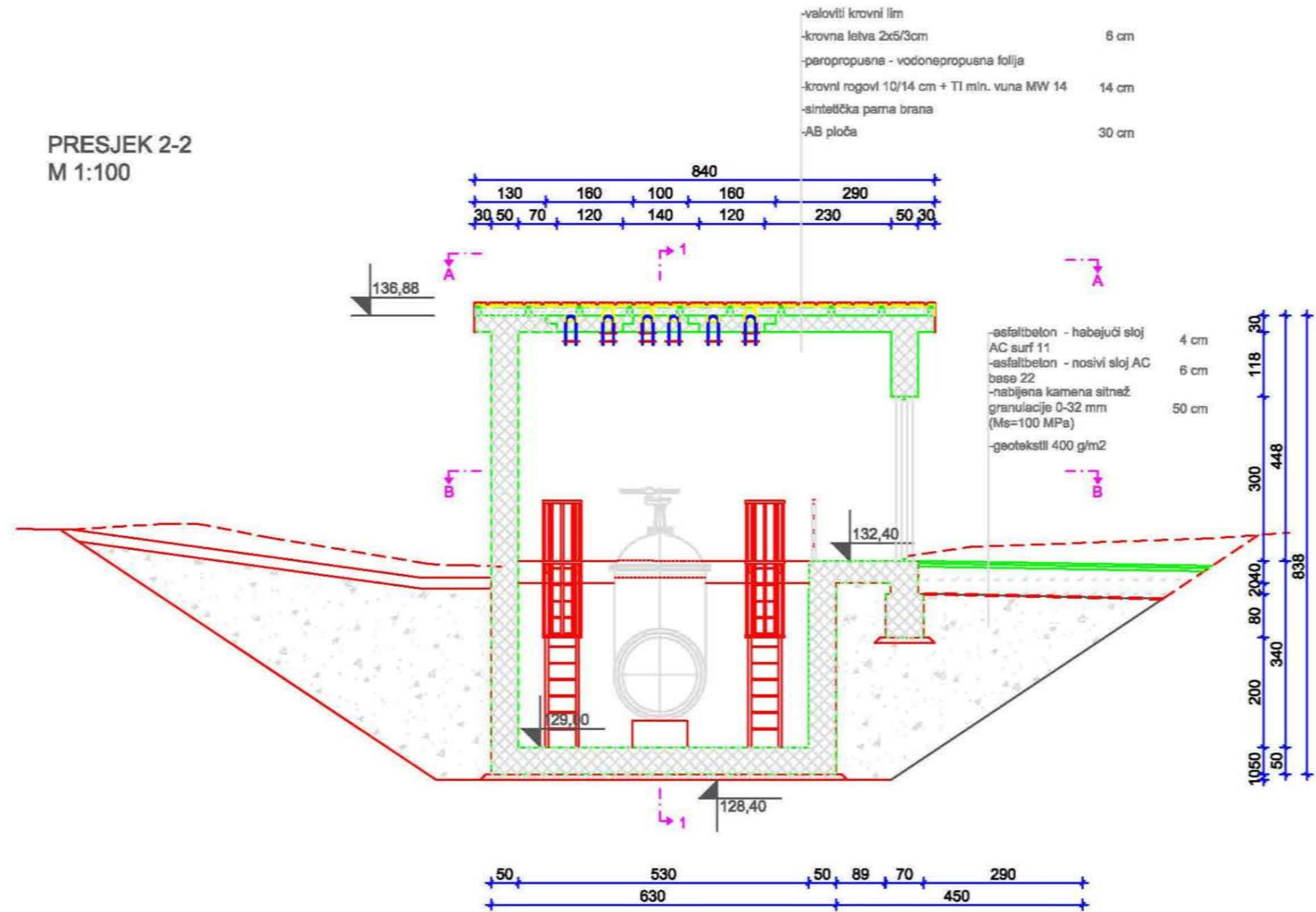
označiti protupaničnim svjetilkama u trajnom spoju s piktogramima i vlastitim izvorom autonomije 1 sata.



Slika 1-9 Grafički prikaz prihvaćene varijante III – situacijski prikaz



Slika 1-10 Grafički prikaz prihvaćene varijante III – prikazi presjeka



Slika 1-11 Grafički prikaz prihvaćene varijante III – prikazi presjeka

1.3. PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA

U okviru predmetno idejnog rješenja razrađena su tri varijante idejnog rješenja od kojih se dva odnose na rekonstrukciju uzvodnog zatvarača uz korištenje postojećeg temeljnog ispusta, dok se treće rješenje odnosi na zatvaranje starog temeljnog ispusta i izvedbu novog temeljnog ispusta. Stoga, niže se nalazi opis varijanti I i II, dok opis prihvaćene varijante – varijante III, nalazi se u poglavlju 1.2.2 Obilježja planiranog zahvata. Predmetna varijante je prihvaćena zbog sigurnosti obrane od poplave te zaštite stanovništva i imovine, no važno je napomenuti da su sve tri predmetne varijante podjednakih okolišnih utjecaja.

1.3.1. Varijanta I

1.3.1.1. Toranj zasunske komore

U varijanti I uzvodno od brane, na mjestu s najnižim kotama terena, potrebno je izvesti toranj zasunske komore i taložnicu. Kota dna temeljne ploče tornja iznosi 129,55 m n.m. Vanjske dimenzije tlocrtnog gabarita tornja iznose $b/l=7,85/7,85$ m. U odnosu na konturu tornja temeljna ploča je proširena na svaku stranu za 3,00 m. Iz toga proizlazi da dimenzije temeljne ploče iznose $b/l=13,85/13,85$ m. Tlo iznad proširenja izravno utječe na povećanje težine koja se opire silama uzgona. Kota podesta na ulazu u toranj iznosi +148,31 m n.m. Od temeljne ploče do ploče podesta na ulazu izvode se zidovi debljine $d=80$ cm. Iznad kote podesta na ulazu izvode se zidovi debljine $d=60$ cm visine 300 cm. Iznad zidova izvodi se stropna ploča debljine $d=40$ cm iznad koje se izvode izolacijski slojevi. Pristup od ploče podesta na ulazu do podesta na koti +132,54 m n.m. osiguran je betonskim stubištem sa 8 krakova po 11 stuba i jednim krakom sa 7 stuba. Dimenzije stube iznose $b/d=29,8/16,60$ cm. Sa podesta na koti 132,54 do dna ploče silazi se metalnim ljestvama. Na razini temeljne ploče +130,55 m n.m. postavljena su dva plosnata zasuna DN1000 sa ručnim zatvaranjem. Objekt tornja zasunske komore izvesti će se u širokom iskopu.

1.3.1.2. Pristupni most

Pristup tornju zasunske komore izvodi se grednim mostom sa desne obale. Objekt je u cijeloj svojoj dužini u pravcu. Niveleta mosta je u konstantnom padu od 0,1% od tornja prema upornjaku. Most ima dva raspona od 12,55 m, a ukupna širina rasponskog sklopa mosta iznosi 2,00 m.

Predviđa se plitko temeljenje upornjaka. Upornjaci se izvode na licu mjesta u betonu C35/45, pravokutnog su oblika, a sastoje se od zida, zidića i krila. Zid upornjaka je debljine 90 cm, širine 244 cm, te visine od 715 cm, a zidić je debljine 30 cm, širine 204 cm i visine 95 cm. Krila upornjaka upeta su u zid i zidić upornjaka po cijeloj visini.

Rasponsku konstrukciju čine dva adhezijski prednapeta nosača razmaka oslonaca 12,00 m. Nosači su PI ploče širine $b=200$ cm, debljine ploče $d=20$ cm sa dva rebra dimenzije $b/d=20/50$ cm. Na mostu se izvodi ograda visine $h=110$ cm. Most se jednim krajem oslanja na upornjak, a

drugim krajem na kratku konzolu izvedenu na tornju. U sredini se izvodi stup dimenzije $b/d=210/80$ cm visine $h=12,65$. Stup se temelji na temeljnoj ploči dimenzije $b/l/d=3,60/3,60/1,00$ m koja je oslonjena na četiri AB pilota promjera $d=90$ cm dužine $l=8,10$ m.

Upornjak i stup mosta izvesti će se u širokom iskopu.

1.3.1.3. Dovodni cjevovod

Od tornja zasunske komore do postojećeg tornja ulazne građevine potrebno je izvesti cjevovod koji se sastoji od dvije cijevi promjera DN1000 mm. Ovaj dio spojnog cjevovoda izvodi se od HOBAS cijevi vanjskog promjera $D=1026$ mm, debljine stjenke $ds=31$ mm. Iz razloga sprječavanja isplivavanja cijevi u slučaju kada su prazne, za uravnoteženje uzgonske sile potrebno je cijevi ugraditi u AB blok dimenzije $b/d=4,00/2,00$ m. S obzirom da nakon tornja cjevovod skreće u horizontalnoj ravnini pod kutem $33,50^\circ$ na mjestu loma cjevovoda potrebno je ojačati betonski blok radi uravnoteženja skretne sile. Nakon $14,20$ m izvodi se spajanje novog cjevovoda na postojeći čelični cjevovod preko prirubnica.

1.3.1.4. Nizvodna zasunska komora

Ovim projektom je predviđeno uklanjanje uzvodnih zatvarača, ali ne i sanacija čeličnog cjevovoda. Čelični cjevovod ostaje u postojećem stanju sve do nizvodne zasunske komore koja se ruši i na mjestu stare se izvodi nova nizvodna zasunska komora.

Nizvodna zasunska komora je prizemna građevina sa podrumskim dijelom u kojem se nalaze plosni zasuni cjevovoda temeljnog ispusta. Objekt je temeljen na temeljnoj ploči debljine $d=50$ cm tlocrtnih dimenzija $b/l=5,30/5,90$ m. Bočni podrumski zidovi su debljine $d=45$ cm. Prednji i stržnji zidovi su debljine $dp=40$ i $ds=30$ cm. Na razini poda izvodi se podna ploča debljine $d=30$ cm. Iznad zatvarača se ostavlja slobodni prostor radi moguće manipulacije zatvaračima u fazi montaže i remonta. Visine zidova prizemlja iznosi $h=3,50$ m. Stražnji i bočni zidovi u debljine $d=30$ cm, a prednji zid je debljine $d=40$ cm. Zgrada je pokrivena pločom debljine $d=30$ cm na koju se nalaze izolacijski slojevi i koso položeni valoviti krovni lim.

Nizvodna zasunska komora opremljena je sa plosnim zasunima DN1000, PN 10, s obostranim prirubnicama.

Nizvodna zasunska komora izvesti će se u širokom iskopu.

1.3.2. Varijanta II

1.3.2.1. Toranj zasunske komore

U varijanti II uzvodno od brane, na mjestu postojećih uzvodnih zatvarača, potrebno je izvesti toranj zasunske komore i taložnicu. Kota dna temeljne ploče tornja iznosi $130,40$ m n.m. Vanjske dimenzije tlocrtnog gabarita tornja iznose $b/l=7,85/7,85$ m. U odnosu na konturu tornja

temeljna ploča je proširena na svaku stranu za 3,00 m. Iz toga proizlazi da dimenzije temeljne ploče iznose $b/l=13,85/13,85$ m. Tlo iznad proširenja izravno utječe na povećanje težine koja se opire silama uzgona. Kota podesta na ulazu u toranj iznosi +148,16 m n.m. Od temeljne ploče do ploče podesta na ulazu izvode se zidovi debljine $d=80$ cm. Iznad kote podesta na ulazu izvode se zidovi debljine $d=60$ cm visine 300 cm. Iznad zidova izvodi se stropna ploča debljine $d=40$ cm iznad koje se izvode izolacijski slojevi. Pristup od ploče podesta na ulazu do podesta na koti +132,39 m n.m. osiguran je betonskim stubištem sa 8 krakova po 11 stuba i jednim krakom sa 7 stuba. Dimenzije stuba iznose $b/d=29,8/16,60$ cm. Sa podesta na koti 132,39 do dna ploče silazi se metalnim ljestvama. Na razini temeljne ploče +130,40 m n.m. postavljena su dva plosnata zasuna DN1000 sa ručnim zatvaranjem. Objekt tornja zasunske komore izvesti će se u širokom iskopu.

1.3.2.2. Pristupni most

Pristup tornju zasunske komore izvodi se grednim mostom sa desne obale. Objekt je u cijeloj svojoj dužini u pravcu. Niveleta mosta je u konstantnom padu od 0,5% od upornjaka prema tornju. Most ima dva raspona od 12,55 m, a ukupna širina rasponskog sklopa mosta iznosi 2,00 m.

Predviđa se plitko temeljenje upornjaka. Upornjaci se izvode na licu mjesta u betonu C35/45, pravokutnog su oblika, a sastoje se od zida, zidića i krila. Zid upornjaka je debljine 90 cm, širine 244 cm, te visine od 720 cm, a zidić je debljine 30 cm, širine 204 cm i visine 95 cm. Krila upornjaka upeta su u zid i zidić upornjaka po cijeloj visini.

Rasponsku konstrukciju čine dva adhezijski prednapeta nosača razmaka oslonaca 12,00 m. Nosači su PI ploče širine $b=200$ cm, debljine ploče $d=20$ cm sa dva rebra dimenzije $b/d=20/50$ cm. Na mostu se izvodi ograda visine $h=110$ cm. Most se jednim krajem oslanja na upornjak, a drugim krajem na kratku konzolu izvedenu na tornju. U sredini se izvodi stup dimenzije $b/d=210/80$ cm visine $h=12,72$. Stup se temelji na temeljnoj ploče dimenzije $b/l/d=3,60/3,60/1,00$ m koja je oslonjena na četiri AB pilota promjera $d=90$ cm dužine $l=8,10$ m.

Upornjak i stup mosta izvesti će se u širokom iskopu.

1.3.2.3. Dovodni cjevovod

Kako se pozicija uzvodne zasunske komore nalazi na poziciji postojećih uzvodnih zatvarača u Varijanti II ne predviđa se izvedba dovodnog cjevovoda. Postojeći cjevovod ostaje u funkciji sve do nizvodne zasunske komore koja se uklanja i na mjestu postojeće nizvodne zasunske komore se izvodi nova zasunska komora.

1.3.2.4. Nizvodna zasunska komora

Nizvodna zasunska komora planirana je jednako u varijanti I i varijanti II, stoga se opis iste nalazi u pogl. 1.3.1.4.

1.4. OPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA

Za realizaciju predmetnog zahvata nisu potrebne dodatne aktivnosti infrastrukture (npr.promet, elektroenergetska mreža, vodovod, odvodnja) osim onih prethodno navedenih.

1.5. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

Budući da predmetni zahvat u okolišu nije proizvodna djelatnost te da se planira rekonstrukcija zatvarača temeljnog ispusta brane, navedeno poglavlje nije primjenjivo.

1.6. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ

Budući da predmetnim zahvatom u okoliš, rekonstrukcijom zatvarača temeljnog ispusta brane, nakon izgradnje tj. tijekom korištenja neće doći do nastanka otpadnih tvari ili emisija u okoliš, navedeno poglavlje nije primjenjivo.

2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA SA DOKUMENTIMA PROSTORNO PLANSKOG UREĐENJA

Planirani zahvat nalazi se na prostoru dvije općine u Osječko – baranjskoj županiji: Levanjska Varoš i Drenje te su relevantne sljedeće prostorno - planske podloge:

- Prostorni plan Osječko - baranjske županije (*"Županijski glasnik Osječko-baranjske županije" broj 1/02., 4/10., 3/16., 5/16. i 6/16.*)
- Prostorni plan uređenja Općine Drenje (*"Službeni glasnik" Općine Drenje broj 29/07 i 49/14*)
- Prostorni plan uređenja Općine Levanjska Varoš (*"Službeni glasnik" Općine Levanjska Varoš broj 5/04*)

Prostorni plan Osječko - baranjske županije (*"Županijski glasnik Osječko-baranjske županije" broj 1/02., 4/10., 3/16., 5/16. i 6/16.*)

Na području jugozapadnog dijela Županije, na području đakovačkog područja značajne su umjetne akumulacije koje su osim mogućnosti ograničenog ribolova, poznata izletničko-rekreacijska područja (Borovik, Mlinac, Jošava). Najznačajnije i najveće jezero je Borovik, površine 2,4 km², na prosječnoj nadmorskoj visini od 150 m, u okruženju šumske vegetacije hrasta kitnjaka, graba i bagrema. Lokalitet je, obzirom na veličinu akumulacije, uz turizam (izletnički kupališni, ribolovni, rekreacijski), moguće koristiti za šport i športsku rekreaciju (veslanje, sportovi na vodi).

Vodotoci na području Županije značajni za Republiku (državne vode) su međudržavne vode Dunav, Drava, Karašica (Baranja), Odvodni kanal Karašica, Borza, Hatvan, Travnik te ostali vodotoci Vuka – POLAZIŠTA PROSTORNI PLAN OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE 40 OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA - ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE do ceste Đakovo-Osijek, Vučica i Karašica, akumulacija Borovik i akumulacija Lapovac II, a ostale površinske vode su lokalne vode

2.2.4. Športsko-rekreacijske i turističke građevine i područja od važnosti za Županiju

(26.) *Turističke građevine i područja od važnosti za Županiju su:*

- centri za vodene športove-Borovik, Lapovac,
- turističko-rekreacijska područja: rubna područja Parka prirode, "Kopački rit", Bizovačke toplice, Bilje, Zeleni otok-Batina, Ivandvor, jezero Lapovac II, potez Aljmaš-Erdut, jezero Borovik, Veliki ribnjak, Podpanj, rekreacijsko područje Drava i Športsko-rekreacijski centar Kneževi Vinogradi.

3.6.3.3. Uređenje vodotoka i voda

d) Slivno područje "Vuka"

Glavna tekućica slivnog područja je rijeka Vuka čiji je tok u Osječko-baranjskoj županiji od rkm 36+000 do nasute brane "Borovik" dugačak 61,0 km, a uključujući i akumulacijske jezero "Borovik" 67,0 km

11.1. Obveza izrade dokumenata prostornog uređenja

(164.) Na temelju Zakona o prostornom uređenju, Strategije i Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske i planskih usmjerenja i određenja u PPOBŽ utvrđuje se obveza izrade sljedećih prostornih planova:

d) Urbanistički plan uređenja (UPU): - turističko-rekreacijska područja: Topoljski Dunavac, Borovik, Lapovac, Stara Cinota Bilje, Športsko-rekreacijski centar Kneževi Vinogradi.

Prostorni plan uređenja Općine Drenje ("Službeni glasnik" Općine Drenje broj 29/07 i 49/14)

1.1. Građevine od važnosti za državu

c) Vodne građevine: Postojeća akumulacija: • Borovik ($V=7,9 \times 10^6 \text{ m}^3$)

1.2.1.7. Vodno-gospodarstvo

U sastavu navodnjavanja od izuzetne je važnosti postojeća akumulacija Borovik koja može poslužiti kao osnova navodnjavanja okolnih poljoprivrednih površina.

3.1. Organizacija prostora, osnovna namjena i korištenje prostora

PPUOD dio površina namjenjuje za izgradnju naselja odnosno utvrđuju se građevinska područja za 11 naselja stalnog stanovanja u Općini. Naselje Borovik nema utvrđeno građevinsko područje, jer su ostaci spaljenog naselja iz II. svjetskog rata potopljeni izgradnjom brane i formiranjem akumulacije "Borovik" 1979. godine.

3.2.1. Gospodarske djelatnosti

Okosnica razvoja turizma na području Općine trebala bi biti akumulacija Borovik i širi prostor uz vodnu površinu.

3.4.3. Vodno-gospodarski sustav

Za dionicu rijeke Vuke od jezera Borovik pa do granice Općine planirano je uređenje trase (regulacija). Alternativa ovom zahvatu je realizacija planirane akumulacije na Vuki "Bučje". Planirano je formiranje akumulacije (volumena $19,7 \times 10^6 \text{ m}^3$) na rijeci Vuki, nizvodno od postojeće akumulacije "Borovik". Osim akumulacije "Bučje", planirana je izgradnja još 6 akumulacija na prostoru Općine. Tri od njih su u slivu Vuka, a tri u slivu Biđ-Bosut. Zajednička im je svrha smanjenje dotoka velikih voda s brdskog dijela sliva

Prostorni plan uređenja Općine Levanjska Varoš ("Službeni glasnik" Općine Levanjska Varoš broj 5/04)

1.1.2.2. Gospodarski potencijal

b) Turizam Od objekata turizma i ugostiteljstva na području Općine danas su prisutna 2 ugostiteljska objekta (jedan u Levanjskoj Varoši i jedan u Majaru), dok su ostali potencijali za razvijanje turizma na ovom prostoru isključivo prirodni resursi (vrlo očuvana priroda, brojni vodotoci i akumulacije, bogatstvo šuma i lovne divljači, ugodna klima). Među takve prirodne potencijale, a ujedno i resurse za razvoj turizma spada jezero Borovik, koje se prostorno nalazi na području općine Drenje (dio prema brani), a

jugozapadni dio jezera na području općine Levanjska Varoš. Jezero je u okruženju šumske vegetacije i poribljeno je, te predstavlja potencijalni izletnički, ribolovni i rekreacijski lokalitet.

