

IZRAĐIVAČ ELABORATA:  
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET



NOSITELJ ZAHVATA:  
VARKOM d.d. VARAŽDIN

DIONIČKO DRUŠTVO  
**varkom**

## **ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA**

**U POSTUPKU OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA  
ZAHVATA NA OKOLIŠ**

-

**ZAHVAT: SUSTAV ODVODNJE DIJELA NASELJA OPĆINE  
LJUBEŠĆICA S UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH  
VODA**



**Zagreb, svibanj 2019.**



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica

---

**NOSITELJ ZAHVATA:** **VARKOM d.o.o. VARAŽDIN**  
**Trg bana Josipa Jelačića 15, 42000 Varaždin**

**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE DIJELA NASELJA OPĆINE LJUBEŠĆICA S**  
**UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

**ELABORAT:** **ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA U POSTUPKU OCJENE O POTREBI**  
**PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ**

**VRSTA ELABORATA:** **STRUČNI ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA**

**NARUDŽBA:** **88-D/ČV/18**

**DATUM:** **Svibanj 2019.**

**ELABORAT IZRADIO:** **GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**  
**Kačićeva 26, 10000 Zagreb**

**VODITELJ IZRADE**  
**ELABORATA:** **doc.dr.sc. Dražen Vouk**

**STRUČNI TIM:** **prof.dr.sc. Goran Lončar**  
**doc.dr.sc. Ivan Halkijević**  
**doc.dr.sc. Gordon Gilja**

DEKAN GRAĐEVINSKOG FAKULTETA

SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

prof. dr. sc. Stjepan Lakušić, dipl. ing. građ.



## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>PODATCI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....</b>	<b>2</b>
2.1	Postojeće stanje .....	7
2.2	Opis glavnih obilježja zahvata .....	8
2.2.1	Planirani sustav odvodnje .....	9
2.2.2	Planirani UPOV .....	13
<b>3</b>	<b>PODATCI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....</b>	<b>24</b>
3.1	Osnovni podatci o lokaciji zahvata .....	24
3.2	Klimatske karakteristike područja .....	25
3.2.1	Klimatske promjene .....	26
3.3	Geološke i hidrogeološke značajke .....	30
3.4	Pedološke značajke i vegetacija .....	34
3.5	Kvaliteta zraka .....	36
3.6	Rizici od poplava .....	37
3.6.1	Karte opasnosti od poplava.....	38
3.6.2	Karte rizika od poplava.....	41
3.7	Vode i vodna tijela .....	44
3.7.1	Vodna tijela .....	44
3.7.2	Protoci u rijeci Bednji .....	53
3.7.3	Osjetljivost područja .....	56
3.7.4	Zone sanitarne zaštite izvorišta.....	59
3.8	Zaštićena područja .....	62
3.8.1	Ekološka mreža.....	65
3.8.2	Nacionalna klasifikacija staništa.....	67
3.9	Krajobrazne značajke i cestovna mreža .....	69
3.10	Kulturno – povijesna baština .....	70



3.11	Prostorno – planska i ostala dokumentacija .....	72
<b>4</b>	<b>OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....</b>	<b>82</b>
4.1	Utjecaj na tlo .....	82
4.1.1	Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata .....	82
4.1.2	Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata .....	83
4.2	Utjecaj na kakvoću voda i vodna tijela .....	84
4.2.1	Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata .....	84
4.2.1	Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata .....	84
4.3	Utjecaj na zrak .....	88
4.3.1	Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata .....	88
4.3.2	Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata .....	88
4.4	Utjecaj klimatskih promjena.....	89
4.4.1	Procjena emisija stakleničkih plinova.....	100
4.5	Utjecaj na zaštićena područja.....	103
4.6	Utjecaj na ekološku mrežu .....	103
4.6.1	Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata .....	103
4.6.2	Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata .....	104
4.7	Utjecaj na staništa .....	104
4.8	Utjecaj na krajobrazne značajke.....	106
4.9	Utjecaj na druge infrastrukturne objekte i prometnu mrežu .....	106
4.10	Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu .....	107
4.11	Utjecaj na razinu buke .....	108
4.11.1	Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata .....	108
4.11.1	Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata .....	108
4.12	Utjecaj na nastajanje otpada.....	108
4.12.1	Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata .....	108
4.12.2	Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata .....	109
4.13	Utjecaj uslijed akcidentnih situacija .....	110
4.13.1	Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata .....	110