1.1.2.8. Vodnogospodarski sustav

Na dijelu k.o. Paučje izgrađena je 1978. godine brana akumulacije Borovik s akumulacijom i to kao višenamjenski objekt s osnovnom namjenom redukcije poplavnog vala tj. zaštite nizvodnog područja od poplavnih brdskih voda. Sekundarne namjene akumulacije su: navodnjavanje, ribogojstvo, šport, rekreacija i turizam. Brana akumulacije Borovik nalazi se na području općine Drenje, ulazi u grupu visokih brana jer je visina od krune do najniže kote temelja veća od 15,0 m.

1.1.2.10. Stanje okoliša

Temeljem Uredbe o klasifikaciji voda (NN 77/98.), a prema analizi uzetih uzoraka tijekom 2001. godine, kakvoća površinske vode akumulacije Borovik odgovara I vrsti voda za skupine pokazatelja A (fizikalno-kemijski) i D (mikrobiološki), za skupinu pokazatelja E (biološki) odgovara II vrsti, a za skupine pokazatelja B (režim kisika) i C (hranjive tvari) odgovara III vrsti. Kakvoća vode s dna akumulacije Borovik prema skupini pokazatelja A (fizikalno-kemijski) odgovara I vrsti, prema skupinama pokazatelja C (hranjive tvari), D (mikrobiološki) i E (biološki) odgovara II vrsti, a prema skupini E (biološki) odgovara V vrsti voda.

3.4.1.2. Turizam

U Prostornom planu Osječko-baranjske županije definirane su športsko-rekreacijske i turističke građevine i područja od važnosti za Županiju, od kojih se na području općine Levanjska Varoš nalaze:

- *centar za vodene športove: jezero Borovik,*
- *turističko-rekreacijsko područje: jezero Borovik*

3.8.3.1. Vodoopskrba

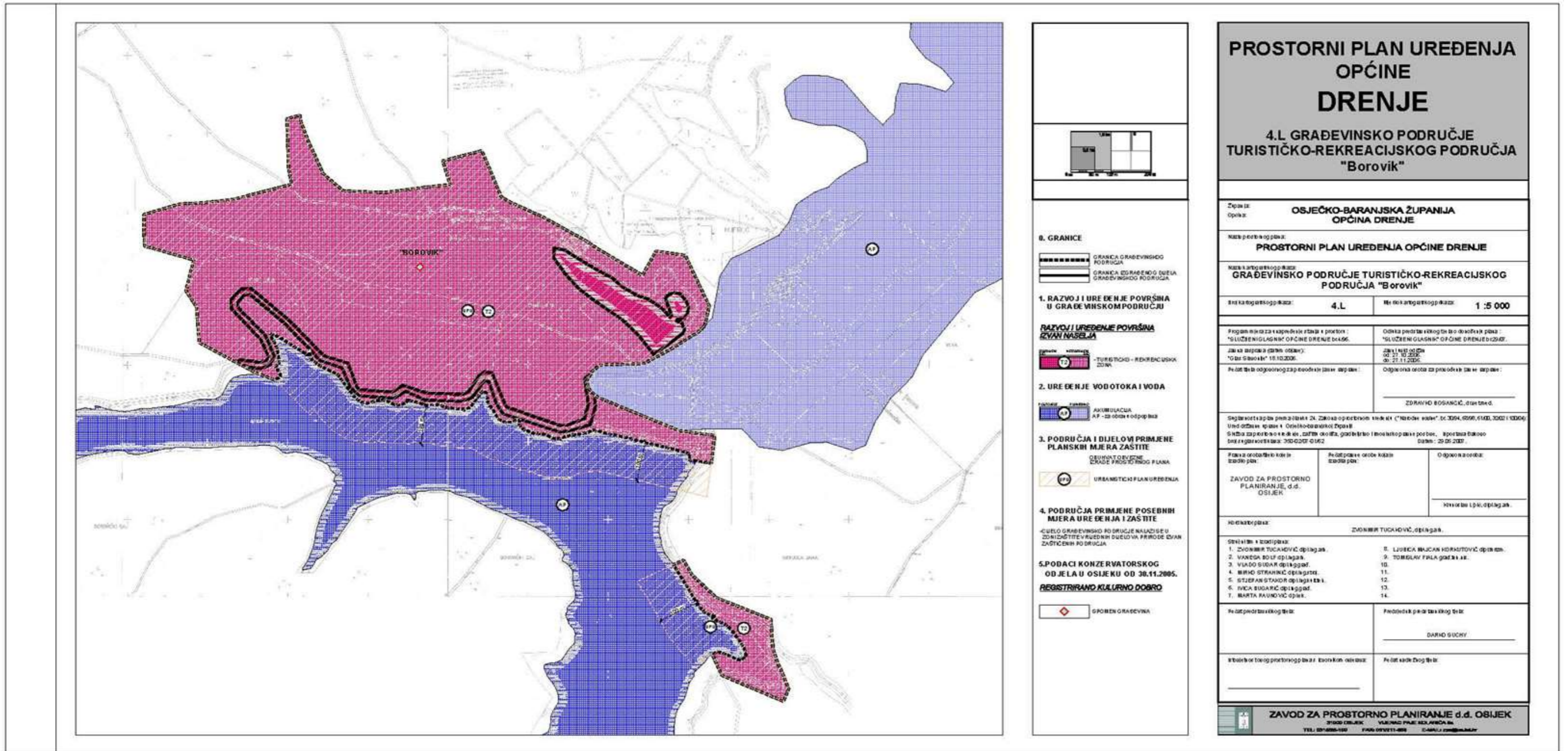
Nužno je nastaviti s iznalaženjem i utvrđivanjem vodnih resursa Općine. Također je nužno oko svih izvorišta (postojećih i budućih) formirati zone sanitarne zaštite kako bi se vode zaštitile od slučajnih ili namjernih zagađivača. Također je potrebno istražiti mogućnost korištenja akumulacije jezera Borovik za vodoopskrbu.

3.8.3.4. Korištenje voda

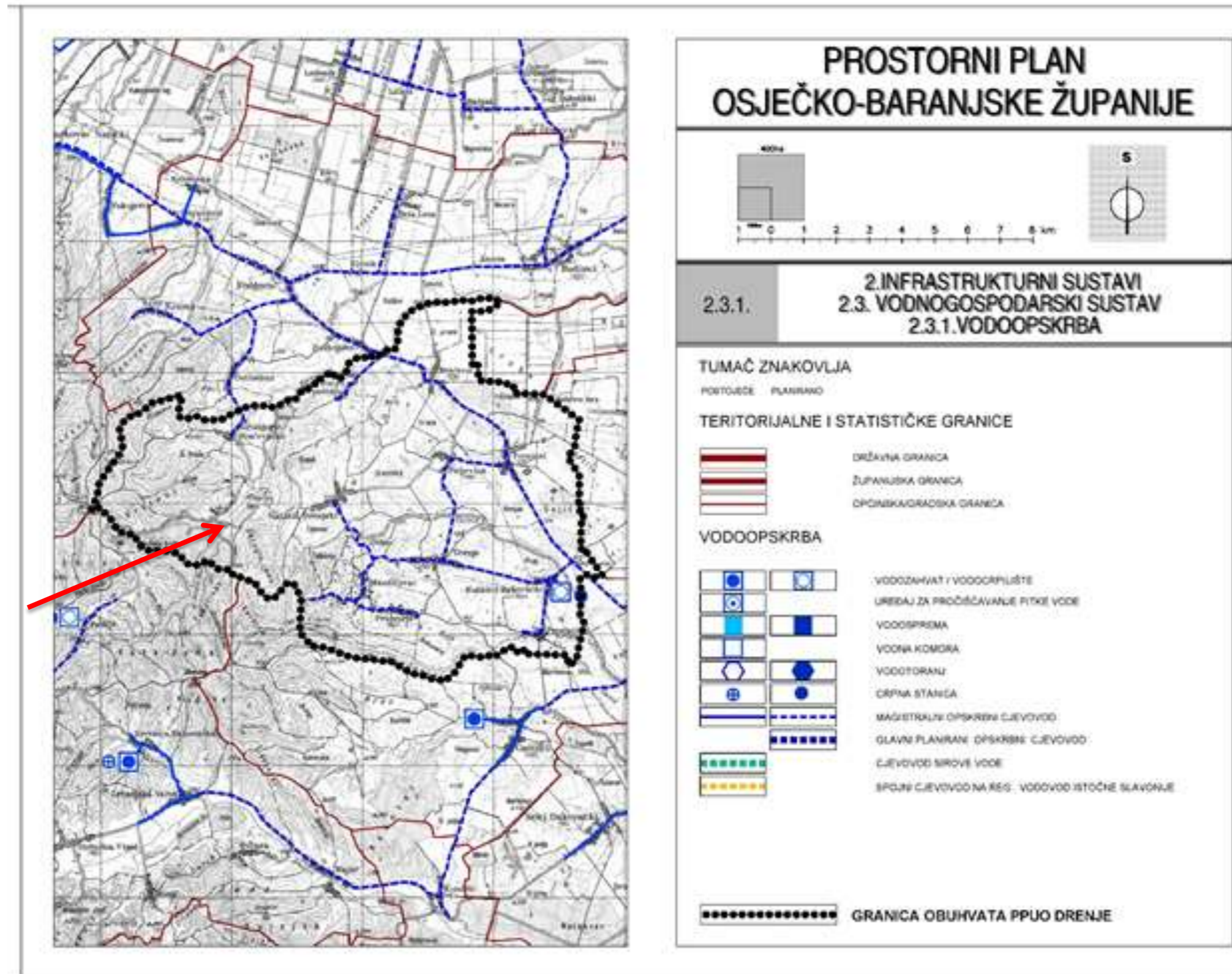
Postojeća akumulacija Borovik kao i planirane akumulacije daju mogućnost razvoja ribogojstva stoga je potrebno provesti daljnje aktivnosti kojima bi se ispitala opravdanost i ekonomičnost razvoja ovog vida korištenja voda.

2.1. Građevine od važnosti za državu i županiju

b) Vodne građevine • Regulacijske i zaštitne vodne građevine - akumulacija za obranu od poplava "Borovik"

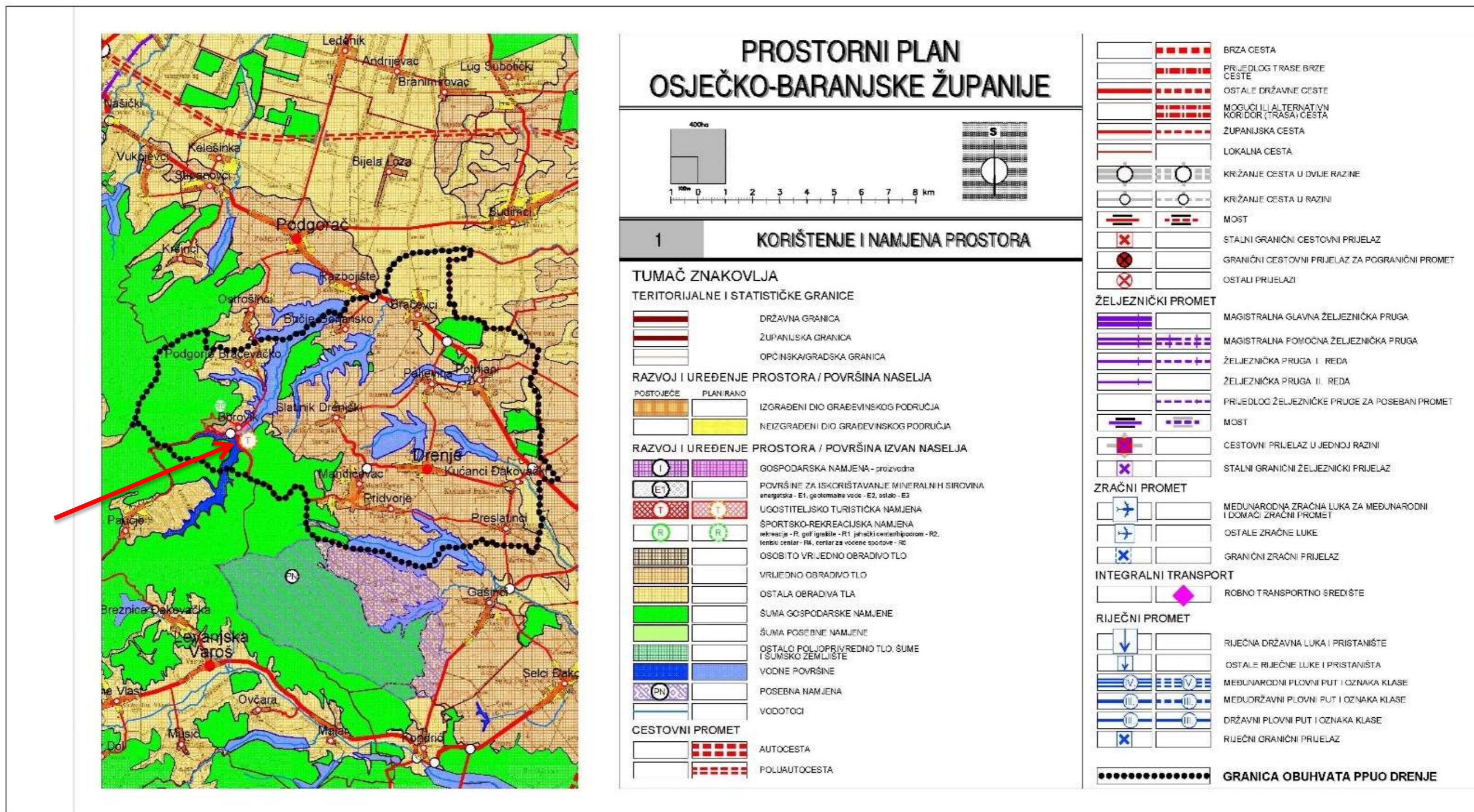


Slika 2-1: Građevinsko područje turističko – rekreacijskog područja „Borovik“ (Prostorni plan uređenja općine Drenje)



Slika 2-2: Infrastrukturni sustavi na širem području lokacije zahvata (crveno označena lokacija zahvata)

(Prostorni plan uređenja Osječko-baranjske županije)



Slika 2-3: Korištenje i namjena prostora na širem području lokacije zahvata (crveno označena lokacija zahvata)

(Prostorni plan uređenja Osječko-baranjske županije)

2.2. OPIS OKOLIŠA

2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA, ZEMLJOPISNE ZNAČAJKE I RELJEF¹

Područje lokacije zahvata nalazi se na području dvije općine Osječko – baranjske županije: Općine Drenje i Općine Levanjska Varoš. Predmetna akumulacija Borovik nalazi se uz naselje Borovik koje se nalazi u sastavu općine Drenje (dio prema brani), na jugoistočnim obroncima Krndije, dok jugozapadni dio akumulacije pripada općini Levanjska Varoš.

Prostor predmetnih općina pripada zapadnom, prigorskom dijelu, koji je drugačijih prirodno-geografskih obilježja u odnosu na ostala područja Županije. Lokaciju najvećim dijelom karakterizira brežuljkasto područje većih visina te raznovrsnijeg sastava stijena, koje čine jugoistočni dijelovi Krndije i sjeveroistočni ogranci Dilja, međusobno odvojeni dolinom Breznice. Karakter pružanja osnovnih reljefnih elemenata, njihova povezanost s jezgrama masiva te ekspozicija padina prema jugu, jugoistoku i istoku određuju karakter prigorskog tipa reljefa.

Južni dio pripada diljskom prigorju, koje se sastoji od dva usporedna bila koja su prekrivena diluvijalnim glinama i praporom u nižim dijelovima, a mjestimični izdanci lapora, pješčenjaka i vapnenaca ukazuju na stariju naboranu osnovu. Diljsko pobrđe je većim dijelom pod šumom, a obradive površine male. Drugo bilo, Krndijsko pobrđe je drugačijih prirodnih osobina od diljskog; reljefno i visinski sličnih, ali različitog smjera pružanja. Raščlanjeni ogranci planine Krndije, niske pretežno šumovite planine čija visina ne prelaze 500 m/nv, nastavljaju se na očuvane manje komplekse izvornih nizinskih šuma i velike vodene površine te prostrane poljoprivredne površine na sjeverozapadnom i istočnom rubnom predjelu općina.

Poljoprivredne površine u cijelosti se obrađuju i nalaze se na mikrouzvisinama nizine, izvan doticaja poplavnih voda. Ispresijecane su gustom mrežom meliorativnih kanala koji se slijevaju u regulirane vodotoke. Ovakva raščlanjenost reljefa imala je odraza na formiranje mreže tekućica.

2.2.2. GEOLOŠKE ZNAČAJKE²

Geološku osnovu prostora čine najstarije stijene (naslage) koje pripadaju neogenu, odnosno miocenu. Naslage miocena leže na mezozojskom temeljnom gorju i pokazuju česte izmjene sedimentoloških karakteristika kako u lateralnom tako i vertikalnom smjeru. Sastoje se od bazalnih breča i konglomerata, biokalkaremita i biokalcilutita, laporovitih i pjeskovitih vapnenaca, pješčenjaka i pijeska i vapnenaca (litavca).

¹ Preuzeto iz:

- *Prostorni plan uređenja Općine Levanjska Varoš ("Službeni glasnik" Općine Levanjska Varoš broj 5/04)*
- *Prostorni plan uređenja Općine Drenje ("Službeni glasnik" Općine Drenje broj 29/07 i 49/14)*
- *Prostorni plan Osječko - baranjske županije ("Županijski glasnik Osječko-baranjske županije" broj 1/02., 4/10., 3/16., 5/16. i 6/16.)*

² Preuzeto iz:

- *Prostorni plan uređenja Općine Levanjska Varoš ("Službeni glasnik" Općine Levanjska Varoš broj 5/04, 4/17)*

U gornjem dijelu prevladavaju glinoviti ne izrazito slojeviti lapori, a pliocenske naslage u donjem dijelu sastoje se od pješčenjaka te od lapora u gornjem dijelu. Pješčenjaci su određeni kao kalkarenitske subgrauvake s obzirom na prisustvo nekarbonatnih i karbonatnih sastojaka. Brakične naslage donjeg pontata taložene su kontinuirano na slojeve gornjeg panona, a nalazimo ih u području Levanjske Varoši do Hrkanovaca. Slojevi gornjeg pontata talože se konkordantno i kontinuirano na naslage donjeg pontata i zauzimaju veliki dio Dilj gore, a mogu se pratiti od Levanjske Varoši do Trnave gdje tonu pod kvartarne naslage.

U litološkom stupu dominiraju pijesci i pjeskovito glinoviti siltovi i siltovi s proslojcima šljunka, a podređeno dolaze slojevi pješčenjaka. Naslage kvartara su predstavljene prapornim pijescima i aluvijalnim naslagama. Praporni pijesci su taloženi u širem prostoru Općina, odnosno u rubnom istočnom dijelu prostora Dilj gore. Prostor karakteriziraju i nepravilne izmjene prapora, glinovitog silta, pseudogleja, bezkarbonatnog lesa, gline i pijeska. Naslage aluvijalnih nanosa malog su rasprostiranja i vezane su uz riječne i potočne vodotoke, a sastoje se od pjeskovitih glina i sivog više ili manje glinovitog pijeska.

U tektonskom pogledu, područje Općina nalazi se u tektonskoj jedinici Dilj gora koja predstavlja boranu strukturu i sastoji se od nekoliko antiklinala i sinklinala razlomljenih brojnim rasjedima. Karakteristike i položaj naslaga u ovom području uvjetuju jaču neotektonsku aktivnost, koja se očituje kao pojačana seizmičnost.

Po svojim seizmičkim osobinama, šire područje zahvata, pripada kategoriji potresa intenziteta VIII. stupnja po MCS ljestvici. Prema istraživanjima regionalnih seizmotektonskih odnosa izdvojeni su predjeli, gdje se mogu dogoditi najjači potresi, kao i procijeniti iznos magnituda tih potresa. Na slici niže (*Slika 2-4*) prikazan je isječak karte potresnih područja za povratno razdoblje od 95 i 475 godina gdje je putem aplikacije³ očitani iznos horizontalnog vršnog ubrzanja tla⁴ tipa A (agR). Navedeni podatci izraženi su u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ($1 g = 9.81 \text{ m/s}^2$), te za (Tp) 95 godina iznosi $agR = 0,0079 g$, dok za (Tp) 475 godina iznosi $agR = 0,179$.



Slika 2-4: Karte potresnih područja Republike Hrvatske – područje lokacije zahvata

³ <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>

⁴ Akceleracija tla je ubrzanje tla koje uzrokuje potres te je potresna sila tim veća što je akceleracija veća.

2.2.3. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE⁵

Pedološka obilježja prostora lokacije zahvata dio su širih pedoloških osobina šireg područja. Različite pedološke jedinice nastale su pod utjecajem reljefa te specifičnih vodnih prilika u određenim klimatskim uvjetima. Na širem području lokacije zahvata, zastupljene su ukupno 4 pedološke jedinice:

- rendzina, regosol i autrično smeđe tlo, na laporu ili mekim vapnencima-dijelom antropogenizirana tla
- kiselo smeđe i lesivirano tlo, na pleistocenskim ilovačama - dijelom antropogenizirana tla
- pseudoglej obronačni i kiselo smeđe tlo na pleistocenskim ilovačama
- močvarno glejno (auglej), koluvij Holocenski glinasti i ilovasti sedimenti

Među navedenim pedološkim jedinicama prevladavaju uglavnom automorfna tla koja su nastala na lesu i njemu sličnim sedimentima te koja su zavisno o reljefnoj raščlanjenosti područja (brežuljkasta područja Dilja i Krndije) uglavnom pod šumama, vinogradima, voćnjacima, pašnjacima ili oranicama. Jedino močvarno glejno tlo, u dolinama riječnih tokova, pripada grupi hidromorfni tala, što znači da posjeduje određenu prekomjernu vlažnost profila od podzemne, poplavne ili padalinske vode.

2.2.4. HIDROLOŠKE ZNAČAJKE⁶

2.2.4.1. Hidrogeološke značajke

Prostor lokacije zahvata dio je vodnog područja sliva rijeke Vuke, pri čemu slivno područje "Vuka" zauzima površinu od 1.260 km².

Glavninu prostora istočne Hrvatske čine mlađe naslage koje pokrivaju stare blokove u većim dubinama. Spuštanje blokova podloge uvjetovalo je okupljanje mreže tekućica, a izdizanje pojedinih dijelova prouzrokovalo je njihova skretanja.

Na prostoru Osječko-Baranjske županije, u dijelu u kojem se nalazi lokacija zahvata, može se izdvojiti nekoliko hidrogeoloških cjelina. Po vertikalni razlikuju se dvije zone; Prva zona koju čine naslage s vodama čije fizičko-kemijske osobine odgovaraju normama za opskrbu vodom te druga zona koju čine naslage čija temperatura prelazi 20°C, a mineralizacija im je veća od 2.000 mg/l.

Unutar prve zone mogu se izdvojiti tri velike hidrogeološke cjeline i to:

- brežuljkasto i brdovito područje izgrađeno od stijena starijih od tercijara koje izgrađuju eruptivne i metamorfne stijene, paleozojske starosti te sedimentne stijene, mezozojske starosti. U tim sredinama vodne su prilike ograničene na izvore malih kapaciteta, a dubine do vode u podzemlju redovito neodređene. Stijene su primarno nepropusne, a

⁵ Preuzeto iz:

- *Prostorni plan uređenja Općine Levanjska Varoš ("Službeni glasnik" Općine Levanjska Varoš broj 5/04, 4/17)*
- *Prostorni plan uređenja Općine Drenje ("Službeni glasnik" Općine Drenje broj 29/07 i 49/14)*

⁶ Preuzeto iz:

- *Prostorni plan uređenja Općine Levanjska Varoš ("Službeni glasnik" Općine Levanjska Varoš broj 5/04, 4/17)*

sekundarna poroznost vezana je samo na plitku raspucalu zonu, tako da u ovoj jedinici nema značajnijih rezervi podzemne vode. Postoje izvori čija izdašnost uglavnom ne prelazi 0,1 l/s. Veće kapacitete daju izvori u raspucalim vapnencima. Prihranjivanje podzemnih voda događa se isključivo infiltracijom oborinskih voda kroz raspucale površinske stijene.

- brežuljkasto i brdovito područje izgrađeno od stijena tercijarne i kvartarne starosti koje se prostire u međurječju Save i Drave i obuhvaća i relativno izdignute zaravnjene prostore u prapornim naslagama. Hidrogeološki ima veće značenje jer su vodne prilike znatno pogodnije. Različitost litološkog sastava tla i tektonski položaj pojedinih stijena određuju veličinu i važnost vodnog lica. Područje izgrađuju pretežito klastične naslage tercijarne i kvartarne starosti, koje se odlikuju primarnim porozitetom te karbonatne stijene u kojima je razvijena sekundarna poroznost. Zbog česte izmjene propusnih i nepropusnih slojeva i zbog nagiba tercijarnih naslaga, ne postoje uvjeti za formiranje cjelovitih vodonosnih horizonata sa slobodnim vodnim licem. Slobodni vodonosni horizonti u smjeru nagiba naslaga prelaze u subarteške i arteške vodonosne horizonte. Dubine do vode najčešće kolebaju od 20 do 80 m, a najveći kapacitet kreće se od 7 l/s. Međutim u neposrednoj blizini dužih tekućica mogu se naći crpilišta voda izdašnosti od 10 l/s, te na dubinama manjim od 20 m. Broj vodonosnih slojeva povećava se u pravilu od zapada prema istoku. Prihranjivanje podzemnih voda događa se isključivo infiltracijom padalina. Izdašnost izvora u stijenama s primarnom poroznošću je ispod 0,5 l/s, a u raspucalim karbonatnim stijenama kapacitet se kreće od 1 do 10 l/s.
- ravničarsko područje izgrađeno od stijena gornjeg pliocena i kvartara proteže se uz rijeku Savu i druge vodotoke koji pripadaju slivu Save i nije prisutna na području predmetnih Općina. Izgrađena je od starijih i mlađih nanosa spomenutih vodotoka.

2.2.4.2. Hidrografske značajke⁷

Najznačajniji vodotok područja zahvata je rijeka Vuka (koja je jedan od najvećih Slavonskih vodotoka te pritoka Dunava) čije se porječje prostire na 1.260 km². Rijeka Vuka nalazi se u jugoistočnom dijelu Panonske nizine, odnosno u istočnom dijelu savsko-dravsko-dunavskog međurječja, a ukupna dužina od ušća u Dunav do izvora je 126 km. Na području Osječko-baranjske županije tok je uzvodno od r.km 36+000, a 6 km nizvodno od izvora izgrađena je 1975.-1978. godine nasuta brana akumulacije Borovik te je stvorena uzvodna akumulacija s volumenom 7,9+10⁶m³ koja zadržava brdske vode i njihov poplavni val na nizvodnim dionicama na kojima su izvedeni obrambeni nasipi.

Sliv rijeke Vuke proteže se od jezera Borovik na jugoistočnim obroncima Krndije, do grada Vukovara na istoku, gdje utječe u rijeku Dunav.

Ukupni sliv rijeke Vuke karakterizira vrlo gusta melioracijska mreža i niz brdskih potoka s obronaka Krndije. Nizinski dio rijeke Vuke je u prošlosti meandrirao te je nivo dna imao male uzdužne padove što je kod obilnijih padalina izazivalo izlivanje vode iz korita. Padovi su se kretali oko $I = 0.05\text{‰} - 0.08\text{‰}$. Kako bi se povećali padovi dna korita rijeke Vuke, a time i bolja

⁷ Preuzeto iz:

- <http://www.obz.hr/hr/pdf/Vodna%20podru%C4%8Dja.pdf>
- http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE_64_2012_10_R1_Gradiliste.pdf

protočnost poplavnih valova izgrađeni su nasipi u nizinskom dijelu i izvršeno skraćivanje dužine tečenja izgradnjom prokopa.

Po topografskim karakteristikama na području lokacije zahvata, sliv rijeke Vuke ima karakter nizinskog sliva. U nizinskom dijelu sliva Vuka ima vrlo blagi, na mjestima i nedostatan pad pa je u tom dijelu rijeka značajno meandrirala. Nadmorske visine nizinskog područja kreću se od 83,50 pa do 100 metara nadmorske visine. Radi obrane od štetnog djelovanja voda izgrađena je gusta kanalska mreža sa pripadajućim objektima. Glavni recipijent područja kanalske mreže je rijeka Vuka Kako bi se smanjili dotoci voda s brdskog dijela sliva rijeke Vuke, izgrađena je akumulacija Borovik

Slivno područje "Vuka" može se podijeliti na:

- sliv rijeke Vuke,
- manji dio koji gravitira slivovima rijeka Drave i Dunava.

Već spomenuta osnovna kanalska mreža (kanali I. i II. reda) izgrađena je u dužini od 247 km, a detaljne kanalske mreže (kanali III. i IV. reda) u dužini od 2.447,48 km.

Najviši protok vode i najviši vodostaj posljedica su otapanja snijega u zimskim mjesecima te za vrijeme najvećih količina oborina u kasno proljeće i kasno ljeto. Primarni maksimum oborina na području sliva Vuke je u lipnju, a kreće se prosječno oko 81 mm/m², dok se sekundarni maksimum oborina javlja u listopadu. Glavni minimum oborina je u veljači sa prosječno 34 mm/m², a sporedni u rujnu. No ipak količina oborina po mjesecima može značajno varirati. U sušnom razdoblju protok je izrazito mali, a rijeka gotovo miruje. Najniža razina vode u koritu rijeke Vuke u sušnom razdoblju odgovara najnižoj razini podzemne vode okolnog područja što pokazuje da ga ona u stvarnosti drenira.

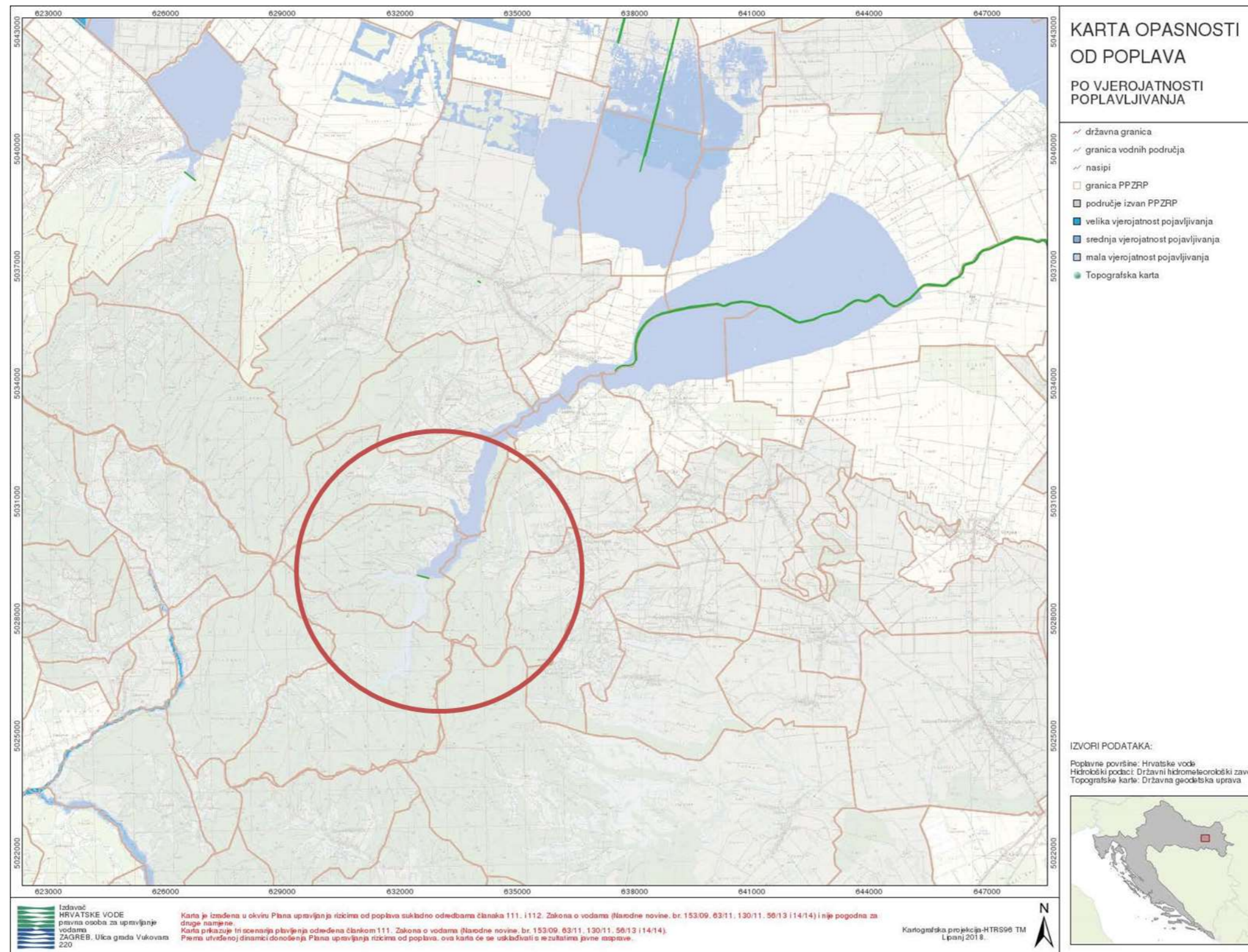
Vuka ima nekoliko pritoka, a to su: Bobotski kanal, Gaboška Vučica, kanal Velika Osatina, kanal Gorjan-Punitovci, kanal Maksim kod Budimaca, potok Koritnjak kod Koritne.

Prema karti opasnosti od poplava⁸ na području sliva rijeke Vuke može se očekivati mala vjerojatnost pojavljivanja poplava (*Slika 2-5*). Sukladno karti rizika od poplava⁹ za veliku vjerojatnost pojavljivanja, navedeno područje odgovara kategorijama šume i niska vegetacija te ostala poljoprivreda.

Lokacija planiranog zahvata, prema podacima iz *Prostornog plana uređenja općine Levanjska Varoš i općine Drenje*, ne nalazi se unutar vodozaštitnog područja i zona sanitarne zaštite.

⁸ <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>

⁹ <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>



Slika 2-5: Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (crveno označena lokacija paniranog zahvata)

2.2.4.3. Stanje vodnog tijela

Sukladno *Planu upravljanja vodnim područjima*, za razdoblje 2016. – 2021. ("Narodne novine", broj 66/16) u nastavku se nalaze karakteristike površinskih vodnih tijela na širem području lokacije planiranog zahvata i to: vodno tijelo CDRN0011_007 (*Tablica 2-1, Tablica 2-2, Slika 2-6*), vodno tijelo CDRN0011_006 (*Tablica 2-3, Tablica 2-4, Slika 2-7*) te stanje tijela podzemne vode CDGI_23 - ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA (*Tablica 2-5*).

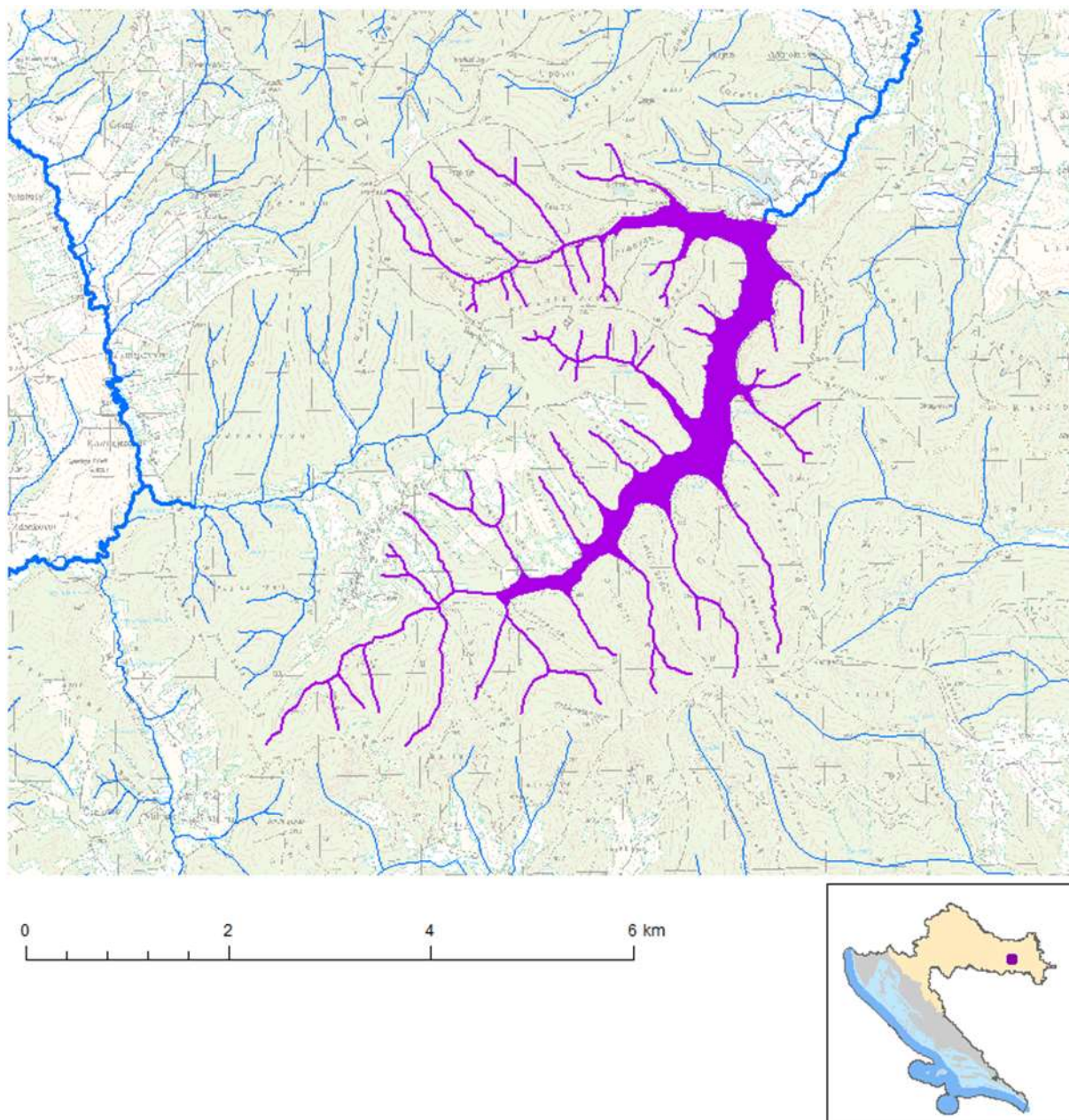
Tablica 2-1: Karakteristike vodnog tijela CDRN0011_007

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA CDRN0011_007	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0011_007
Naziv vodnog tijela	Borovik
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom (2B)
Dužina vodnog tijela	2.9 km + 52.3 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HR2001354, HRCM_41033000
Mjerne postaje kakvoće	21030 (površina, Akumulacija Borovik)

Tablica 2-2 Stanje vodnog tijela CDRN0011_007 (tip 2B)

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0011_007					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	dobro	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiče ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Ukupni dušik	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Hidrološki režim	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Kontinuitet toka	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Morfološki uvjeti	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiče ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
 Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
 NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
 DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetraklorotilen, Triklortilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
 *prema dostupnim podacima



Slika 2-6: Vodno tijelo CDRN0011_007

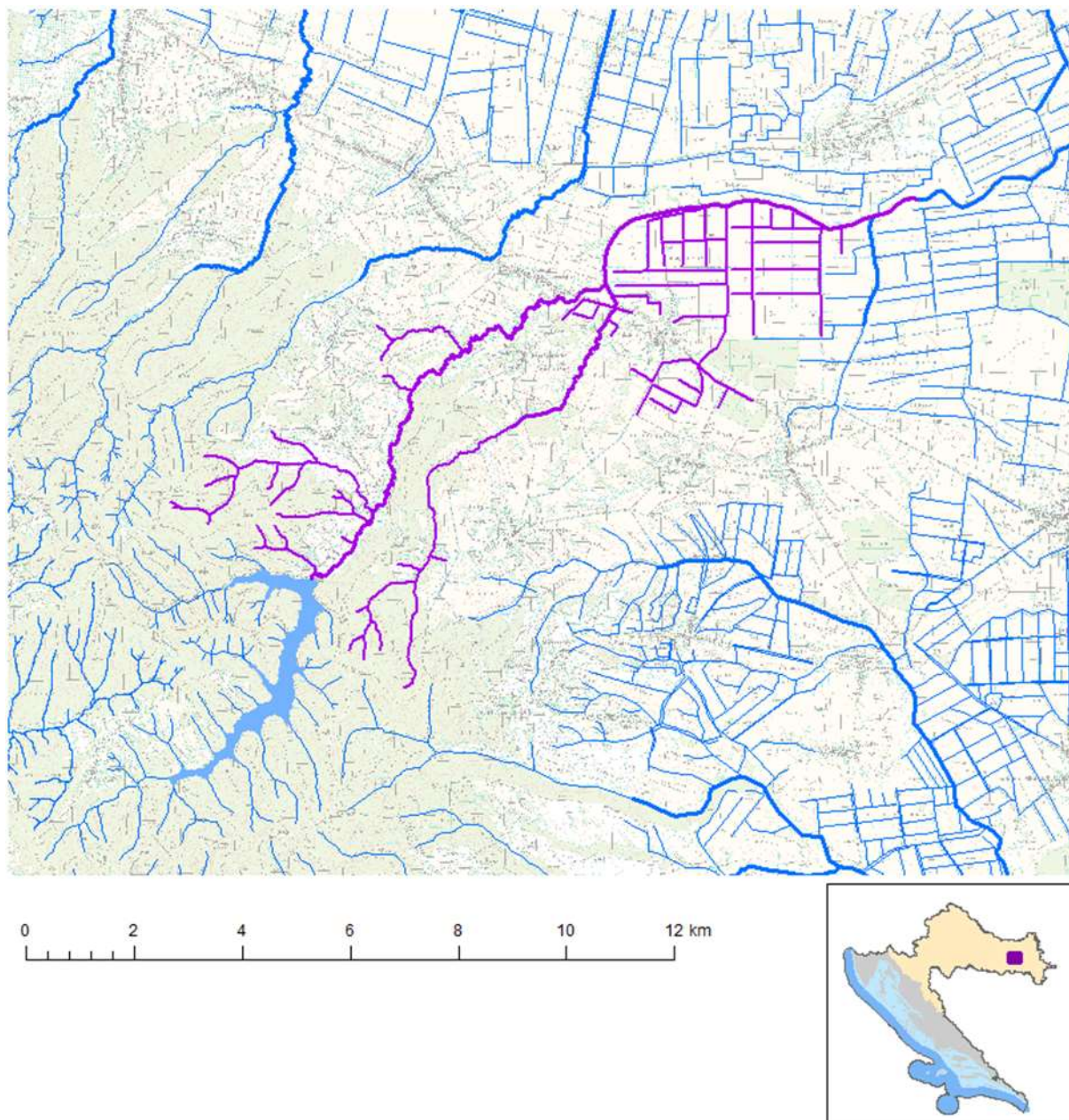
Tablica 2-3: Karakteristike vodnog tijela CDRN0011_006

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA CDRN0011_006	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0011_006
Naziv vodnog tijela	Vuka
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom (2B)
Dužina vodnog tijela	21.6 km + 66.1 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HR2001354, HRCM_41033000*(* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

Tablica 2-4: Stanje vodnog tijela CDRN0011_006 (tip 2B)

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0011_006					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana

Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
BPK5	dobro	dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Ukupni fosfor	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Hidrološki režim	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
<p>NAPOMENA:</p> <p>NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin</p> <p>DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan</p> <p>*prema dostupnim podacima</p>					



Slika 2-7: Vodno tijelo CDRN0011_006

Tablica 2-5: Stanje tijela podzemne vode CDGI_23 - ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA

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

2.2.4.4. Hidrološki pokazatelji

Za analizu hidroloških uvjeta na promatranom području mjerodavna je h.s. Bračevci na rijeci Vuki (Slika 2-8). U nastavku je dan opis o povijesti navedene stanice, preuzet iz Baze hidroloških podataka hidrološkog informacijskog sustava HIS2000 DHMZ-a RH.