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica

---

4.13.2	Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata .....	111
4.14	Utjecaj na stanovništvo i gospodarstvo .....	112
4.15	Utjecaj nakon prestanka korištenja.....	112
4.16	Opis obilježja utjecaja .....	113
<b>5</b>	<b>PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....</b>	<b>114</b>
<b>6</b>	<b>IZVORI PODATAKA.....</b>	<b>116</b>
<b>7</b>	<b>Grafički Prilozi.....</b>	<b>118</b>
7.1	Situacijski prikaz zahvata na preglednoj karti opasnosti od poplava u mjerilu MJ 1:25000 118	
7.2	Situacijski prikaz zahvata na preglednoj karti opasnosti od poplava u mjerilu MJ 1:10000 119	
7.3	Situacijski prikaz zahvata na preglednoj karti opasnosti od poplava u mjerilu MJ 1:5000 120	



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica



**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 351-02/13-08/77  
URBROJ: 517-06-2-1-1-18-4  
Zagreb, 3. svibnja 2018.

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 Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Ulica fra Andrije Kačića Miošića 26, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

### RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Ulica fra Andrije Kačića Miošića 26, Zagreb, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
  1. 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.
  2. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
  3. Praćenje stanja okoliša.
  4. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.
  5. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša
- II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/77, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 9. rujna 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/94, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-4 od 3. veljače 2014. godine kojima su pravnoj osobi Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Ulica fra Andrije Kačića Miošića 26, 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.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET

Primljeno: 11.05.2018.		
Klasifikacijska oznaka	Org. jed.	
351-02/13-01/01	01	
Uredžbeni broj	Pril.	Vrij.
517-18-3		



- 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.

### Obrazloženje

Ovlaštenik Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Ulica fra Andrije Kačića Miošića 26, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima: KLASA: UP/I 351-02/13-08/77, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 9. rujna 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/94, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-4 od 3. veljače 2014. godine, koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se na popis za voditelja stručnih poslova zaposlenika za sve stručne poslove zaštite okoliša stavi: doc.dr.sc. Dražen Vouk, mag. geol. koji je do sada bio na popisu kao zaposleni stručnjak u gore navedenim Rješenjima. Ujedno se tražilo i da se neki stručnjaci koji nisu više zaposleni maknu sa popisa za sve vrste poslova i to prof.dr.sc. Davor Malus i Vladimir Andročec. Na popis zaposlenih stručnjaka ovlaštenik je tražio da se uvedu novi djelatnici fakulteta koji do sada nisu imali uvjete za stručnjake iz područja zaštite okoliša i to: prof.dr.sc. Živko Vuković, prof.dr.sc. Stjepan Lakušić, prof.dr.sc. Vesna Dragčević, doc.dr.sc. Maja Ahac, doc.dr.sc. Saša Ahac, doc.dr.sc. Ivo Haladin, Damjan Bujak, mag.ing.aedif., Tamara Džambas, mag.ing.aedif., Viktorija Grgić, mag.ing.aedif. i doc.dr.sc. Ivan Halkijević.

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 osim za djelatnika Damjana Bujaka, mag.ing.aedif. za kojeg je utvrđeno da nema dovoljno radnog staža da bi se uveo na popis kao zaposleni stručnjak.

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) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17 i 37/17).





Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica

---

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

**DOSTAVITI:**

1. Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Ulica fra Andrije Kačića Miošića 26, Zagreb, **(R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje





<b>POPIS</b> zaposlenika ovlaštenika: GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU, Ulica fra A.Kačića Miošića 26, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/77, URBROJ: 517-06-2-1-1-18-4 od 3. svibnja 2018.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
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	doc.dr.sc. Dražen Vouk	prof.dr.sc. Neven Kuspilić prof.dr.sc. Goran Gjetvaj prof.dr.sc. Goran Lončar doc.dr.sc. Damir Bekić doc.dr.sc. Duška Kunštek doc.dr.sc. Dalibor Carević prof.dr.sc. Živko Vuković prof.dr.sc. Stjepan Lakušić prof.dr.sc. Vesna Dragčević dr.sc. Gordon Gilja doc.dr.sc. Maja Ahac doc.dr.sc. Saša Ahac doc.dr. Ivo Haladin Tamara Džambas, mag.ing.aedif. Viktorija Grgić, mag.ing.aedif.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	doc.dr.sc. Dražen Vouk	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
13. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.	doc.dr.sc. Dražen Vouk	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
20. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	prof.dr.sc. Neven Kuspilić prof.dr.sc. Goran Gjetvaj prof.dr.sc. Goran Lončar prof.dr.sc. Živko Vuković prof.dr.sc. Stjepan Lakušić prof.dr.sc. Vesna Dragčević doc.dr.sc. Dražen Vouk	doc.dr.sc. Damir Bekić doc.dr.sc. Dalibor Carević doc.dr.sc. Duška Kunštek doc.dr.sc. Maja Ahac doc.dr.sc. Saša Ahac doc.dr. Ivo Haladin Tamara Džambas, mag.ing.aedif. Viktorija Grgić, mag.ing.aedif. dr. sc. Gordon Gilja
22. Praćenje stanja okoliša	prof.dr.sc. Neven Kuspilić prof.dr.sc. Goran Gjetvaj prof.dr.sc. Goran Lončar prof.dr.sc. Živko Vuković prof.dr.sc. Stjepan Lakušić prof.dr.sc. Vesna Dragčević doc.dr.sc. Dražen Vouk	doc.dr.sc. Damir Bekić doc.dr.sc. Dalibor Carević doc.dr.sc. Ivan Halkijević doc.dr.sc. Maja Ahac doc.dr.sc. Saša Ahac doc.dr. Ivo Haladin Tamara Džambas, mag.ing.aedif. Viktorija Grgić, mag.ing.aedif. dr. sc. Gordon Gilja



## 1 UVOD

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša je izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda dijela naselja Općine Ljubešćica s pripadajućim uređajem za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV). Nositelj zahvata je javni isporučitelj vodnih usluga VARKOM d.d. iz Varaždina. Cilj projekta je povećanje stupnja zaštite okoliša, prije svega zaštita površinskih i podzemnih vodnih tijela na području utjecaja zahvata. Polazišna točka projekta je rješavanje problema odvodnje sanitarnih otpadnih voda na gravitirajućem području naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec koja su smještena manjim dijelom u dolini rijeke Bednje (sjeverozapadni nizinski dio), a većim dijelom na sjevernim padinama Kalnika. Potrebno je konačno sagledati cijelo područje obuhvata i predložiti koncepciju sustava javne odvodnje i pročišćavanja kojom će se postići usklađenje sa nacionalnom zakonskom regulativom i direktivama Europske Unije.

Prema Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18) i Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) za predmetni zahvat potrebno je provesti postupak ocjene o potrebi procjene zahvata na okoliš, a postupak provodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. Zahtjev za ocjenom o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš podnosi na temelju točke 10.4. Priloga II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) koja glasi: 10.4. Postrojenja za obradu otpadnih voda s pripadajućim sustavom odvodnje. Izrada Elaborata ugovorena je kako bi se sukladno članku 25. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) u sklopu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, ocijenilo da li je za predmetni zahvat potrebno (ili nije potrebno) provesti procjenu utjecaja na okoliš. Sukladno stavku 1. članka 25. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17), postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš uključuje i prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Navedeni zahvat planira se u svrhu postizanja ciljeva Strategije upravljanja vodama u RH (NN 91/08), te ispunjenju obveza proizašlih iz usklađivanja nacionalnog zakonodavstva s pravnom stečevinom EU.