Slika 2-8: Pregledna karta predmetnog područja s lokacijom hidrološke stanice (crveno označeno)

Hidrološka stanica Bračevci na Vuki osnovana je 2000. godine, pripada Crnomorskom slivu, nalazi se na porječju Drave i Dunava i pripada u grupu limniografskih postaja. Za provedene hidrološke obrade na razmatranom području, koriste se raspoloživi podaci mjerenja vodostaja i odgovarajući podaci protoka sa navedene hidrološke stanice utvrđeni od strane Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske (HIS 2000). Obradom dnevnih podataka vodostaja i odgovarajućih protoka u razdoblju rada pojedine stanice, formirani su nizovi maksimalnih, minimalnih i srednjih mjesečnih i godišnjih vodostaja. Na navedenoj hidrološkoj postaji, minimalni vodostaj zabilježen bio je 14 cm, dok je maksimalni iznosio 292 cm.

2.2.5. KLIMATSKE ZNAČAJKE I METEOROLOŠKI UVJETI¹⁰

Lokacija planiranog zahvata nalazi se u nizinskom dijelu Hrvatske koji ima klimu umjerenih zemljopisnih širina kontinentalnog tipa, koju karakteriziraju topla ljeta i hladne zime. Homogenost klimatskih prilika osobina je nizinskog dijela područja. Osnovna karakteristika ovog tipa klime su srednje mjesečne temperature više od 10°C, tijekom više od četiri mjeseca

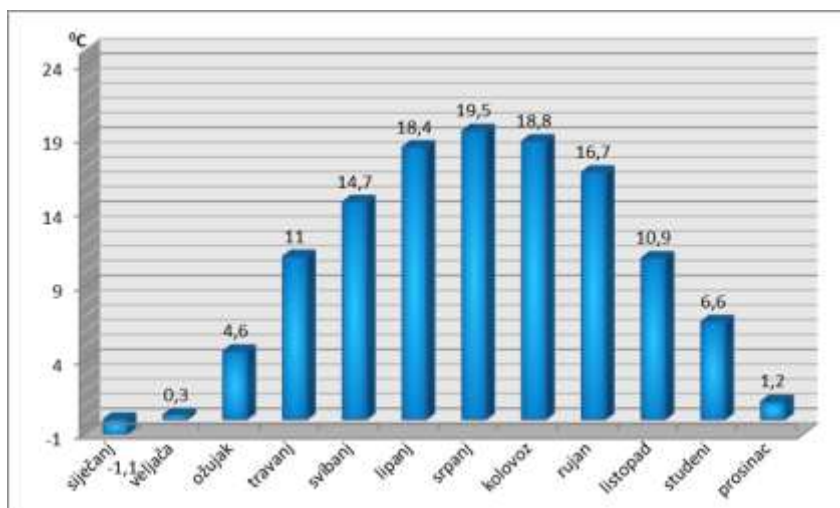
¹⁰ Preuzeto iz:

- Prostorni plan uređenja Grada Našica („Službeni glasnik Grada Našica“ broj 11/06., 2/10., 8/15., 8/16., 8/17. i 1/18.)
- Elaborat zaštite okoliša: sustav vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Našice (http://mzoip.hr/doc/elaborat_zastite_okolisa_752.pdf)
- Prostorni plan Osječko – baranjske županije

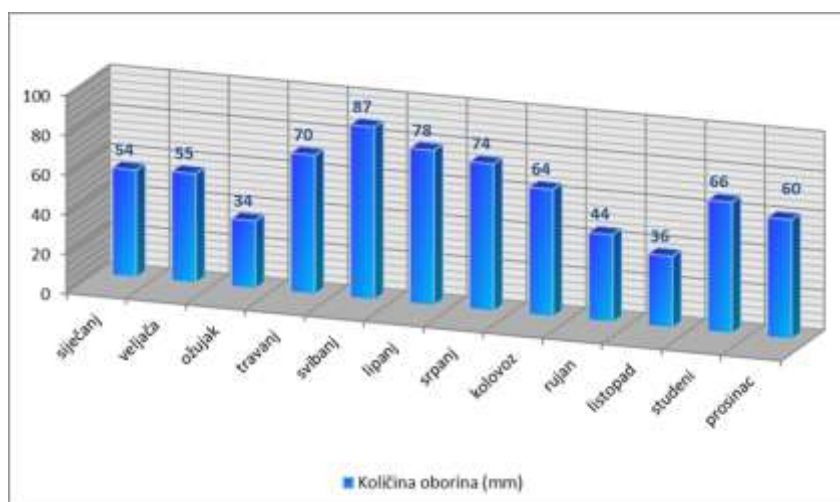
godišnje, srednje temperature najtoplijeg mjeseca ispod 22°C, te srednje temperature najhladnijeg mjeseca između -18°C i -3°C

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, koja se zasniva na karakteristikama temperaturnog i oborinskog režima, klima ovog područja je tipa Cfbwx". Navedena oznaka predstavlja niz indeksa koji označavaju: umjereno toplu kišnu klimu (C), bez suhog razdoblja (f), s manje oborine u hladnom dijelu godine (w), toplim ljetom (b) te uz glavni maksimum oborine (početkom ljeta) nalazimo i sporedni maksimum (krajem ljeta) (x").

Temperatura zraka je meteorološki element koji se najčešće upotrebljava kao pokazatelj klime nekog područja. Temperaturne prilike za područje Našica analizirane su pomoću srednjih mjesečnih temperatura zraka na mjernoj postaji Našice u razdoblju od 1957. do 1963. g. Najtopliji mjesec u godini je srpanj sa srednjom temperaturom zraka od 19,5 °C, dok je najhladniji mjesec u godini na području Našica siječanj sa srednjom temperaturom zraka od -1,1 °C. (Slika 2-9). Prosječna godišnja temperatura iznosi 10.3°C, a vjerojatnost pojavljivanja ekstremnih temperatura je vrlo mala, čak ispod 1%.



Slika 2-9 Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (°C) za mjernu postaju Našice



Slika 2-10 Količine oborina (mm) za mjernu postaju Našice

Količina oborina karakteristična je za umjerenu klimu kontinentalnog tipa Cfbwx'' pri čemu se najveća količina očekuje tokom ljetnih mjeseci tj. toplog dijela godine. Prosječna godišnja količina oborina u našičkom kraju iznosi 722 mm, a najviše kiše pada u toplom dijelu godine (razdoblje od 4-9 mjeseca) uz optimalan raspored oborina u vegetacijskom razdoblju od 453 mm. Prema dijagramu (Slika 2-10) najviše zabilježena količina oborina izmjerene su u lipnju (87 mm) i srpnju (78 mm), dok su najmanja količina oborina izmjerene u ožujku (34 mm) i listopadu (36 mm). U toplom dijelu godine dominantni su vjetrovi iz sjeverozapadnog smjera, a zimi su to vjetrovi iz jugoistočnog pravca. Jačina vjetrova je u najvećem broju slučajeva (80-90%) je slaba (1-2 bofora), a prevladavajuće strujanje zraka tijekom cijele godine je u smjeru sjeveroistok-jugozapad. Magla na području Grada Našica, primarno se pojavljuje u nizinama, a nastaje uslijed izjaravanja tla u vedrim noćima. U zimskim mjesecima, pojavljuje se najveći broj dana s mrazom, međutim česta pojava mraza u dolazi i u proljeće što je izuzetno nepovoljno ukoliko se pojavi u vegetacijskom razdoblju kada je i zabilježen najveći period tuča. Oblačnost je najveća u jesenskim i zimskim mjesecima, a snježni pokrivač se ne zadržava dugo.

2.2.6. INFRASTRUKTURA

Područje Grada Našica dobro je prometno povezano s okolnim gradovima i općinama sustavom državnih (D53, D2, D515) i županijskih prometnica (Ž4104, Ž4168, Ž4077 i Ž4078) kao i željezničkim prugama: R 202 I 100 i L206 II 207¹¹.

Najbliže cestovne prometnice koje prolaze širom okolicom lokacije planiranog zahvata su (Slika 2-11):

- ŽC 4118 T.L. Borovik (L44099) – Drenje – D515
- LC 44098 Stipanovci (D515) – Kršinci
- D 2 Dubrava Križovljanska (gr. R. Slovenije) – Varaždin – Virovitica - Našice – Osijek – Vukovar – G.P. Ilok (gr. R. Srbije) 13,0 km
- D53 G.P. Miholjac (gr. R. Mađarske) – Našice – G.P. Sl. Brod (gr. BiH) 18,1 km
- D 515 Našice (D53) – Đakovo (D7)
- LC 44117 Milinac – L44099

¹¹ Preuzeto iz: *Prostorni plan uređenja Grada Našica* („Službeni glasnik Grada Našica“ broj 11/06., 2/10., 8/15., 8/16., 8/17. i 1/18.)



Slika 2-11 Cestovna infrastruktura u okolici planiranog zahvata

Izvor: Karta cestovne mreže Osječko – baranjske županije, Uprava za ceste Osječko – baranjske županije
<http://www.zuc-obz.hr/images/OSJ-BAR%20ZUP%201-100%20NN44.2012--4.jpg>

2.2.7. STANOVNIŠTVO¹²

Osječko - baranjska županija

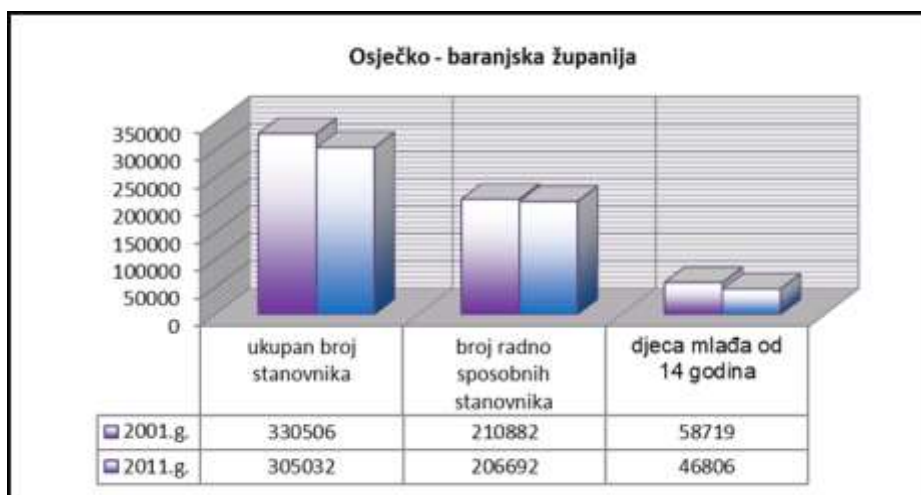
Prema popisu stanovništva iz 2001. godine na prostoru Osječko - baranjske živjelo je 330.506 stanovnika (7,44 % od ukupnog broja stanovništva RH). Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine Osječko - baranjska županija imala je 305.032 stanovnika, što je prema popisu iz 2001. godine pad od 7,7 % (25.474 stanovnika) (Slika 2-12).

¹² Izvor: Državni zavod za statistiku:

<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/Census2001/census.htm>

<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>

Od ukupnog broja stanovništva, prema popisu iz 2011. godine, 206.692 ih je radno sposobno što iznosi 67%, djece mlađe od 14 godina ima 46.806 (15%), dok je prosječna starost stanovništva Varaždinske županije 41,2 godina.

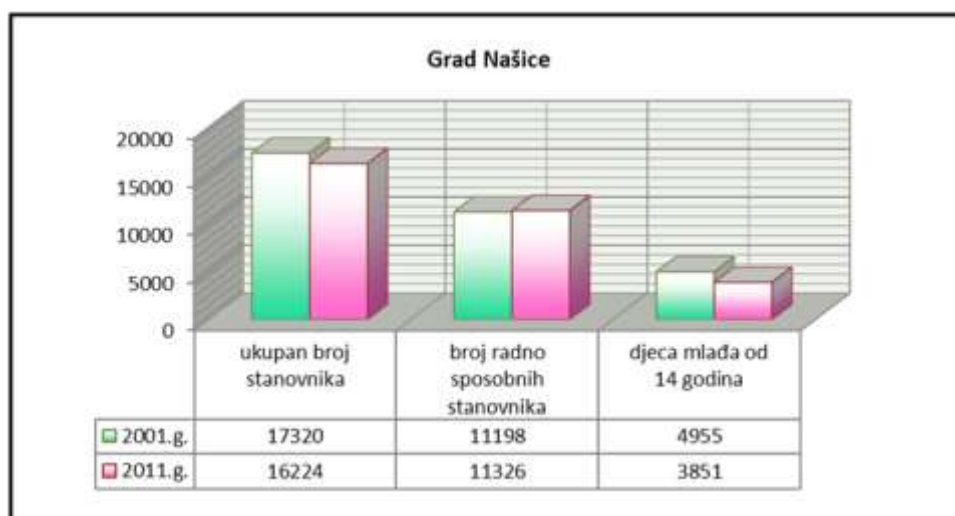


Slika 2-12 Usporedba popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje Osječko-baranjske županije

Grad Našice

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine na prostoru Grada Našica živjelo je 17.320 stanovnika (5,24 % od ukupnog broja stanovništva županije). Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine Grad Našice imao je 16.224 stanovnika, što je prema popisu iz 2001. godine pad od 7,5 % (1096 stanovnika) (Slika 2-13).

Od ukupnog broja stanovništva, prema popisu iz 2011. godine, 11.326 ih je radno sposobno što iznosi 69,81%, djece mlađe od 14 godina ima 3.851 (23,73%), dok je prosječna starost stanovništva Grada Našica 39,3 godina.

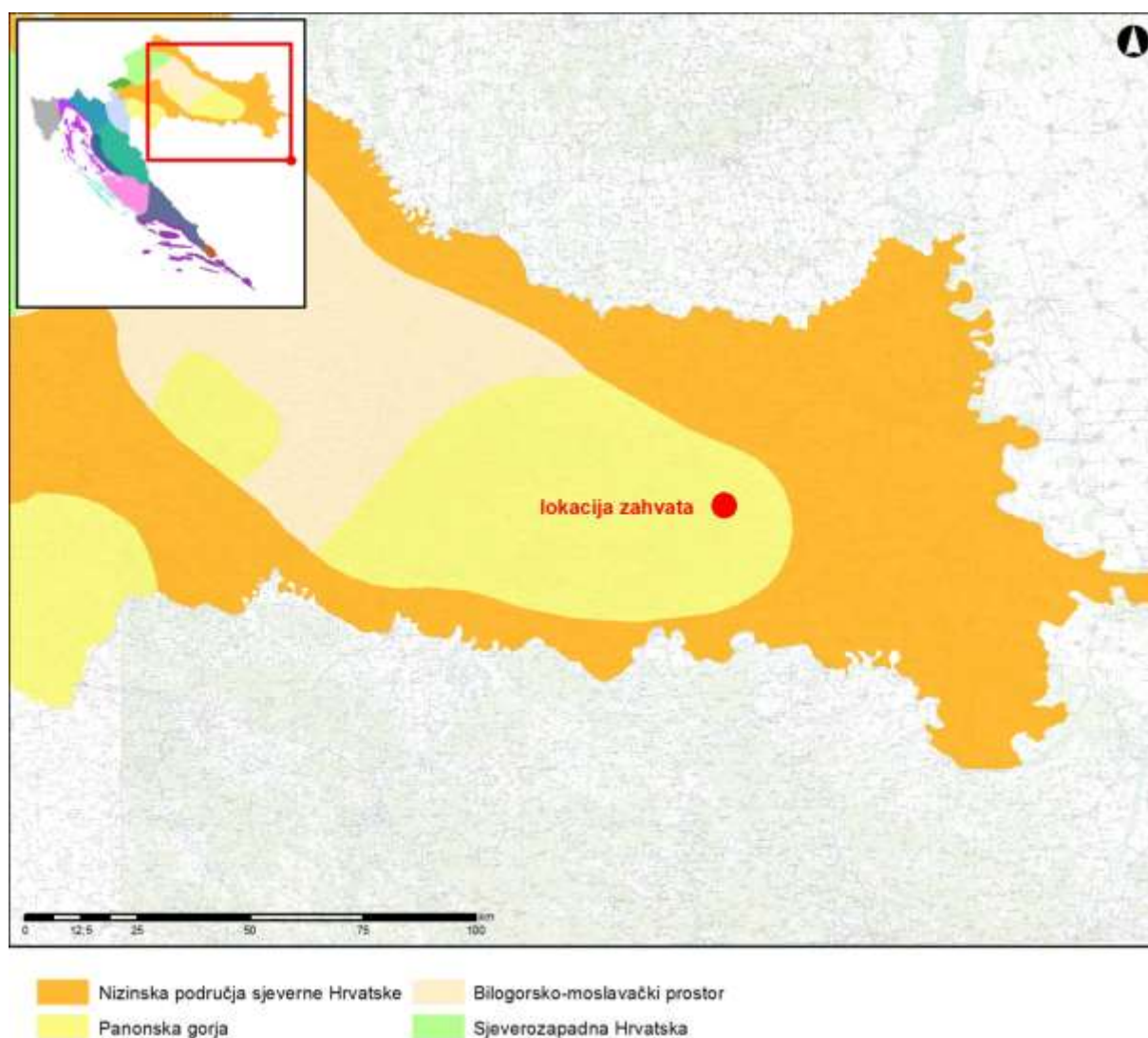


Slika 2-13 Usporedba popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje Grada Našica

2.2.8. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Prema krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske¹³ lokacija zahvata na području je krajobrazne jedinice Panonska gorja (Slika 2-14). Temeljna obilježja ove krajobrazne jedinice su izolirani, šumoviti gorski masivi bez dominantnih vrhova, postupnih reljefnih prijelaza, s prstenom brežuljaka.