Osnovni ciljevi realizacije zahvata vezanih za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda su postizanje ili očuvanje dobrog ekološkog i kemijskog stanja svih površinskih i podzemnih vodnih tijela.

## 2 PODATCI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

Obuhvat predmetnog zahvata se odnosi na područja naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec koja se nalaze u stavu Općine Ljubešćica, u jugoistočnom dijelu Varaždinske županije. Na zapadu općina graniči s gradom Novi Marof, na sjeveru s gradom Varaždinske Toplice, a na jugu i istoku sa susjednom Koprivničko–križevačkom županijom. Osim navedenih naselja, Općina Ljubešćica obuhvaća i naselja Ljubelj i Ljubelj Kalnički. Općina Ljubešćica manjim je dijelom smještena u dolini rijeke Bednje (sjeverozapadni nizinski dio), a većim dijelom na sjevernim padinama Kalnika. Prostor Općine Ljubešćica je zanimljiv i značajan zbog svojih zemljopisnih obilježja, prirodnih, gospodarskih i infrastrukturnih resursa. Osobito treba naglasiti vrijednost prirodnog i kultiviranog krajolika, kao i još uvijek prisutne poteze sačuvane tradicionalne graditeljske baštine.

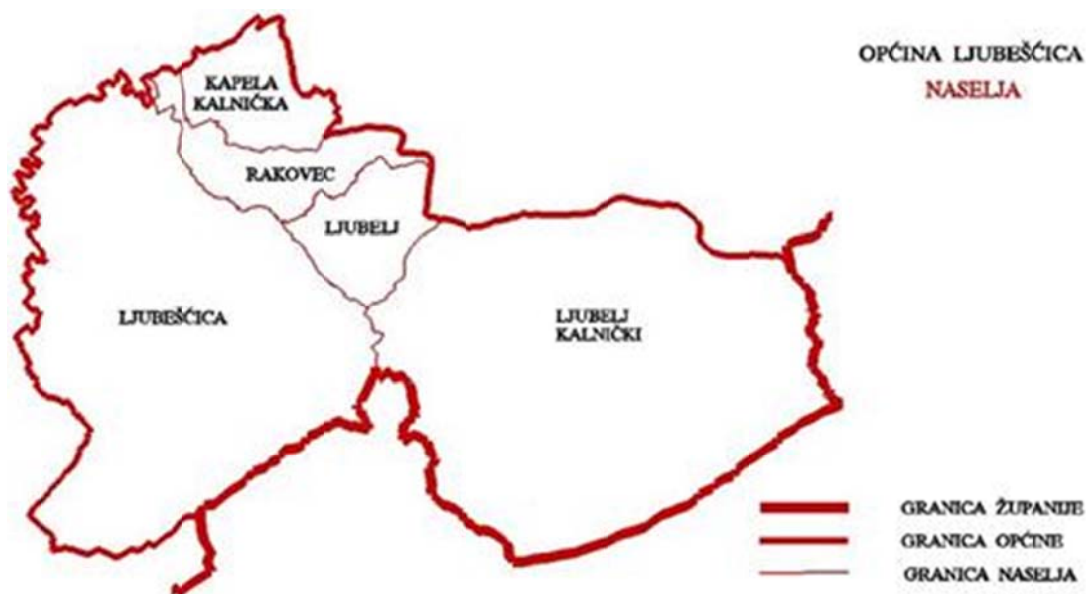


Sl. 2-1 Smještaj Općine Ljubešćica u jugoistočnom dijelu Varaždinske županije, uz granicu s Koprivničko-križevačkom županijom



Prostorna struktura općine karakteristična je za Hrvatsko zagorje. Površina Općine Ljubešćica iznosi 35,60 km<sup>2</sup> i po površini je jedanaesta općina u županiji. U sastavu općine nalaze se Kapela Kalnička, Rakovec, Ljubelj, Ljubelj Kalnički i Ljubešćica koja je ujedno i sjedište općine. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine općina je brojala 1.858 stanovnika. Gustoća naseljenosti na području Općine je 55 stanovnika/km<sup>2</sup> (znatno niža od gustoće naseljenosti Županije koja iznosi 146,5 st/km<sup>2</sup>, a niža i od državnog prosjeka koji je 78,4 stanovnika po km<sup>2</sup>).