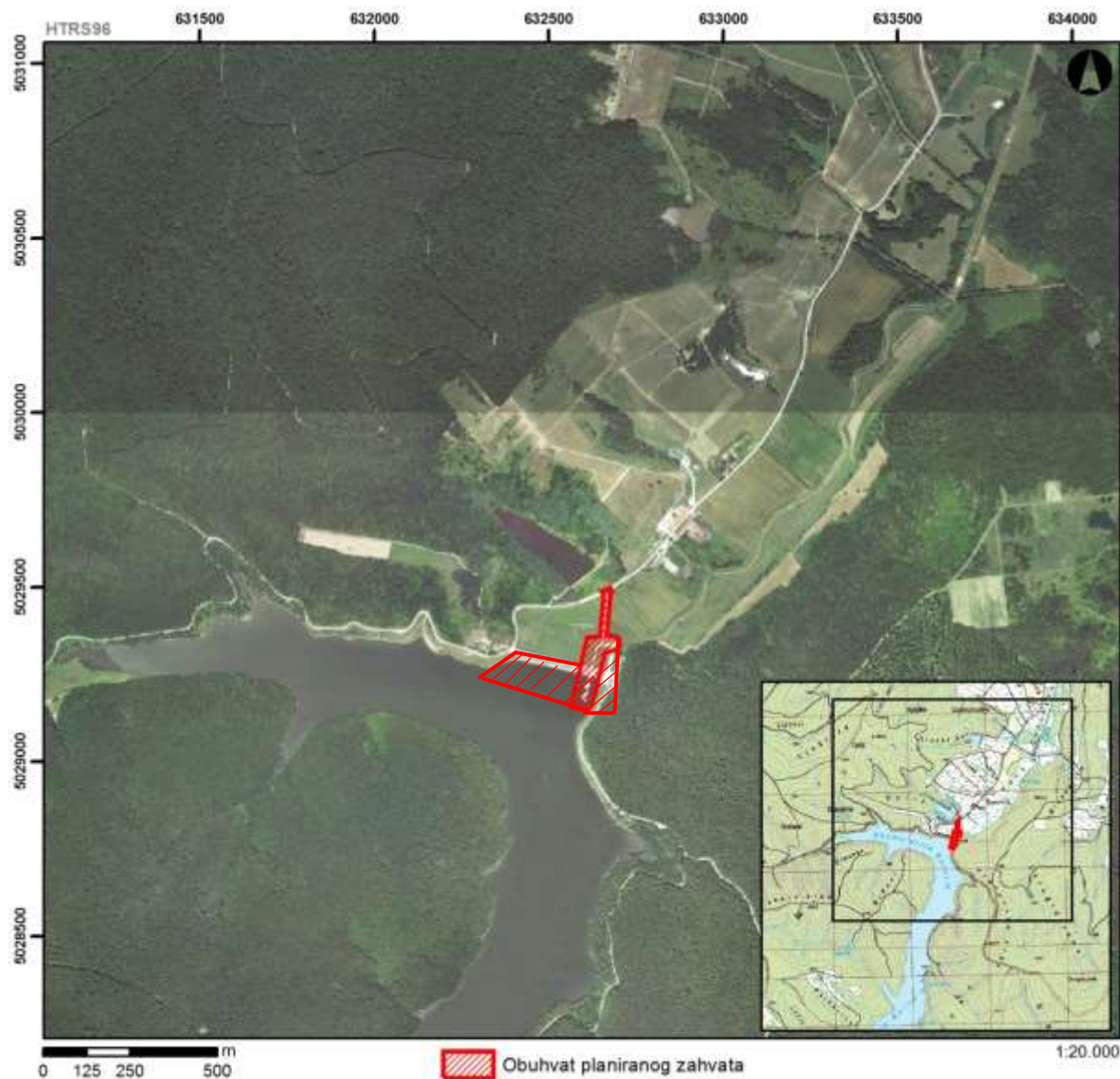
Vrijednost i identitet u prostoru ove krajobrazne jedinice čini raznolikost šumskih vrsta, očuvane potočne doline, te agrarni krajolik Požeške kotline. Degradacije prostora su lokacijski neprikladna gradnja na kontaktu šume i brežuljaka, te manjak proplanaka i vidikovaca



Slika 2-14 Lokacija zahvata prikazana na karti krajobrazne regionalizacije

¹³ Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zagreb, 1997.

Planirani zahvat rekonstrukcije zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik točkastog je karaktera, te je smješten neposredno uz postojeću branu, na sjeveroistočnom rubu akumulacije Borovik (Slika 2-15).



Slika 2-15 Jezero i akumulacije Borovik i lokacija zahvata prikazana na DOF podlozi

Strukturne značajke

Uže područja obuhvata karakterizirano je vodenom plohom akumulacije koja se rasprostire linearno približno u smjeru sjever jug, te je okruženo okolnim brežuljcima pokrivenim očuvanom matricom bjelogorične šume.

Sjeverno od brane rasprostire se uska dolina kanalizirane rijeke Vuke (uz istočni rub doline) u kojem se izmjenjuju poljoprivredne plohe (s poljoprivrednim gospodarstvom), livadne plohe kao i

plohe manjih akumulacija. Dolina je okružena bjelogoričnom šumom uz pokoju zakrpu zasađene crnogorice.

Najbliže naselje je Borovik, odnosno spomenuto poljoprivredno gospodarstvo unutar dijela naselja Borovik koje nije iseljeno prilikom formiranja akumulacije i izgradnje brane. Drugo najbliže naselje je Podgorje Bračevačko, na približno 2,6 km zračne udaljenosti sjeverno od planiranog zahvata.

Predmetno područje stoga nije ugroženo degradacijama tipičnim za ovu krajobraznu jedinicu, heterogenog je karaktera, uz očuvanu matricu šume.

Vizualne značajke krajobraza

Šire područje obuhvata može se okarakterizirati kao kultivirani, brežuljkasti tip krajobraza. Vizure užeg područja obuhvata s brane akumulacije Borovik na dolinu Vuke otkrivaju uobičajeni autohtoni krajobraz ugođajnih vrijednosti. Matrica šume u potpunosti okružuje jezero sa svih strana, osim sjeverno od brane.

Površina akumulacijskog jezera nije vidljiva iz doline Vuke ili naselja. Sa sjevera pogled na jezero zaklanja volumen brane akumulacije Borovik.

Vizure na jezero se stoga otvaraju isključivo sa samih obala jezera, brane i županijske ceste ŽC 4118 koja prolazi po obodu sjeverne strane jezera i preko brane akumulacije Borovik.

U nastavku (*Slika 2-16, Slika 2-17*) su dane umanjene panoramskih fotografija (snimanje provedeno u prosincu 2017. godine).



Slika 2-16 Lokacija planiranog tornja zasunske komore i pristupnog mosta uz branu (pogled sa sjeveroistočnog ruba akumulacije na zapad i akumulacijsko jezero Borovik)

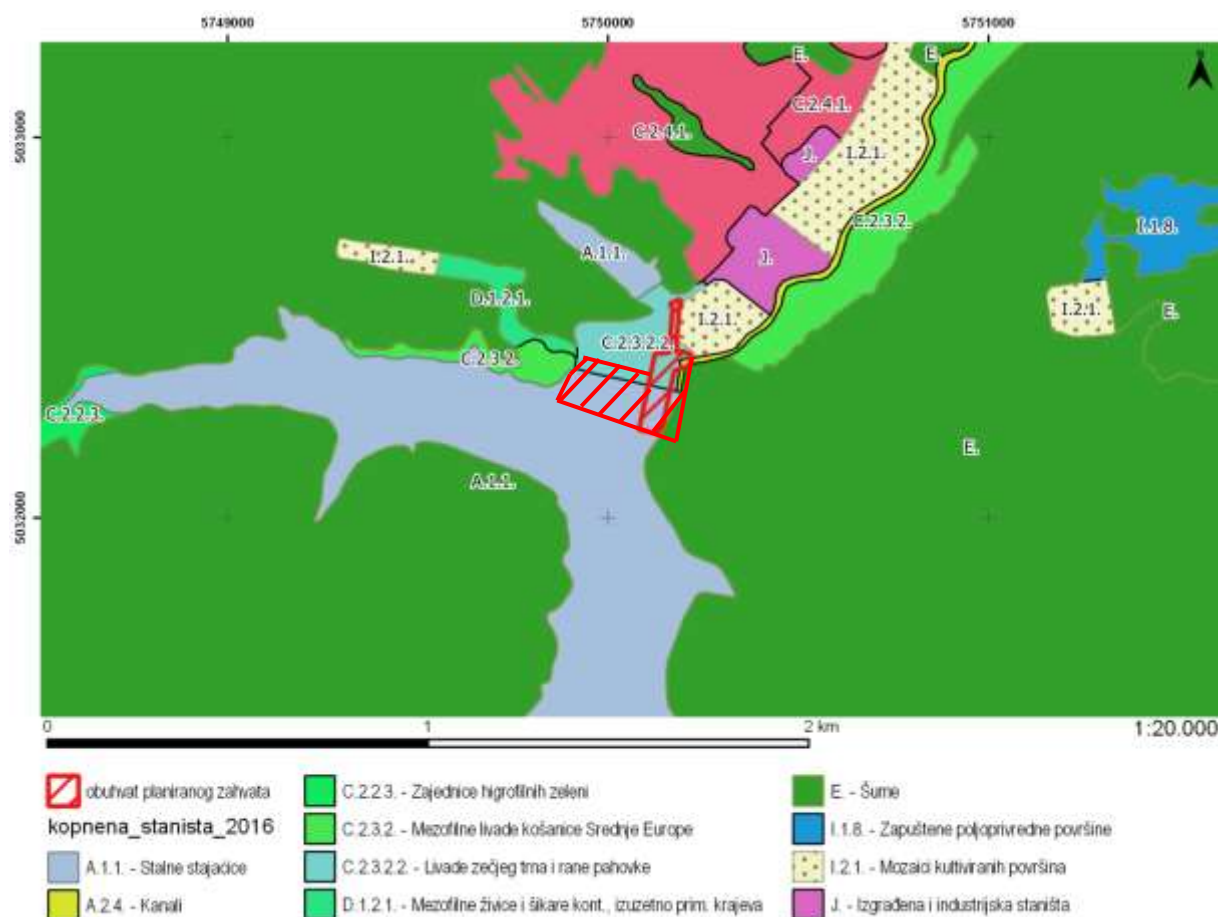


Slika 2-17 Lokacija planirane rekonstrukcije nizvodne zasunske komore (pogled s brane na sjever i dolinu Vuke). Vidljivi su postojeći kanali.

2.2.9. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE¹⁴

Prema Karti kopnenih nešumskih staništa RH (Slika 2-18) područjem planiranog zahvata prevladavaju slijedeće kategorije stanišnih tipova (*Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova - "Narodne novine", brojevi 7/06, 119/09*):

- A.2.4 Kanali / A.4.1. Tršćaci, rogozi, visoki šiljevi i visoki šaševi
- C.2.3.2.2. Livade zečjeg trna i rane pahovke / C.2.3.2.4. Livade gomoljaste končare i rane pahovke
- A.1.1. Stalne stajačice / I.1.7. Zajednice nitrofilnih i skiofilnih staništa



Slika 2-18 Karta staništa šireg područja lokacije planiranog zahvata (crveno označen obuhvat planiranog zahvata)

(Izvor: Bioportal – Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode, <http://www.bioportal.hr/gis/>)

¹⁴ Izvor: *Antonić i sur., Klasifikacija staništa Republike Hrvatske, Drypis 1/1, 2, ISSN 1845-4976, Oikon, 2005.*

Terenskim obilaskom utvrđene su navedene kategorije stanišnih tipova te su stoga niže opisane karakteristike istih:

- A.1.1. Stalne stajačice

Slatkovodna jezera, lokve ili dijelovi takvih vodenih površina prirodnog ili antropogenog porijekla u kojima se stalno zadržava voda, iako njena razina može oscilirati, zajedno s prisutnim pelagičkim i bentoskim zajednicama.

- A.2.4 Kanali

Tekućice antropogenog podrijetla koje su najčešće izgrađene sa svrhom hidromelioracije poljoprivrednih površina, često s poluprirodnim biljnim i životinjskim zajednicama sličnim onima u prirodnim vodotocima.

- A.4.1. Tršćaci, rogozi, visoki šiljevi i visoki šaševi

Zajednice trske i rogoza (Red *Phragmitetalia*) razvijaju se u plitkim vodenim bazenima. Naime, zajednica obične trske (*Phragmitetum australis*), kao jedna od najznačajnijih zajednica vegetacije tršćaka koja mjestimično obrašćuje vrlo velike površine, negdje zauzima malene površine, a razvija se i u depresijama stvorenim antropogenim zahvatima, kao što su npr. šljunčane jame, iskopi gline, odvodni kanali i sl. Razvija se i u svim onim vodenim bazenima kad se snizi razina vode u procesima progresivne sukcesije. U florističkom sastavu u potpunosti dominira *Phragmites australis*, dok su sve ostale vrste zastupljene izrazito malim stupnjem pokrovnosti. Zajednice visokih šaševa (*Carex*) i šiljeva (*Cyperus*) razvijaju se na rubovima vodenih bazena ili obrašćuju cijele plitke depresije, najčešće oligotrofne močvare. Često su razvijene i na antropogeno formiranim biotopima.

- C.2.3.2.2. Livade zečjeg trna i rane pahovke

Livada zečjeg trna i rane pahovke (As. Ononido-Arrhenatheretum) su rasprostranjene u subpanonskom dijelu Podravine. U florističkom sastavu, uz vrste navedene za prethodnu zajednicu, značajnu ulogu ima zečji trn (*Ononis arvensis*).

- C.2.3.2.4. Livade gomoljaste končare i rane pahovke

Livade gomoljaste končare i rane pahovke (As. *Filipendulo vulgaris-Arrhenatheretum*) u florističkom sastavu se, uz opće arenateretalne vrste, ističu *Filipendula vulgaris* i *Galium verum*.

- I.1.7. Zajednice nitrofilnih i skiofilnih staništa

Red *Bidentetalia tripartiti* je skup skiofilnih i slabo nitrofilnih zajednica koje se razvijaju u rijetkim šumama, po šumskim putovima i prosjekama, uz rubove šumskih putova nizinskog vegetacijskog pojasa, sekundarno i na riječnim sprudovima za niskog vodostaja.

Od šumskih staništa dominiraju šume kitnjaka i običnog graba te šume kitnjaka i običnog graba sa bukvom (Slika 2-19). Šuma hrasta kitnjaka i obično graba (*Epmedio-carpinetum betulii*) po florističkom sastavu pripadaju među najbogatije šume u ovom dijelu Europe. Ovaj tip šume raste van dohvata visokih podzemnih voda. Ukoliko poplava i zahvati ove šume ona je

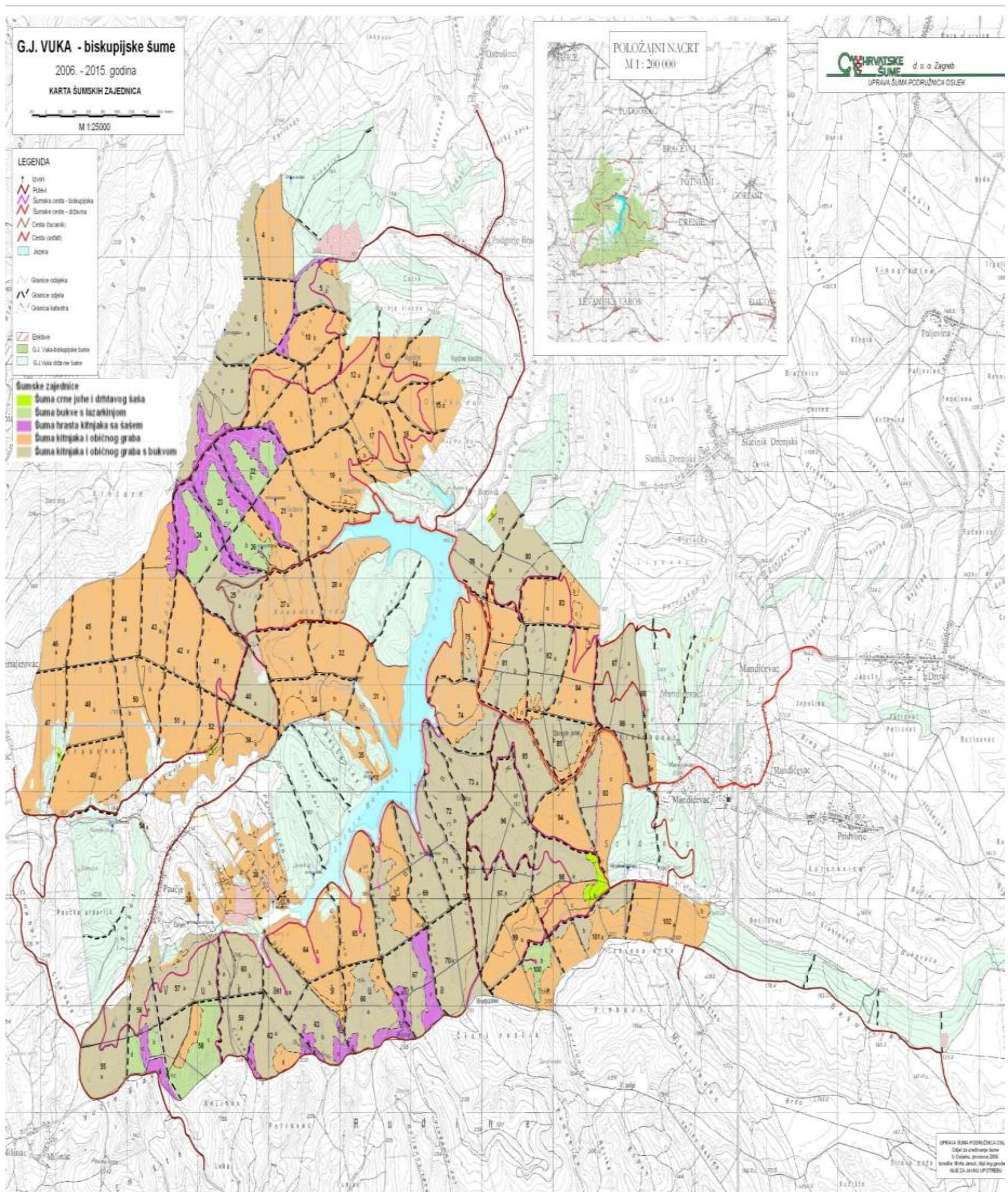
kratkotrajna, razina vode ne premašuje nekoliko centimetara i rijetko se događa. Sloj grmlja je slabo razvijen. U sastavu prizemnog rašća dolaze specifične ilirske vrste. Najosjetljivije su zaštićene vrste (preko četrdeset) šumskog staništa te potencijalno izložene uslijed izgradnje infrastrukture. U tom slučaju se tlo zakiseljuje te počinje izostajati grab, tako da šuma konačno prelazi u čisti hrastik, a sastojine na vlažnijim staništima, u jarcima, klancima, uz rubove potoka često su čisti grabrici.

Fauna šireg područja planiranog zahvata karakterizirana je tipičnim vrstama panonskog gorja. Ihtiofaunu akumulacije Borovik karakteriziraju slijedeće vrste: šaran (*Cyprinus carpio*), som (*Silurus glanis*), smuđ (Sander lucioperca), štuka (*Esox lucius*), grgeč (*Perca fluviatilis*), linjak (*Tinca tinca*), patuljasti somić (*Ameiurus nebulosus*), babuška (*Carassius gibelio*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i uklija (*Alburnus alburnus*) te alohtone pastrvski grgeč (*Micropterus salmoides*) i bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella*).

Zbog velikog udjela vodenih i vlažnih staništa na širem području zahvata (akumulacije Borovik i padina Krndije i Dilja) karakteristični su i vodozemci. Od žaba najčešće se mogu vidjeti zelena žaba (*Pelophylax kl. esculentus*), smeđa krastača (*Bufo bufo*), gatalinka (*Hyla arborea*) i zelena krastača (*Epidalea viridis*), kao i ciljna vrsta područja ekološke mreže žuti mukač (*Bombina variegata*). Također je prisutna vrsta i šareni daždevnjak (*Salamandra salamandra*) koji je vrlo česta vrsta u šumskim prostranstvima slavonskog gorja. Od repaša, uz daždevnjaka, karakteristična je još i mali i planinski vodenjak (*Triturus vulgaris* i *Triturus alpestris*). Nadalje, šire područje je karakteristično stanište i brojnih guštera i zmija. Češći gušteri su zidna gušterica (*Podarcis muralis*), zelembač (*Lacerta viridis*) i slijepić (*Anguis fragilis*). Od zmija su česte bjelica (*Zamenis longissimus*), bjelouška (*Natrix natrix*) i ribarica (*Natrix tessellata*) dok se ponekad može susresti i smukulja (*Coronella austriaca*). Od otrovnica je prisutna samo riđovka (*Vipera berus*), ali se smatra izrazito rijetkom vrstom. Na širem području je također prisutna i barska kornjača (*Emys orbicularis*) koja se često susreće oko stajaćih i tekućih vodenih tijela.

Fauna sisavaca šireg područja planiranog zahvata karakterizirana je uobičajenom faunom sjecišta otvorenih staništa panonskih nizina i zatvorenih šumskih staništa panonskog gorja poput slijedećih vrsta: obična vjeverica (*Sciurus vulgaris*), šumska voluharica (*Myodes glareolus*), livadna voluharica (*Microtus agrestis*), žutovrati miš (*Apodemus flavicollis*), šumski miš (*Apodemus sylvaticus*), europski zec (*Lepus europaeus*), zapadnoeuropski jež (*Erinaceus europaeus*), europska krtica (*Talpa europea*), mali večernjak (*Nyctalus noctula*), veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferriuequinum*), Brandtov šišmiš (*Myotis brandtii*), lasica (*Mustela nivalis*), kuna zlatica (*Martes Martes*), kuna bjelica (*Martes foina*) kao i visoke i niske divljači (srna, jelen, divlja svinja, lisica i zec) te divlja mačka (*Felis silvestris*) i čagalj (*Canis aureus*).

S obzirom na kombinaciju zatvorenog šumskog staništa padina Krndije i Dilja te otvorenog vlažnog staništa akumulacije Borovik, karakteristična je i raznolika ornitofauna koja koristi predmetnu akumulaciju kao hranilište ili odmorište u preletu, dok šumska staništa čine cjelovito šumsko stanište panonskog gorja.



Slika 2-19 Karta šumskih zajednica na području G.J. Sunčane šume

Izvor: Leko Mislav, Šumska vegetacija šireg područja oko jezera Borovik, Završni rad, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2016.