Od prirodnih resursa kojima raspolaže Općina najznačajnije su rezerve pitke vode i mineralne sirovine (kamen). Vodonosna područja na prostoru Općine su od lokalnog značaja, tj. na području Općine nema većih akumulacija podzemne pitke vode, već se javlja veći broj izvora manjeg kapaciteta. Ti se izvori koriste za vodoopskrbu zapadnog dijela Općine. Na području Općine značajna su nalazišta nemetalne mineralne sirovine – tehničkog građevinskog kamena (vapnenca i dijabaza).



Sl. 2-2 Naselja u sastavu Općine Ljubešćica

U pogledu katastarskog smještaja, planirani zahvat predviđen je na području k.o. Ljubešćica i k.o. Kapela Kalnička. Područje Općine obuhvaća još i dio katastarske općine k.o. Kalnik.



Sl. 2-3 Općina Ljubešćica s podjelom na katastarske općine

Komunalna infrastruktura, koja obuhvaća prometnice, elektroenergetsku, telekomunikacijsku, plinoopskrbu i vodoopskrbnu mrežu, je u dobroj mjeri izgrađena unutar svih naselja. Prema podacima tvrtke Varkom d.d., pokrivenost stanovništva vodoopskrbom na predmetnom području je 100%. Predmetni kraj karakterizira dobra prometna povezanost s ostalim dijelovima županije. Sjeverozapadnim dijelom naselja Ljubešćica i Kapela Kalnička prolazi državna cesta D24, a sva naselja su međusobno povezana nizom lokalnih cesta. Krajnjim zapadnim rubom općine prolazi autocesta A4 Zagreb – Goričan. Dijelovi naselja koji se nalaze uz državnu cestu D24 imaju izgrađenu kanalizacijsku mrežu koja privremeno služi za prihvat oborinske vode s prometnica te se bez odgovarajućeg tretmana upuštaju u lokalne vodotoke. Na području ostalih dijelova naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec ne postoji sustavno riješena odvodnja, već se odvodnja sanitarnih otpadnih u pravilu rješava septičkim jamama s ispuštanjem preljevni voda u okolni teren ili direktno u vodotok. Takav način zbrinjavanja otpadnih voda negativno utječe na kvalitetu površinskih i podzemnih voda te može dovesti do pojave zaraznih bolesti.

Glavni cilj ovog projekta je doprinijeti održivom razvoju općine Ljubešćica i njezinog šireg okruženja kroz poboljšanje standarda vodno-komunalnih usluga. Po završetku projekta takve mjere će doprinijeti poboljšanju kvaliteta vode za piće te smanjenju izravnih ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda u okoliš.



Preostali ciljevi projekta sadržani su u sljedećem:

- smanjenje ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda u površinske vode izgradnjom uređaja za pročišćavanje otpadnih voda,
- pročišćavanje otpadnih voda u skladu s propisima RH i direktivama EU,
- poboljšanje zdravlja ljudi i ekološkog stanja okoliša predmetnog područja,
- poboljšanje i zaštita kakvoće površinskih i podzemnih vodnih tijela te tla,
- zaštita prirodnih resursa te postizanje dobrog stanja vodnih tijela u skladu s EU direktivama.