2.2.10. ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI

2.2.10.1. Zaštićene prirodne vrijednosti

Sukladno odredbama *Zakona o zaštiti prirode* ("Narodne novine", broj 80/13, 15/18), zaštićenim područjima i drugim zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Osječko – baranjske županije upravlja Javna ustanova – Agencija za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Osječko – baranjske županije koja skrbi o 16 zaštićenih dijelova prirode županije i područjima ekološke mreže (osim područjima koji su unutar granica Parka prirode Kopački rit).

No, lokacija zahvata ne nalazi se unutar zaštićenog područja RH sukladno *Zakonu o zaštiti prirode* ("Narodne novine", broj 80/13, 15/18), niti se ista nalaza na širem području zahvata.

2.2.10.2. Zaštićene kulturno-povijesne vrijednosti

Na području Općine Levanjska Varoš i Općine Drenje sukladno prostornim planovima¹⁵ utvrđena su sljedeća nepokretna kulturna dobra upisana u Registar kulturnih dobara RH¹⁶:

- Općina Drenje

a) Nepokretna kulturna dobra:

POJEDINAČNO:

- Bračevci - Crkva sv. Dimitrija; oznaka Z-1690,
- Crkva sv. Mihovila Arkandžela; oznaka Z-1636

- Općina Levanjska Varoš

a) Nepokretna kulturna dobra

POJEDINAČNO:

- Arheološko nalazište stari grad Nevna; oznaka Z-6887,
- Crkva sv. Antuna Padovanskog; oznaka Z-1651

No, na području lokacije planiranog zahvata ne nalaze se zaštićene kulturno-povijesne vrijednosti sukladno gore navedenim prostornim planovima.

¹⁵ Preuzeto iz:

- *Prostorni plan uređenja Općine Levanjska Varoš* ("Službeni glasnik" Općine Levanjska Varoš broj 5/04, 4/17)
- *Prostorni plan uređenja Općine Drenje* ("Službeni glasnik" Općine Drenje broj 29/07 i 49/14)

¹⁶ <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>

2.2.11. OPIS PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE LOKACIJE ZAHVATA

Lokacija zahvata nalazi se unutar područja ekološke mreže prema *Uredbi o ekološkoj mreži* ("Narodne novine", brojevi 124/13, 105/15) i to na prostoru područja očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001354 Područje oko jezera Borovik.

U nastavku su sažeto opisane karakteristike predmetnog područja ekološke mreže, dok je na slici niže (Slika 2-20) prikaz zahvata na izvatku karte područja ekološke mreže:

HR2001354 Područje oko jezera Borovik

Hrvatski naziv	Znanstveno ime	*Razred
žuti mukač	<i>Bombina variegata</i>	A
Ilirske hrastovo-grabove šume (<i>Erythronio-Carpinion</i> ; As <i>Festuco drymeiae-Carpinetum</i> ; As <i>Epimedio-Carpinetum betuli</i>)	91L0*	H

* A = Amphibians / Vodozemci, B = Birds / Ptice, F = Fish / Ribe, I = Invertebrates / Beskralješnjaci, M = Mammals / Sisavci, P = Plants / Biljke, R = Reptiles / Gmazovi, H = Habitat / Stanište

Pregled svih potencijalnih *prijetnji, utjecaja i aktivnosti*¹⁷ za gore navedeno područje ekološke mreže unutar kojeg se nalazi lokacija planiranog zahvat kao i potencijalan utjecaj planiranog zahvata na povećanje navedenih *prijetnji, utjecaja i aktivnosti* na područja ekološke mreže dan je tablično niže (Tablica 2-6). Važno je napomenuti da nema prijetnji, utjecaja i aktivnosti visokog stupanja opterećenja okoliša za područje ekološke mreže planiranog zahvata, dok je od prijetnji, utjecaja i aktivnosti srednjeg stupanja opterećenja okoliša identificirano samo onečišćenje.

Tablica 2-6 *Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže - HR2001354 Područje oko jezera Borovik*

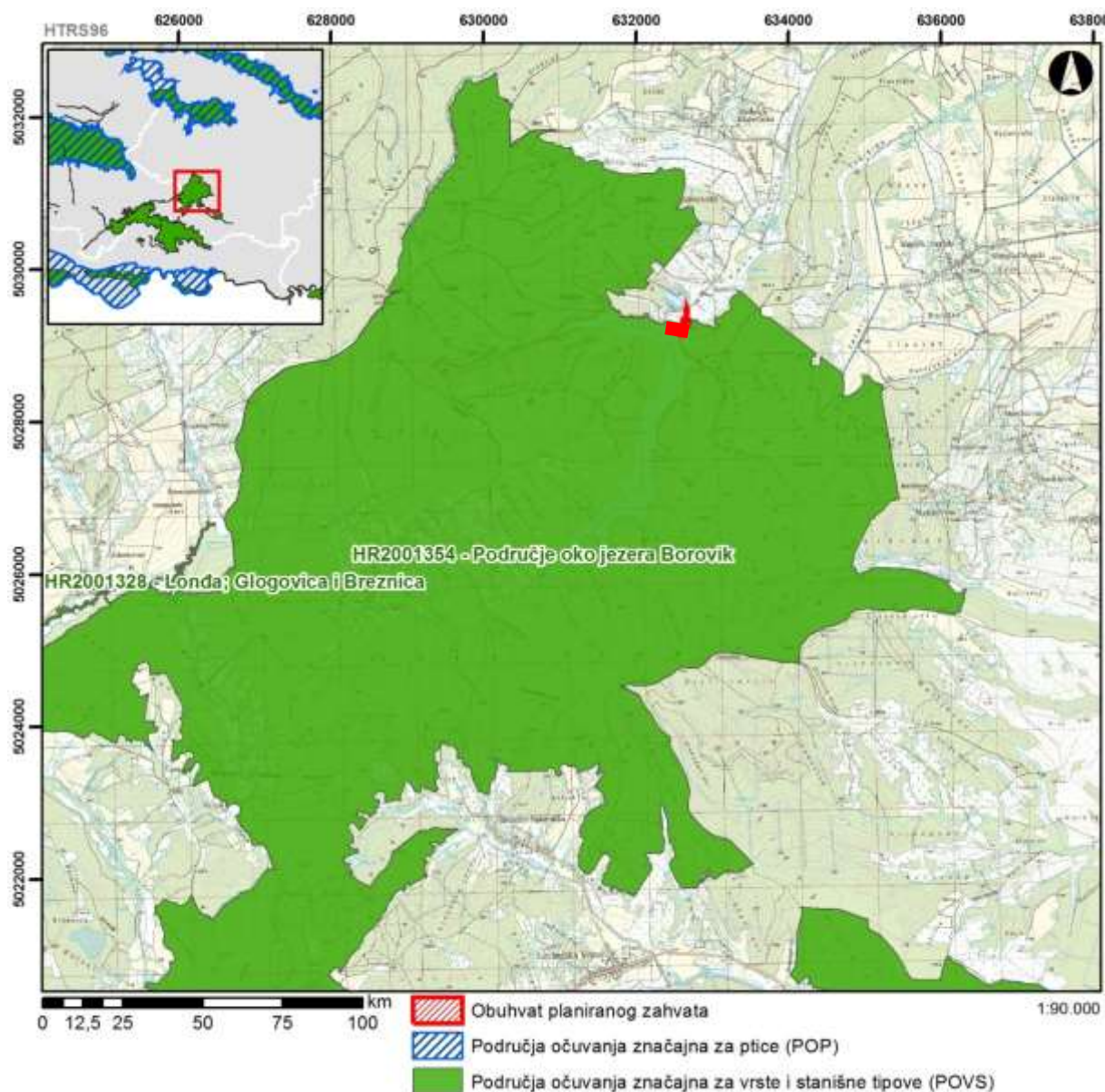
Kod	Opis	Učinak opterećenja	Stupanj jakosti opterećenja	Utjecaj zahvata
B02	Upravljanje i korištenje šuma i šumskim nasadima	N	N	0

¹⁷ Reference list Threats, Pressures and Activities (IUCN-CMP, Salafsky i sur., 2007.)

H	Onečišćenje	N	S	0
I	Invazivne, ostale problematične vrste i geni	N	N	0
J02	Promjene hidrografskih funkcija rijeke uslijed ljudskih aktivnosti	N	N	0

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Stupanj jakosti: visok (V), srednji (S), nizak (N); Utjecaj zahvata: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

Izvor: Natura 2000 Standard Data Form HR2001308, <http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2001354>



Slika 2-20 Područje lokacije zahvata na izvatku karte područja ekološke mreže

(Izvor: Bioportal, Web portal Informacijskoj sustava zaštite prirode)

3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

3.1. SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA I OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Planirani zahvat u skladu je s prostorno-planskim i strateškim dokumentima te su u nastavku sažeti utjecaji zahvata tijekom planiranja i izgradnje te tijekom korištenja zahvata po pojedinim sastavnicama okoliša. Budući da je predmet ovog zahvata rekonstrukcija zatvarača temeljnog ispusta, predmetni utjecaji su percipirani tijekom planiranja i izgradnje zahvata, dok u periodu tijekom korištenja zahvata ne postoje potencijalni negativni utjecaji.

UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka tijekom planiranja izgradnje i građevinskih radova može imati mehanizacija i raznošenje prašine. Utjecaj prašenja na području lokacije vremenski je izuzetno promjenjiv, međutim s obzirom da je riječ o izrazito malom zahvatu – zanemariv. Kako je tu riječ uglavnom o krupnijim česticama prašine one se uglavnom talože u neposrednoj blizini, no za vjetrovita vremena može doći do raznošenja vjetrom. Stoga se u slučaju suhog i vjetrovitog vremena vlaženjem lokalnih putova djeluje preventivno na smanjenje emisije prašine. Smanjivanje brzine vozila na prostoru lokacije, posebno za suha vremena bez vjetra također je djelotvorna mjera smanjenja emisija prašine na gradilištu, a može se jednostavno primjenjivati tijekom vožnje na temelju vizualnih opažanja oblaka prašine koji nastaje iza vozila.

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima strojeva koji rade na zahvatu praktički nemaju utjecaja na kvalitetu zraka. Njihova je emisija izuzetno promjenjiva jer ovisi o vrsti strojeva koji se koriste, odnosno intenzitetu građevinskih radova.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Korištenjem zahvata ne dolazi do emisija u zrak niti postoji potencijalni utjecaj na kvalitetu zraka.

UTJECAJ NA TLO

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Tijekom pripremnih radova i izvođenja zahvata mogući su privremeni, lokalizirani utjecaji u vidu gaženja mehanizacijom te slučajnog onečišćenja pogonskim gorivima, mazivima i tekućim materijalima koji se koriste pri radovima na revitalizaciji mreže. Potencijalni utjecaji na tlo mogu se znatno umanjiti odgovarajućom organizacijom gradilišta i pridržavanjem propisanih mjera i standarda.

No također, biti će potrebno izgraditi pristupnu cestu od budućeg platoa nizvodne zasunske komore do ceste od sela Borovik do nasute brane akumulacije Borovik u dužini od 138,5 m. Iako će koridori predmetne ceste zauzeti površinu od 761,75 m², terenskim uvidom je utvrđeno da istu ne karakterizira stanište zaštićenih vrsta te da se već sada može zamijetiti antropogeni utjecaj (makadamski put). Stoga, iako će predmetni utjecaj biti trajan, ne smatra se značajno negativnim.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja planiranog zahvata ne očekuju se značajno negativan utjecaj na tlo.

UTJECAJ NA STANJE VODNOG TIJELA

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Sukladno analizi opterećenja i utjecaja¹⁸ predmetno vodno tijelo CDRN0011_007 Borovik, na području kojeg se nalaze pritoci rijeke Vuke kao i akumulacija Borovik, ocjenjeno je umjerenog stanja zbog hidromorfoloških elemenata, pri čemu su i hidrološki režim i kontinuitet toka i morfološki uvjeti ocijenjeni kao umjereni. Nadalje, vodno tijelo CDRN0011_006 Vuka, koje karakterizira tok rijeke Vuke neposredno nizvodno od brane akumulacije Borovik, ocjenjeno je lošeg stanja zbog fizikalno kemijskih pokazatelja, točnije zbog ukupnog fosfora. Stanje tijela podzemne vode CDGI_23 - ISTOČNA SLAVONIJA - SLIV DRAVE I DUNAVA ocjenjeno je kao dobro.

No, s obzirom na dotrajalost postojećeg temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik predmetnim Idejnim projektom razrađena je varijanta nužne rekonstrukcije zatvarača temeljnog ispusta brane akumulacije Borovik tj. konzerviranje postojećeg cjevovoda i izvedba nove cijevi. Građevina novog temeljnog ispusta sastojati će se od ulaznog dijela sa grubom rešetkom, tornjem uzvodne zasunske komore, cjevovoda temeljnog ispusta te izlazne zasunske komora. Važno je naglasiti da kako bi se mogli provesti planirani radovi, biti će potrebno ispustiti akumulaciju do kote od 137 m.n.m. (kote krune postojeće pregrade unutar akumulacije izgrađene za potrebe prijašnje sanacije cjevovoda 1990.g.), pri čemu će površina vode u akumulaciji sa sadašnjih 130 ha biti otprilike 20-30 ha. Važno je napomenuti da će se nakon ispuštanja akumulacije do predmetne razine provesti istražni radovi u trajanju cca 1-2 mjeseca te izgradnja u trajanju jedne građevinske sezone. Nakon spuštanja razine, odnosno određivanja maksimalne razine vode u akumulaciji biti će potrebno provesti geotehničke analize stabilnosti konstrukcije talpi i analize stabilnosti dna građevne jame. U tu svrhu, u sklopu Glavnog projekta, morati će se provesti hidrološka obrada velikih voda s povratnim periodom 25 godišnjeg razdoblja. Sukladno navedenom, niže se nalazi opis analiziranih utjecaja tijekom planiranja i izgradnje zahvata na stanje vodnog tijela.

¹⁸ Plan upravljanja vodnim područjima, za razdoblje 2016. – 2021. (NN, broj 66/16)

Iako je sukladno predmetnom Planu upravljanja vodnim područjem ocjenjena izmijenjenost vodnog tijela CDRN0011_007 Borovik, kategorija vodnog tijela je tekućica, stoga se niže nalazi i analiza potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja rijeka (Tablica 3-1) i to kako slijedi. Naime, tijekom smanjenje površine akumulacije očekuje se umjeren no privremen negativan utjecaj na sastav i brojnost vodene flore, sastav i brojnost makrozoobentosa te sastav, brojnost i starosnu strukturu riba budući da će određeni dio površine gdje se trenutno nalazi voda akumulacije biti suh. Kako je i ranije navedeno, razina vode će se ispustiti do kote od 137 m.n.m. te će se, sukladno GIS analizi, voda zadržati na površini od cca 20-30 ha (sadašnja površina cca 130 ha) i to u volumenu od cca 550.000 m³ tako da ista neće u potpunosti biti isušena. Također će doći i do umjerenih ali privremenih promjena hidrološkog režima u količini i dinamici vodnoga toka budući da će se većina vode akumulacije ispustiti u Vuku tokom razdoblja od listopada tekuće godine do travnja iduće godine kako se ne bi značajno utjecalo na ciljnu vrstu područja ekološke mreže – žutog mukača. Važno je pritom naglasiti da je predmetno ispuštanje potrebno izvršiti protokom karakterističnim za rijeku Vuku, kako ne bi došlo do bujičnih tokova nizvodno od brane akumulacije Borovik, a pritom i do promjena ekološkog stanja područja nizvodno. Moguć je i umjeren negativan utjecaj na snižavanje razine podzemnih voda uskog područja lokacije zahvata, no veza sa podzemnim vodama se neće mijenjati. Nadalje, s obzirom na morfološke uvjete ne očekuju se negativni utjecaji na varijaciju širine i dubine rijeke tj. strukturu i sediment dna rijeke, no mogući su negativni utjecaji na struktura obalnog pojasa uslijed suhih obala te pojave erozije. Isti utjecaj je također umjerenog karaktera te privremen za vrijeme trajanja radova rekonstrukcije. S obzirom na smanjenju površinu i volumen vode u akumulaciji, kao i zbog zemljanih radova iskopa, očekuje se umjereno zamućenje stupca vode tj. umjeren negativan utjecaj na osnovne fizikalno-kemijske elemente no isti će biti privremen te se ne smatra značajnim.

Potrebno je konstatirati da se planiranim zahvatom i (ponovnom) uspostavom akumulacije Borovik, ne očekuju negativne promjene u odnosu na zatečeno stanje izgrađenosti lokacije i sadašnji vodni režim Vuke. Važno je naglasiti da tijekom radova rekonstrukcije neće biti prekinut dotok vode u Vuku, budući da će se osigurati privremene pumpe koje će održavati stalnu radnu razinu akumulacije u koti od 137 m.n.m. koja će se puniti pritocima akumulacije Borovik uslijed oborina. Zaključno, iako se očekuju gore navedeni umjereni negativni utjecaji na stanje vodnog tijela tijekom planiranja i izgradnje zahvata tj. rekonstrukcije zatvarača, isti će biti privremeni te se ne ocjenjuju značajno negativnim.

Tablica 3-1. Ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja rijeka

ELEMENTI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA RIJEKA		UTJECAJ		
		MALEN / UMJEREN / ZNAČAJAN	PRIVREMEN / TRAJAN	
BIOLOŠKI ELEMENTI	sastav i brojnost vodene flore		U	P
	sastav i brojnost makrozoobentosa		U	P
	sastav, brojnost i starosna struktura riba		U	P
HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	hidrološki režim	količina i dinamika vodnoga toka	U	P
		veza s podzemnim vodama	U	P
	kontinuitet rijeke		-	-
	morfološki	varijacije širine i dubine rijeke	-	-

	uvjeti	struktura i sediment dna rijeke	-	-
		struktura obalnog pojasa	U	P
OSNOVNI FIZIKALNO-KEMIJSKI I KEMIJSKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	osnovni fizikalno-kemijski elementi		U	P
	specifične onečišćujuće tvari		-	-

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Nakon što se završe predmetni radovi rekonstrukcije temeljnog zatvarača, regulacijom istog, uspostaviti će se normalni radni režim akumulacije Borovik te se stoga tijekom korištenja zahvata ne očekuju negativni utjecaji na stanje vodnog tijela.

Kumulativni utjecaj na stanje vodnog tijela

Slivno područje rijeke Vuke površine je 1.260 km², duljine 126 km i sa srednjim protokom od 3,14 m³/s. Sliv rijeke Vuke proteže se od jezera Borovik na jugoistočnim obroncima Krndije, do grada Vukovara na istoku, gdje utječe u rijeku Dunav. Ukupni sliv rijeke Vuke karakterizira vrlo gusta melioracijska mreža i niz brdskih potoka s obronaka Krndije. Nizinski dio rijeke Vuke je u prošlosti meandrirao te je nivo dna imao male uzdužne padove što je kod obilnijih padalina izazivalo izlivanje vode iz korita. Kako bi se povećali padovi dna korita rijeke Vuke, a time i bolja protočnost poplavnih valova, izgrađeni su nasipi u nizinskom dijelu i izvršeno je skraćivanje dužine tečenja izgradnjom prokopa. S obzirom da je stanje vodnog tijela rijeke Vuke (neposredno nizvodno od brane akumulacije Borovik) ocjenjeno loše zbog fosfora važno je navesti njegovu ulogu u okolišu. Dušik i fosfor, kao glavni čimbenici hranjivih soli, neophodni su za razvoj biljaka i životinja kao najvažniji biogeni elementi. No, njihove previsoke koncentracije ukazuju na određeno zagađenje vode koje može pogoršati kemijsko stanje vode. Izvori fosfora u vodama mogu biti prirodnog i antropogenog porijekla (tlo i stijene, industrijske i kućanske otpadne vode, odvodi gnojnih površina, i sl.). Budući da predmetni zahvat rekonstrukcije temeljnog zatvarača brane akumulacije Borovik neće doprinijeti dodatne količine hranjivih soli u vodi, kao niti prekid dotoka vode u rijeku Vuku, ne očekuju se značajni negativni kumulativni utjecaji na stanje vodnog tijela. Potencijalno se očekuje zamućenje stupca vode tijekom radova iskopa, no isti će biti privremeni i lokalni te svakako ne značajno negativni.

UTJECAJ BUKE

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje izvor buke može biti mehanizacija koja se koristi, no govorimo o izrazito ograničenom i lokaliziranom utjecaju. Radovi su predviđeni isključivo tijekom dnevnog razdoblja prema *Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13)* te neće biti utjecaja, odn. imisije izvan lokacije zahvata.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Korištenjem zahvata ne nastaje novi izvor buke sto ne postoji ni značajan negativan utjecaj na okoliš.

GOSPODARENJE OTPADOM

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Rekonstrukcija zatvarača temeljnog ispusta podrazumijeva planiranje radova i pripremu terena. Tijekom pripreme terena i izgradnje zahvata nastat će i materijal od iskopa koji će se upotrijebiti na istoj lokaciji za potrebe uređenje predmetnog iskopanog terena, odnosno za izvođenja nasipavanja i ravnanja na gradilištu budući da se planira izvoditi dio cjevovoda u širokom iskopu. Onaj dio zemljanog materijala koji se ne može upotrijebiti, potrebno je odvesti i odložiti na odgovarajuću lokaciju za gospodarenjem građevnim otpadom.