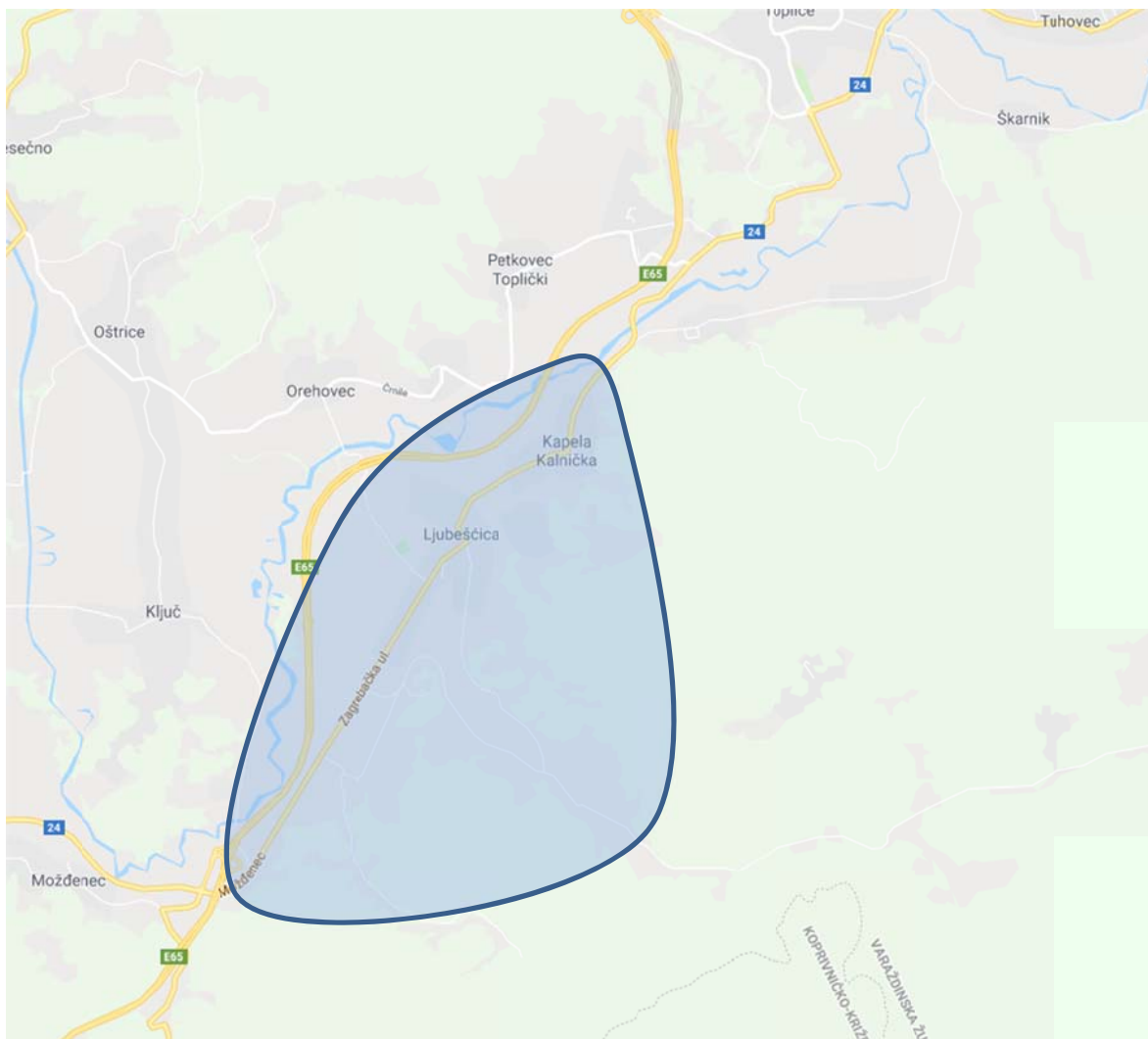
Problem odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Ljubešćica dosad nije zadovoljavajuće riješen. Kanalizacijski sustav je samo djelomično izgrađen u centralnom dijelu naselja Ljubešćica, otpadne vode iz kućanstava prikupljaju se putem individualnih septičkih jama, a oborinske vode odvede otvorenim jarcima u prirodne vodotoke i kanale, bez ikakvog pročišćavanja. Ovakvo stanje nameće nužnost rješavanja odvodnje izgradnjom adekvatnog i racionalnog sustava javne odvodnje s uređajem za pročišćavanje otpadnih voda.

Predmetni zahvat odnosi se isključivo na odvodnju sanitarnih otpadnih voda naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec. Za predmetna naselja predviđen je razdjelni sustav odvodnje, s time da odvodnja oborinskih voda nije predmet ovog zahvata. Sanitarne otpadne vode stanovništva prikupljat će se kanalizacijskom mrežom s interpolacijom precrpnih stanica. Oborinske vode i dalje će se prikupljati otvorenim prometnim kanalima kojima se iste odvede u otvorene vodotoke. Obrada otpadnih voda predmetnih naselja predviđena je na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Poduzetničke zone Ljubešćica. Uz planirani uređaj za pročišćavanje otpadnih voda predviđena je izvedba dijela kanalizacijske mreže od lokacije predviđenog uređaja do spoja na državnu cestu D24. U tu je svrhu sagledano cijelo područje obuhvata i predložena koncepcija sustava javne odvodnje i pročišćavanja kojom će se postići usklađenje s Direktivom 91/271/EEZ.

Stupanj potrebnog pročišćavanja otpadnih voda definiran je karakteristikama prijemnika, rijekom Bednjom, koja je na tom području, sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18), svrstana u dobro ekološko stanje te su svi tehnološki elementi uređaja analizirani za osiguranje postizanja navedenog uvjeta. Zaštita voda se prema nacionalnoj zakonskoj regulativi provodi i u odnosu na podjelu prema područjima osjetljivosti. Osjetljivost područja definirana je putem Odluke o određivanju osjetljivih područja (81/10) u skladu s kojom se predmetno područje nalazi u osjetljivom području. Prema tome, zakonska



regulativa definira potreban stupanj pročišćavanja ovisno o osjetljivosti područja (ekološkom stanju vodnog tijela kao prijemnika) i veličini aglomeracije, odnosno kapacitetu promatranog sustava, kao i karakteristikama prijemnika i njihovoj prijemnoj sposobnosti (kombinirani pristup; Metodologija primjene kombiniranog pristupa, Hrvatske vode, 2018). Za sustave u osjetljivom području veličine manje od 2.000 ES predviđen je odgovarajući stupanj pročišćavanja. Potreban stupanj pročišćavanja sanitarnih otpadnih voda na području obuhvata, sukladno zakonskoj regulativi koja uvažava i kombinirani pristup, je drugi stupanj pročišćavanja, a što je dokazano ovim elaboratom.



Sl. 2-4 Područje obuhvata zahvata (označeno plavom bojom)



## 2.1 Postojeće stanje

Na širem obuhvatnom području komunalna infrastruktura, koja obuhvaća prometnice, elektroenergetsku, telekomunikacijsku, plinoopskrbnu i vodoopskrbnu mrežu, je u dobroj mjeri izgrađena unutar svih naselja. Predmetni kraj karakterizira dobra prometna povezanost s ostalim dijelovima županije. Sjeverozapadnim dijelom naselja Ljubešćica i Kapela Kalnička prolazi državna cesta D24, a sva naselja su međusobno povezana nizom lokalnih cesta. Krajnjim zapadnim rubom općine prolazi autocesta A4 Zagreb – Goričan. Dijelovi naselja koji se nalaze uz državnu cestu D24 imaju izgrađenu kanalizacijsku mrežu koja privremeno služi za prihvatanje oborinske vode s prometnica te se bez odgovarajućeg tretmana upuštaju u lokalne vodotoke. Vodoopskrbni sustav izveden je u svim naseljima promatranog područja. Prema podacima tvrtke Varkom d.d., na javnu vodoopskrbnu mrežu priključeno je 100% od svih domaćinstava. Uvođenjem vodovoda količina otpadnih voda se povećava te postojeće septičke jame postaju nezadovoljavajuće za prihvatanje otpadnih voda što dodatno povećava onečišćenje podzemnih i površinskih voda pa je potrebno poduzeti sve mjere zaštite kako bi se iste očuvale od onečišćenja.