OSTALI POTENCIJALNI UTJECAJI

Na lokaciji zahvata tijekom planiranja izgradnje i građevinskih radova, kao i tijekom korištenja planiranog zahvata ne očekuje se značajniji negativni utjecaj uslijed potencijalnog svjetlosnog onečišćenja. Može se očekivati pozitivan socio-ekonomski utjecaj budući da je cilj projekta i kvalitetnija sustavna obrana od poplava tj. rekonstrukcija zatvarača temeljnog ispusta višenamjenske akumulacije (zaštita od poplava i bujičnih tokova).

UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Utjecaj tijekom izgradnje na krajobraznu strukturu odnosi se na privremeni utjecaj uslijed zemljanih radova na izgradnji nizvodne zasunske komore s pristupnom cestom, tornja uzvodne zasunske komore s pripadajućim pristupnim mostom, novim cjevovodom temeljnog ispusta te sanacije uzvodnog pokosa brane.

Pristupna cesta do nizvodne zasunske komore u dužini od ~150m planirana je po koridoru postojećeg poljskog puta.

Prilikom izgradnje zahvata neće doći do uklanjanja prirodnog površinskog pokrova ili matrice šume, te se ne očekuje značajan utjecaj na strukturne značajke krajobraza.

Očekivani utjecaj na prirodnost obrađen je u poglavlju „Utjecaj na bio-ekološke značajke“.

Utjecaj na vizualne kvalitete uslijed zemljanih radova i sniženja razine vodne plohe akumulacije za izgradnje površinskog pokrova je privremen, lokalnog karaktera i ograničen na obale jezera i lokalnu krajobraznu sliku jezera Borovik. Neće biti izložen s postojećih stambenih područja.

Očekuje se neizravan utjecaj na boravišne kvalitete prostora uslijed snižavanja razine vode u akumulaciji, no riječ je o privremenom utjecaju za vrijeme izvođenja radova, ograničenom isključivo na korisnike popratnih sadržaja koje nudi jezerska ploha (ribiči i posjetitelji auto-kampa). Utjecaj je procijenjen kao malen.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Po završetku izgradnje, unutar obuhvata zahvata će biti vidljive dvije nove strukture – nizvodna zasunska komora (tlocrtnih dimenzija ~7x5 metara, ~4m visine) s pripadajućom pristupnom cestom, te toranj uzvodne zasunske komore, dimenzija ~8x8 metara. Visina tornja iznad površine vode (na koti maksimalnog uspora) iznositi će 5,8 metara. Toranj će biti povezan s postojećom branom pristupnim mostom širokim 3, a dugačkim ~33 metra.

Utjecaj pristupne ceste i nizvodne zasunske komore na vizualne značajke je procijenjen kao zanemariv – cesta će zamijeniti postojeći linearnu strukturu poljskog puta, a dimenzije nizvodne zasunske komore neće utjecati na sliku krajobraza.

Građevina uzvodne zasunske komora će biti vidljiva isključivo sa sjevernih obala jezera, brane i dijelova ŽC 4118 koji su uz obod sjevernoistočnog dijela jezera. Neće biti vidljiva sa stambenih, područja te je utjecaj stoga isključivo lokalnog karaktera (na gore navedenom prostoru).

Oblikovni riječnik i materijali završne obrade planiranih struktura sukladni su s postojećim građevinama sklopa brane, a volumen novih struktura nije dovoljno naglašen da bi postale dominantne.

Uslijed smještaja mosta i tornja iznad reflektirajuće vodene plohe, isti će predstavljati novu mikrofokalnu točku jezera Borovik. Procijenjeni utjecaj na vizualne značajke je procijenjen kao malen.

Utjecaj na krajobrazne značajke je prihvatljiv uz primjenu mjera zaštite propisanih ovim elaboratom.

UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Tijekom pripreme izgradnje i građevinskih radova manipulirati će se mehanizacijom na lokaciji zahvata te će doći do emisija u okoliš s radnih površina (npr. vibracije, emisija prašine i ispušnih plinova, buka). Pripremnim radovima iskopa na već postojećoj infrastrukturi brane akumulacije Borovik potencijalno će se onečistiti voda suspendiranim česticama što može smanjiti kvalitetu vodenog staništa vodenim organizmima unutar akumulacije Borovik. Veći dio vodenih organizama pokušat će se skloniti od stresnog okoliša te strojevi neće uzrokovati veća mehanička oštećenja i mortalitet. Nadalje, budući da će se za potrebe izgradnje biti potrebno ispustiti dio vode akumulacije Borovik, doći će do smanjenja areala vodenih organizama.

Predmetni utjecaj trajati će tijekom pripremnih radova i građevinske sezone te se stoga isti neće biti trajan. Također, i dalje će biti omogućeno vlaženje predmetnog staništa sa okolnih pritoka te će staništa zadržati svoje predmetne karakteristike. No, kako bi se umanjio potencijalan utjecaj na ciljnu vrstu žutog mukača, određen je period tijekom kojeg je potrebno ispustiti predmetnu akumulaciju na radno potrebnu razinu. Važno je pritom naglasiti da je predmetno ispuštanje potrebno izvršiti protokom karakterističnim za rijeku Vuku, kako ne bi došlo do bujičnih tokova nizvodno od brane akumulacije Borovik a pritom i do promjena ekološkog stanja područja nizvodno. Također je potrebno naglasiti, da i u vremenu kada će biti ispuštena akumulacija Borovik na radno potrebnoj razini, sukladno GIS analizi, i dalje će biti dostupno cca 20-30 ha vodenog staništa akumulacije tako da ista neće u potpunosti biti isušena. Predmetni negativan utjecaj smanjenja vodenog staništa je svakako umjeren, no odnosi se samo na vrijeme izgradnje zahvata. Također, na prostoru akumulacije ne nalaze se zaštićene vrste riba sukladno Zakonu o zaštiti prirode.

Nadalje, građevinski radovi privremeno će poremetiti aktivnosti životinja (ornitofauna, teriofauna) na području lokacije zahvata, ali ubrzo nakon uspostavljanja normalnog režima rada, životinje će uključiti područje zahvata u redovito korištenje staništa. Predmetni su utjecaji lokalizirani, privremenog karaktera i odnose se na razdoblje izgradnje te se ne smatraju značajni. Budući da predmetna staništa akumulacije koristi i ornitofauna, isto će biti omogućeno i tijekom izgradnje zahvata jer, kako je i ranije navedeno, biti će dostupno cca 20-30 ha vodene površine tijekom razdoblja izgradnje zahvata.

Ne očekuje se izravan utjecaj na kopnena staništa tijekom izgradnje zahvata budući da će se koristiti postojeći pristupni putovi i prometnice, bez otvaranja novih koridora u prostoru.

Idejnim rješenjem i mjerama ovog Elaborata uvjetuje se zaštita i pri planiranju i pri izvođenju radova kako bi se potencijalni utjecaj na bio-ekološke značajke smanjio na najmanju moguću mjeru te kako bi se omogućilo korištenje zahvata u održivim stanišnim uvjetima. Važno je naglasiti, da iako će tokom izgradnje određeni dio stanišnih tipova vlažnih staništa biti pod negativnim utjecajem, cilj predmetnog zahvata, kao dugotrajno zadržavanje stabilnog ekosustava, opravdava predmetni kratkotrajn negativan utjecaj te se isti ne smatra značajnim.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se utjecaji na bio-ekološke značajke.

UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje te tijekom korištenja zahvata

Lokacija zahvata ne nalazi se unutar zaštićenog područja RH sukladno Zakonu o zaštiti prirode ("Narodne novine", broj 80/13, 15/18), niti se ista nalaza na širem području zahvata.

KLIMATSKE PROMJENE

Klimatske promjene na području Hrvatske¹⁹

U nastavku su ukratko opisane dosad opažene klimatske promjene, te projekcije klimatskih promjena u 21. stoljeću temeljem simulacije regionalnim klimatskim modelima.

Utvrđen je statistički signifikantan porast temperature zraka na području čitave Hrvatske u razdoblju od 1961. do 2010. godine, pri čemu je porast veći u kontinentalnom dijelu nego u obalnom području i dalmatinskom zaleđu. U odnosu na referentno klimatsko razdoblje 1961.-1990. u prosjeku je na području Hrvatske²⁰ godišnja temperatura zraka porasla za 0,6°C u razdoblju 1991.-2001., a u razdoblju 2000.-2010 u prosjeku je porasla za 1,0°C. Ovaj statistički signifikantan porast godišnje temperature zraka u skladu je sa zabilježenim globalnim trendovima. Godišnje količine oborine unutar razdoblja 1961.-2010. pokazuju statistički signifikantno smanjenje oborine na planinskom području Gorskog kotara, te području Istre i južnog priobalja. Statistički nesignifikantni porast oborine zabilježen je u istočnim ravničarskim krajevima, dok je u ostalim područjima Hrvatske statistički nesignifikantno smanjenje oborine.

Za razdoblje od 2011. do 2040. godine projekcije su dane temeljem simulacija dva scenarija emisija²¹ različitim klimatskim modelima. Za SRES²² scenarij emisije A2²³ analizirani su rezultati dinamičke prilagodbe regionalnim klimatskim modelom RegCM, koje je proveo Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ). Za SRES scenarij emisije A1B²⁴ prikazani rezultati odnose se na simulacije kombinacijama različitih globalnih i regionalnih klimatskih modela provedenih u okviru europskog projekta ENSEMBLES.

Simulacija DHMZ RegCM i ENSEMBLES za neposredno klimatsko razdoblje 2011. – 2040. godine predviđaju porast temperatura u svim sezonama na području čitave Hrvatske. Najveći porast temperature zraka može očekivati u ljetnoj sezoni duž obale hrvatskog dijela Jadrana i u njegovu zaleđu. Međutim, prema DHMZ RegCM rezultatima najveći porast od oko 1°C može se očekivati na sjevernom dijelu Jadrana, dok će prema ENSEMBLES simulacijama to biti od 1,5°C do 2°C na srednjem i južnom dijelu.

¹⁹ Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)

²⁰ Za Hrvatsku je prostorni srednjak izračunat je kao aritmetički srednjak dekadnih temperatura zraka za 11 meteoroloških postaja iz Republike Hrvatske. Dekadna temperatura je prosjek za pojedino desetljeće. Prva dekada odnosi se na razdoblje 1961.-1970, a zadnja na razdoblje 2001.-2010.

²¹ Scenariji emisije uzimaju u obzir pretpostavke o budućem demografskom, socijalnom, gospodarskom i tehnološkom razvoju na globalnoj i regionalnoj razini.

²² SRES scenariji emisije definirani su u posebnom izvješću Međuvladinog panela o promjeni klime (Nakićenović N. i sur. (2000): *Special report on emission scenarios*. A special report of Working Group III of the IPCC. Cambridge University Press, Cambridge, 599 str.). SRES scenariji korišteni su pri izradi trećeg i četvrtog IPCC izvješća Međuvladinog panela o promjeni klime.

²³ Scenarij A2 predviđa stalno povećanje svjetske populacije, pri čemu su gospodarski razvoj i tehnološke promjene regionalno orijentirani. Ovaj scenarij predstavlja kontinuirani porast emisija stakleničkih plinova tijekom cijelog 21. stoljeća.

²⁴ Scenarij A1B koji predstavlja uravnoteženi razvoj sa svim izvorima energije je varijacija scenarija A1 koji predviđa porast svjetskog stanovništva do sredine 21. stoljeća nakon čega slijedi postepeno smanjenje stanovništva, ali vrlo brzi gospodarski rast u 21. stoljeću. Scenarij A1 predviđa integrirani svijet budućnosti u kojem dolazi do brzog širenje novih i efikasnih tehnologija, a podtip B označava uravnoteženo korištenje svih izvora energije. Prema ovom scenariju i emisije naglo rastu do polovice 21. stoljeća nakon čega slijedi nešto sporiji pad emisija.

Projekcije budućih oborina DHMZ RegCM i ENSEMBLES pokazuju značajnu sezonsku i regionalnu varijabilnost unutar Hrvatske u bliskoj budućnosti (2011.-2040.). Prema DHMZ RegCM simulacijama najznačajnije promjene mogu se očekivati u jesenskim količinama oborine kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje osim u Slavoniji gdje model predviđa statistički signifikantno povećanje oborine. ENSEMBLES projekcije rađene su sa 18 kombinacija modela, pa se rezultati razlikuju u pogledu smjera sezonskih trendova²⁵ kao i područja Hrvatske na koje se te promjene odnose. Većina ENSEMBLES projekcija slaže se oko toga da se u jesen može očekivati smanjenje u dalmatinskom zaleđu i gorskoj Hrvatskoj, te da se u zimi može očekivati porast oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i na Kvarneru.

ENSEMBLES simulacije predviđaju sve veći utjecaj globalnog zagrijavanja do kraja 21. stoljeća, pri čemu se porast temperature može očekivati u svim sezonama, a ponajviše ljeti. Najveći porast temperature očekuje se na području središnje i južne Dalmacije gdje će unutar razdoblja 2041.-2070. prosječne ljetne temperature porasti u rasponu 3°C – 3,5°C, a još izraženiji porast ljetnih temperatura u rasponu 4,5°C – 5°C očekuje se u razdoblju 2070.-2099. ENSEMBLES simulacije pokazuju da će prema kraju 21. stoljeća sve veći dijelovi Hrvatske biti zahvaćeni izraženijim promjenama količine oborine. Prema tim projekcijama utjecaj klimatskih promjena na oborinu manifestirati će se kroz povećanja srednje ukupne količine oborine zimi, te smanjenje ukupne količine oborine ljeti.

Ocjena utjecaja zahvata na klimatske promjene

Budući da će se planiranim zahvatom rekonstruirati temeljni zatvarač brane akumulacije Borovik, ne očekuju se značajni utjecaji zahvata na klimatske promjene. Naime, za potrebe izgradnje koristiti će se građevinska mehanizacija, no budući da predmetni radovi nisu velikog opsega te da su kratkotrajni, ne očekuje se značajan doprinos povećanju stakleničkih plinova.

Ocjena mogućeg utjecaja klimatskih promjena na zahvat

Diljem svijeta i Europe prepoznata je potreba za djelovanjem u smjeru ublažavanja klimatskih promjena te prilagodbe klimatskim promjenama. Kako bi se postigao napredak, prepoznata je potreba za integriranjem ovih pitanja u planove, programe i projekte koji se implementiraju diljem Europe. Široko je prepoznato kako klimatske promjene imaju enormne ekonomske posljedice te je stoga utvrđeno kako se ova pitanja trebaju sagledati već na razini planiranja projekata i izrada planova i programa²⁶.

Postoji niz klimatskih parametara (primarnih i sekundarnih) koji mogu imati utjecaja na projekte, a vezani su uz klimatske promjene:

- 1) Primarni klimatski parametri: porast srednje temperature, porast ekstremnih temperatura, promjene prosječnih oborina, promjene ekstremnih oborina, prosječna brzina vjetra, maksimalna brzina vjetra, vlaga, sunčevo zračenje i dr.

²⁵ Neki modeli daju povećanje, a drugi smanjenje oborine na istom području.

²⁶ Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013

- 2) Sekundarni klimatski parametri nastaju kao posljedica primarnih klimatskih parametara: porast razine mora, dostupnost vode (suše), oluje, poplave, erozija tla i dr.

Predmetna akumulacija Borovik napravljena je s namjerom akumuliranja velikih vodnih valova koji su stvarali štetu na poljoprivrednim površinama u nizvodnom dijelu izlivanjem rijeke Vuke iz korita. S obzirom da je akumulacija i višenamjenski objekt i to sekundarne namjene za navodnjavanje, ribogojstvo, šport, rekreacija i turizam, potencijalno je moguć utjecaj klimatskih promjena na zahvat.

Od navedenih klimatskih parametara koji mogu utjecati na planirani zahvat akumulacije Borovik su promjene ekstremnih oborina koje mogu dovesti do pojave duljeg sušnog/vlažnog razdoblja te do nepovoljnih uvjeta, jer sukladno karti rizika od poplava²⁷ za veliku vjerojatnost pojavljivanja, navedeno područje odgovara kategorijama šume i niske vegetacija te ostaloj poljoprivredi te postoji opasnost poplavlivanja istih, dok akumulacija kao sekundarnu namjenu ima i navodnjavanje pa se i ovdje očituje potencijalan utjecaj. Pojave ekstremnih količina padalina uslijed globalnog zatopljenja mogu uzrokovati povišene vodostaje te učestalija poplavlivanja, međutim, prema karti opasnosti od poplava²⁸ na području sliva rijeke Vuke (nizvodno od predmetne akumulacije) može se očekivati mala vjerojatnost pojavljivanja poplava.

Područje zahvata nalazi se na prostorima klime kontinentalnog tipa pa pojava ekstremnih temperatura ne trebala predstavljati probleme za zahvat, s obzirom da je vjerojatnost pojavljivanja ekstremnih temperatura na tom području vrlo mala, čak ispod 1%.

Ostale opasnosti koje mogu biti izazvane klimatskim promjenama, a koje su prepoznate kao rizici, uključuju porast ekstremnih temperatura i oborina, suše i vjetar. Povećanje temperature i smanjenje količine oborina donosi povećan rizik od suše, koji je osobito visok u dužim razdobljima ekstremnih temperatura. Očekuje se da će se temperatura u Europi povećati i više nego na globalnoj razini, u prosjeku između 1,0 i 5,5°C i to će rezultirati toplijim ljetima i smanjenjem broja izrazito hladnih dana tijekom zime. Također, na planirani zahvat negativan utjecaj mogu imati oluje popraćene s ekstremnim vjetrovima koji bi mogli dovesti do oštećenja objekata i infrastrukture na lokaciji. Lokacije, frekvencije i intenziteti oluja pokazali su značajnu varijabilnost diljem Europe u prošlom stoljeću što otežava identifikaciju jasnih trendova.

Zaključno, u pogledu ocjene mogućeg utjecaja klimatskih promjena na zahvat, sukladno trendovima, može se očekivati sve češća razdoblja anomalija naglih meteoroloških promjena - rast ukupne godišnje raspoloživosti vode, zimske velike vode biti će veće te posebice važno za predmetni zahvat, učestalost ekstrema u kratkom periodu će biti veća, odnosno, češće će biti izmjene suša i poplava. Sukladno navedenom, predmetni zahvat koji osigurava funkcionalnost zatvarača temeljnog ispusta pa pritom i brane akumulacije Borovik (višenamjenska akumulacija, u službi i od obrane od poplave) uvelike doprinosi adaptaciji klimatskim promjenama. Naime, planiranim zahvatom, u prethodno opisanim uvjetima klimatskih promjena u budućnosti, regulacija voda na lokaciji je od velikog značaja u prihvatu povećanih količina vode u zimskom razdoblju. Klimatske promjene mogu indirektno izazvati plavljenje terena iznad granica razina vode akumulacije uslijed povećane količine dotoka u kratkom vremenu, no planiranim zahvatom, funkcionalnom branom Borovik, predmetni efekti su valorizirani i izvedbom se značajno reduciraju. Stoga, utjecaj klimatskih promjena na zahvat se smatra prihvatljivim.

²⁷ <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>

²⁸ <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>

3.2. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

Lokacija zahvata nalazi se unutar ekološke mreže i to područja očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001354 Područje oko jezera Borovik (*Uredba o ekološkoj mreži - "Narodne novine", brojevi 124/13 i 105/15*).

Sukladno *Reference list Threats, Pressures and Activities (IUCN-CMP, Salafsky i sur., 2007.)* za područje ekološke mreže HR2001354 Područje oko jezera Borovik unutar kojeg se nalazi planirani zahvat, pritisak i potencijalna opterećenja okoliša visokog stupnja nisu identificirana, dok je od prijetnji, utjecaja i aktivnosti srednjeg stupanja opterećenja okoliša prisutno samo onečišćenje (Tablica 3-2). Planiranim zahvatom isključuju se navedeni pritisci kao potencijalno značajno negativni utjecaji na područja ekološke mreže budući da se isti ne planiraju predmetnim radovima.

Tablica 3-2 Potencijalna opterećenja okoliša visokog stupnja za područje ekološke mreže - HR2001354 Područje oko jezera Borovik

Kod	Opis	Učinak opterećenja	Stupanj jakosti opterećenja	Utjecaj zahvata
B02	Upravljanje i korištenje šuma i šumskim nasadima	N	N	0
H	Onečišćenje	N	S	0
I	Invazivne, ostale problematične vrste i geni	N	N	0
J02	Promjene hidrografskih funkcija rijeke uslijed ljudskih aktivnosti	N	N	0

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Stupanj jakosti: visok (V), srednji (S), nizak (N); Utjecaj zahvata: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

Izvor: Natura 2000 Standard Data Form HR2001308, <http://natura2000.dzrp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2001354>

Budući da je lokacija planiranog zahvata u ekološkoj mreži RH, nužno je istaknuti da je potrebna izrazita pažnja i kontrola svih aktivnosti tijekom pripreme izgradnje i same gradnje zahvata od strane nadležnih tijela. Sukladno relevantnim informacijama, rezultatima terenskih obilazaka, znanstveno / stručnim spoznajama o ciljnim stanišnim tipovima i vrstama kao i staništima ciljnih vrsta na koje zahvat ima utjecaj procijenjeni su potencijalni utjecaji planiranog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže RH.

Naime, područje lokacije planiranog zahvata svojom površinom i karakteristikama je vrlo malog obuhvata unutar predmetnog područja ekološke mreže, što se može zaključiti iz slijedećeg. Naime, područje obuhvata zauzima ~ 1,5 ha, dok je površina predmetnog područja ekološke mreže 7.230,8058 ha. Iz navedenog slijedi da planirani zahvat zauzima 0,02 % površine

područja značajna za vrste i stanište tipove što se svakako ne smatra značajno negativnim utjecajem cjelovitosti područja ekološke mreže RH. Nadalje, iako će zbog planiranog zahvata biti potrebno ispustiti akumulaciju do radne razine (kota od 137 m.n.m.) te će se time njena površina smanjiti sa 130 ha na cca 20-30 ha, isto će biti izrazito vremenski ograničeno. Također je važno naglasiti da predmetna vodena staništa akumulacije nisu karakteristično stanište ciljne vrste žutog mukača te da predmetna promjena razine vode neće utjecati na ciljni stanišni tip ilirskih hrastovo-grabovih šuma. Stoga, plansko očuvanje područja ekološke mreže HR2001354 već u ovoj ranoj fazi projektne dokumentacije, korištenjem postojećih prometnica za potrebe izgradnje te vremenskih ograničenja planiranih radova u Idejnom rješenju znatno doprinose izostanku fragmentacije staništa i očuvanju cjelovitosti područja. Vrlo ograničena površina planiranog zahvata i doseg potencijalnih utjecaja tijekom izgradnje i korištenja omogućiti će potpuno očuvanje ciljnih staništa Ilirske hrastovo-grabove šume koje posljedično omogućuju potrebno stanište velikom broju šumskih vrsta. Također, terenski obilazak lokacije u prosincu 2017. omogućio je bolji uvid i procjenu da zahvat neće doprinijeti potencijalno negativnom utjecaju na cjelovitosti ovog područja ekološke mreže RH.

S aspekta zaštite prirode, od stanišnih tipova na području zahvata najznačajnije su ilirске hrastovo-grabove šume koje na prostoru oko brane akumulacije Borovik zauzimaju velike površine u iznosu 6 052 hektara odnosno 83,697 % ekološke mreže HR2001354 te predstavljaju ciljni stanišni tip. Šume hrasta kitnjaka i obično graba (*Epmedio-carpinetum betuli*) po florističkom sastavu pripadaju među najbogatije šume u ovom dijelu Europe. Ovaj tip šume raste van dohvata visokih podzemnih voda. Ukoliko poplava i zahvati ove šume, ona je kratkotrajna, razina vode ne premašuje nekoliko centimetara i rijetko se događa. Sloj grmlja je slabo razvijen. U sastavu prizemnog rašća dolaze specifične ilirske vrste. Budući da se planirani zahvat ne nalazi na području ciljnog stanišnog tipa te da promjene razine vode unutar akumulacije ne utječu na predmetni ciljni stanišni tip, ne očekuju se značajan negativan utjecaj.

Žuti mukač se nalazi na Dodatku II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih. Iako je ciljna vrsta područja ekološke mreže, na većem dijelu svoga areala u Hrvatskoj vrsta je prisutna na pogodnim staništima i nije značajno ugrožena. Budući da su staništa žutog mukača pretežito šumska te uključuju listopadne i miješane šume na nižim visinama, kao i šume četinjača na višim nadmorskim visinama kao i navedene sastojine hrastovo grabovih šuma ekološke mreže, predmetna akumulacija Borovik nije prirodno stanište žutog mukača niti predstavljaju ključno stanite za njihov opstanak. Od nešumskih staništa ova vrsta živi i na poplavnim ravnicama i travnjacima. Nadalje, istraživanja pokazuju da žuti mukač hibernaciju započinje u listopadu koja traje sve do ožujka ili travnja, nakon čega slijedi period razmnožavanja do rujna²⁹. Isto tako, životni ciklus žutog mukača prilagođen je što boljoj iskoristivosti prisutnih privremenih stajaćih voda u kojima se ujedno razmnožava. Mrijest polaže na dno plitkog vodenog tijela te između struktura vodene vegetacije (pliče grančice i travke). Za

²⁹ Barundum i sur., 1997., dostupno na:

<http://booksandjournals.brillonline.com/content/journals/10.1163/156853897x00404>

to može koristiti različite tipove vodenih staništa u blizini šume, poput jezera, lokva, močvara te potoka i rijeka, no češće će se žutog mukača naći u privremenim kolotrazima (npr. šumskih cesta) koji se ispunje vodom nakon kiše, radi čega je životni ciklus mukača sinkroniziran s razdobljem padalina, a razmnožava se nekoliko puta tijekom sezone parenja. Stoga su tipična staništa za razmnožavanje žutog mukača osunčane plitke lokve, bez ili sa vrlo malo vegetacije, koje mogu presušiti s vremena na vrijeme. Time se može zaključiti da predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na promjenu dinamike populacije žutog mukača na području ekološke mreže HR2001354. U prilog navedenom idu i definirane prijetnje populaciji jesu degradacija staništa sječom šuma te intenziviranje poljoprivrede (zatrpavanje vodenih tijela, unos pesticida u okoliš)³⁰, a koje nisu aktivnosti predmetnog zahvata.

Slijedom svega navedenog se može zaključiti kako izvođenje predmetnog zahvata neće značajno utjecati na dinamiku ekoloških čimbenika koji održavaju mikroklimatske uvjete staništa ekološke mreže. Time će se i dalje omogućiti prirodno blago plavljenje šume zbog visokog vodostaja Vuke zimi i u proljeće odnosno i dalje će biti omogućena komunikacija rijeke Vuke sa navedenim staništem što podrazumijeva i održavanje dinamike isušivanja staništa ljeti zbog kontinentalne klime. Isto tako, ne očekuje se značajan negativan utjecaj izvođenja predmetnog zahvata na populaciju žutog mukača u području oko jezera Borovik.

Nužnim povremenim plavljenjem predmetnog staništa te održavanjem hidromorfoloških i ekoloških uvjeta uz korištenje svih postojećih prirodnih struktura vodotoka Vuke i jezera Borovik temeljni je preduvjet održavanja dotoka vode visoke kakvoće i odgovarajuće količine kako bi se postojeći ciljni stanišni tip na području lokacije zahvata održao. Temeljem zadržavanja postojećih stanišnih uvjeta te hidromorfoloških i ekoloških uvjeta na prostoru za sve ciljeve očuvanja HR2001354, procijenjeno je da pogodnosti staništa ostaju za promatrano područje HR2001354 te je utjecaj privremen i vrlo lokaliziran kako tijekom izgradnje, tako i tijekom korištenja zahvata stoga se isti smatra prihvatljivim za područje ekološke mreže.

Za potrebe procjene kumulativnog utjecaja analizirani su podaci o postojećim i planiranim zahvatima u prostoru oko lokacije planiranog zahvata. Na osnovu prostorno - planske dokumentacije, aktualnog geodetskog snimka terena, obrađenih analiza jezera Borovik te sukladno podacima s terenskog obilaska lokacije definirano je Idejno rješenje i dane su preporuke kroz ovaj elaborat te se ne očekuje kumulativan utjecaj predmetnog zahvata na druga područja ekološke mreže.

Zaključno, iako gledajući trenutno i kratkoročno, planirani zahvat može tijekom izgradnje imati i određene negativne utjecaje na ciljeve očuvanja, uz poštivanje propisa iz područja zaštite prirode (*Zakon o zaštiti prirode*, "Narodne novine", broj 80/13) te propisanih mjera ovim Elaboratom, moguće je isključiti potencijalni negativni utjecaj zahvata na cjelovitost i ciljeve očuvanja područja ekološke mreže RH te se smatra da je ovaj zahvat prihvatljiv za navedeno područje ekološke mreže RH.

³⁰ Hartel i sur., 2007., dostupno na: <http://adatbank.transindex.ro/vendeg/htmlk/pdf7319.pdf>

3.3. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na podatke prezentirane u prethodnim poglavljima (vidi pogl. 2. OPIS ZAHVATA, 3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU te 4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ, TIJEKOM GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA) i uzevši u obzir udaljenost planiranog zahvata od državnih granica RH (~30 km od granice sa Bosnom i Hercegovinom te ~40 km od granice sa Mađarskom), ne očekuje se značajan prekogranični utjecaj.

3.4. OPIS OBILJEŽJA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

SASTAVNICA OKOLIŠA	UTJECAJ							
	UČINAK		ZNAČAJNOST		KARAKTER		TRAJNOST	
	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje
Zrak	-	0	-1	-	I	-	P	-
Tlo	-	0	-1	-	I	-	P	-
Voda	-	0	-1	-	I	-	P	-
Klima	-	+	-1	+1	N	N	-	T
Kulturna baština	0	0	-	-	-	-	-	-
Krajobraz	-	0	-1	0	N	-	P	-
Biljni i životinjski svijet	-	0	-1	-	I	-	P	T
Ekološka mreža	0	-	0	-	N	-	P	-
<i>Tumač oznaka:</i>								
Učinak utjecaja:	Negativan (-)			Neutralan (0)		Pozitivan (+)		
Značajnost utjecaja ³¹ :	Značajni negativni utjecaj		Umjereni negativni utjecaj		Nema utjecaja		Pozitivno djelovanje koje nije značajno	Značajno pozitivno djelovanje
Kvantitativna oznaka:	-2		-1		0		+1	+2
Pojašnjenje:	Značajno ometanje ili uništavajući utjecaj na staništa ili vrste; značajne promjene ekoloških uvjeta staništa ili vrsta, značajni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta. Značajni štetni utjecaji moraju biti smanjeni primjenom mjera ublažavanja, na razinu ispod praga značajnosti. Ukoliko to nije moguće, zahvat se mora odbiti kao neprihvatljiv.		Ograničeni/umjereni/neznačajni negativni utjecaj Umjereni problematičan utjecaj na stanište ili populaciju vrsta; umjereni remećenje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; rubni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta. Eliminiranje utjecaja moguće je primjenom predloženih mjera ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.		Zahvat nema nikakav vidljivi utjecaj.		Umjereni pozitivno djelovanje na staništa ili populacije; umjereni poboljšanje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; umjereni pozitivni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta.	Umjereni pozitivno djelovanje na staništa ili populacije; umjereni poboljšanje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; umjereni pozitivni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta.
Karakter: I = IZRAVNI, N = NEIZRAVNI, K = KUMULATIVNI					Trajnost: P = PRIVREMEN, T = TRAJAN, R = REVERZIBILAN			

³¹ Sukladno prijedlogu Priručnika za ocjenu prihvatljivosti zahvata, izrađen u okviru EU Twinning Light projekta HR/2011/IB/EN/02 TWL, HAOP, MZOIP, 2016.

4. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

4.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

OPĆE MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

- (1) Projektom organizacije gradilišta predvidjeti površine za parkiranje građevinskih strojeva, površine za držanje ostale opreme i građevnog materijala te površine za privremeno deponiranje materijala iz iskopa i privremeno odvojeno skladištenje otpada nastalog tijekom gradnje - sve navedene površine moraju biti osigurane od plavljenja i ispiranja.
- (2) Potencijalno štetne materijale kod gradnje (poput cementa) čuvati na mjestima zaštićenim od poplavlivanja i/ili od ispiranja kišom u akumulaciju i/ili rijeku Vuku.

MJERE ZAŠTITE ZRAKA:

- (3) Na gradilištu provoditi preventivne mjere kojima će se emisije onečišćujućih tvari u zrak tijekom izgradnje svoditi na najmanju mjeru:
 - izbjegavati nepotreban rad strojeva (gasiti strojeve na vrijeme),
 - od izvođača zemljanih i građevinskih radova tražiti da se prašenje ograniči na površinu zahvata ili raspršivanjem vode po aktivnim prašnjavim područjima za suha i vjetrovita vremena,
 - prilagoditi brzinu vozila stanju internih prometnica kako bi se smanjilo ili izbjeglo dizanje prašine s prometnica,
 - eventualne hrpe rastresitih materijala (primjerice zemljani materijal od iskopa) za suha i vjetrovita vremena vlažiti raspršivanjem vode.

MJERE ZAŠTITE TLA:

- (4) U radnom pojasu neposredno po izgradnji zahvata razrahliti površinu tla.
- (5) Sav suvišni materijal koji neće biti upotrijebljen tijekom građenja zabranjeno je zaravnjavati u okolno područje.

MJERE ZAŠTITE VODE:

- (6) Protok vode tijekom ispuštanja vode akumulacije Borovik za potrebe izgradnje ne smije uzrokovati erozivne promjene na nizvodnom vodotoku rijeke Vuke.
- (7) Na gradilištu provoditi preventivne mjere prilikom planiranja i izgradnje kojima će se emisije onečišćujućih tvari svoditi na najmanju mjeru kako ne bi došlo do značajnih promjena u kvaliteti vode, a samim time i značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja predmetnih područja ekološke mreže: organizirati gradilište, smještaj mehanizacije na jednoj vodonepropusnoj plohi, ograničiti kretanje mehanizacije kako bi se maksimalno smanjio utjecaj na stanište.

MJERA ZAŠTITE OD PREKOMJERNE BUKE

- (8) Zaštitu od prekomjerne buke tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova te tijekom rada male hidroelektrane treba osigurati poštivanjem odredbi *Zakona o zaštiti od buke* ("Narodne novine", broj 30/09, 55/13 i 153/13), *Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave* ("Narodne novine", broj 145/04) te osobito mjera koje propisuje *Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru* ("Narodne novine", broj 156/08).

MJERE GOSPODARENJA OTPADOM

- (9) Sav otpadni materijal zbrinjavati sukladno zahtjevima regulative neposredno nakon korištenja, a otpad koji uključuje opasne tvari (ambalaža od kemikalija, boja, otapala, zauljeni otpad i sl.) skladištiti u za tu svrhu predviđene kontejnere te zbrinuti putem ovlaštenih osoba.

MJERE ZAŠTITE KRAJOBRAZA:

- (10) Po završetku izgradnje pristupne prometnica i radne površine koje su se koristile za potrebe izgradnje dovesti u stanje u kakvom su bile prije izgradnje.
- (11) Za krovni lim nizvodne zasunske komore te željezne elemente i ogradu pristupnog mosta i tornja uzvodne zasunske komore koristiti sivu, smeđu ili tamno zelenu boju (RAL 7015, RAL 6008, RAL 6009 ili slične). Izbjegavati kontrastne, zasićene boje gdje to nije uvjetovano sigurnosno-tehničkim uvjetima.

MJERE ZAŠTITE BIO-EKOLOŠKIH ZNAČAJKI:

- (12) Ispuštanje vode akumulacije Borovik provesti u periodu od listopada tekuće godine do travnja iduće godine, odnosno tijekom perioda hibernacije žutog mukača.
- (13) U slučaju pronalaska nastambe životinja obustaviti radove i kontaktirati Javnu ustanovu – Agencija za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Osječko – baranjske županije.
- (14) Sukladno članku 7. *Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama* (NN 144/13), tijekom izgradnje zahvata nalaznik (korisnik zahvata) je dužan Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu dojaviti pronalazak mrtve, ozlijeđene ili bolesne strogo zaštićene životinje putem obrasca za dojavu³² ili telefonski u roku od 24 sata od trenutka pronalaska.
- (15) Potencijalne pronalazke invazivnih vrsta tokom pripreme izgradnje i građevinskih radova prijaviti prema Obrascima za dojavu nalaza³³.

³² <http://213.202.106.36/limesurvey/index.php/927612>

³³ http://www.invazivnevrste.hr/?page_id=56

4.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Predmetni zahvat ne zahtjeva propisivanje programa praćenja stanja okoliša.

5. IZVORI PODATAKA

PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

- Prostorni plan uređenja Općine Drenje ("Službeni glasnik" Općine Drenje broj 29/07 i 49/14)
- Prostorni plan uređenja Općine Levanjska Varoš ("Službeni glasnik" Općine Levanjska Varoš broj 5/04)
- Prostorni plan Osječko - baranjske županije ("Županijski glasnik Osječko-baranjske županije" broj 1/02., 4/10., 3/16., 5/16. i 6/16.)

PODLOGE

- Bioportal – Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode
<http://www.bioportal.hr/gis/>
- Državni hidrometeorološki zavod, Sektor za hidrologiju
<http://161.53.81.21/>
- Natura 2000 Standard Data Form HR201354
<http://natura2000.dzzp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2001354>

OSTALO

- *Leko Mislav, Šumska vegetacija šireg područja oko jezera Borovik, Završni rad, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2016.*
- *Bogojević Lana, Sitni sisavci u parku prirode Papuk, Završni rad, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarstvo, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2017.*
- *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*
- *Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P. i Zanella, D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb*
- *Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2015): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb*
- *Polonijo, L., Ugrožene vrste vodozemaca u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Završni rad, 2016.*
- *Udruga Hyla: <http://www.hhdhyla.hr/vrste/vodozemci>*

6. PRILOZI

**PRILOG I - SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I
ENERGETIKE ZA IZRADU DOKUMENTACIJE ZA PROVEDBU
POSTUPKA OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA
ZAHVATA NA OKOLIŠ**

EKONERG d.o.o.

**PRILOG I - SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA IZRADU DOKUMENTACIJE ZA PROVEDBU POSTUPKA OCJENE O
POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ - EKONERG d.o.o.**



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

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

KLASA: UP/I 351-02/13-08/91

URBROJ: 517-06-2-1-1-17-5

Zagreb, 24. listopada 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13 i 78/15) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

I. Pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.
4. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća.
5. Izrada programa zaštite okoliša.
6. Izrada izvješća o stanju okoliša.
7. Izrada izvješća o sigurnosti.
8. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.

9. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.
 10. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
 11. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.
 12. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.
 13. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
 14. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti.
 15. Praćenje stanja okoliša.
 16. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
 17. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja
 18. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishoda znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
 19. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša.
- II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/91, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 5. studenoga 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/69, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-5 od 9. rujna 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/76; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 11. rujna 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-02/36, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 4. srpnja 2013. godine. kojima su pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik EKONERG d.o.o., iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima KLASA: UP/I

351-02/13-08/91, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 5. studenoga 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/69, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-5 od 9. rujna 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/76; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 11. rujna 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-02/36, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 4. srpnja 2013. godine, koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za djelatnike za koje je traženo da se uvedu u zaposlene stručnjake i koji ispunjavaju uvjete: (Arben Abrashi, dipl.ing.stroj., Mladen Antolić, dipl.ing.elekt., Kristina Baranašić, mag.ing.el., Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat., Željko Danijel Bradić, dipl.ing.građ., Nikola Havaić, dipl.ing.stroj., Darko Hecer, dipl.ing.stroj., Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec., Romano Perić, dipl.ing.građ., dr.sc. Igor Stankić dipl.ing.šum., Kristina Šarović, mag.ing.aeroing., i Dean Vidak, dipl.ing.stroj.). Utvrđuje se da kod ovlaštenika EKONERG d.o.o., nisu više zaposleni stručnjaci Nenad Balažin, Zoran Kisić i Davor Vešligaj. Ostali djelatnici za koje je zahtjevom traženo da prijeđu u voditelje ne ispunjavaju sve uvjete prema Pravilniku vezano uz godine staža u poslovima zaštite okoliša.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga 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, 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 na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16).



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

DOSTAVITI:

- 1) EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb (**R!**, s povratnicom!)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje

P O P I S

**zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/13-08/91; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-5 od 24. listopada 2017. godine**

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Arben Abrashi, dipl.ing.stroj.; Kristina Baranašić, mag.ing.el.; Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Željko Danijel Bradić, dipl.ing.građ.; Nikola Havaić, dipl.ing.stroj.
6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić -Viduka, dipl.ing.fiz.; Renata Kos,dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Bojan Abramović, dipl.ing.stroj. mr.sc.Željko Slavica, dipl.ing.stroj.	Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Mato Papić, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.
9. Izrada programa zaštite okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Mladen Antolić, dipl.ing.elekt.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.; Dean Vidak, dipl.ing.stroj.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat. Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Nikola Havaić, dipl.ing.stroj.
13. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc.Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.;
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat.; Darko Hecer, dipl.ing.stroj.; dr.sc.Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.;

<p><i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i></p>	<p><i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i></p>	<p><i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i></p>
<p>15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.</p>	<p>dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. ; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol. Iva Švedek, dipl.kem.ing.; univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.</p>	<p>Renata Kos, dipl.ing.rud.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.</p>
<p>16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.</p>	<p>dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.</p>	<p>Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.</p>
<p>20. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.</p>	<p>dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.</p>	<p>Renata Kos, dipl.ing.rud.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.;</p>

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.
22. Praćenje stanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc.Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Iva Švedek, dipl. kem.ing., univ.spec.oecing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Veronika Tomac,dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Vladimir Jelavić,	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Romano Perić, dipl.ing.građ.;
25. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.;

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.;