Na području ostalih dijelova naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec ne postoji sustavno riješena odvodnja, već se odvodnja sanitarnih otpadnih u pravilu rješava septičkim jamama s ispuštanjem prelijevnih voda u okolni teren ili direktno u vodotok. Takav način zbrinjavanja otpadnih voda ne zadovoljava osnovne higijensko-sanitarne uvjete te negativno utječe na kakvoću površinskih i podzemnih voda i može dovesti do pojave hidričkih bolesti.

Studijom zaštite voda Varaždinske županije analizirano je postojeće stanje odvodnje te daljnji razvitak sustava odvodnje i pročišćavanja na području cijele županije. Navedenom Studijom predviđena je izvedba razdjelnog sustava odvodnje za dijelove naselja uz županijske ceste i nepotpunog razdjelnog sustava odvodnje za dijelove naselja uz lokalne i nerazvrstane ceste.

Poduzetnička zona Ljubešćica smještena je u zapadnom dijelu općine, u naselju Ljubešćica, između državne ceste D24 (dionica Novi Marof – Varaždinske Toplice) i autoceste A4 (Zagreb – Goričan). Zapadno od D24 gospodarska zona dijelom je izgrađena (pogoni tvrtke „Kamini Hoyan“), a većim je dijelom neizgrađena. Gospodarska zona s istočne strane D24 je manja i također dijelom izgrađena. Neposredno uz državnu cestu D24 je zona mješovite, pretežito





stambene izgradnje. Urbanističkim planom uređenja predviđeno je 5 podzona namijenjenih formiranju parcela proizvodne namjene te 2 podzone za formiranje parcela poslovne namjene. U jugozapadnom dijelu zone formirana je površina za smještaj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Pretpostavlja se da će biti razvijani mali pogoni s malom potrošnjom vode za koje se sukladno njemačkim ATV(DWA) smjernicama primjenjuje specifično optjecanje otpadnih voda  $q_{ind}=0,2$  do  $0,5$  l/s/ha izgrađene površine. Prema izrađenom projektnom rješenju predviđena površina gospodarskih sadržaja iznosi 15,26 ha, dok koeficijent izgrađenosti građevne čestice  $K_{ig}$  (odnos tlocrtne projekcije građevine na zemljište i površine građevne čestice) iznosi 0,4.

Predmet projekta je obuhvatni sustav odvodnje u naseljima Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec te uređaj za pročišćavanje otpadnih voda planiranog kapaciteta 1.700 ES smješten u Poduzetničkoj zoni Ljubešćica. Predložena lokacija UPOV-a nalazi se u neposrednoj blizini rijeke Bednje.

Svi objekti i cjevovodi planirani su izvan poplavnog područja uz rijeku Bednju te se na osnovi uvida u karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava nalaze izvan potencijalno ugroženog područja, odnosno nisu pod utjecajem velikih voda.

Iz svega prethodnog zaključuje se da na predmetnom području ne postoji izgrađen sustav javne odvodnje, već se otpadne vode ispuštaju u vodopropusne septičke jame, dok pojedini objekti imaju i direktne ispuste u otvorene kanale. Kako je izgradnja infrastrukture u smislu zaštite ljudskog zdravlja i okoliša jedan od osnovnih preduvjeta daljnjeg održivog razvoja, kao i razvoju cjelokupnog gospodarstva, a u svrhu podizanja standarda življenja, rješavanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda nameće se kao jedan od prioritarnih zadataka.

## 2.2 Opis glavnih obilježja zahvata

Predmetnim zahvatom rješava se odvodnja sanitarnih otpadnih voda naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec. Za predmetna naselja predviđen je razdjelni sustav odvodnje, s time da odvodnja oborinskih voda nije predmet ovog zahvata. Sanitarne otpadne vode stanovništva prikupljat će se kanalizacijskom mrežom s interpolacijom precrpnih stanica. Oborinske vode i dalje će se prikupljati otvorenim prometnim kanalima kojima se iste odvede u otvorene



vodotoke. Obrada otpadnih voda predmetnih naselja predviđena je na UPOV-u Poduzetničke zone Ljubešćica. Uz planirani UPOV predviđena je izvedba dijela kanalizacijske mreže od lokacije predviđenog uređaja do spoja na državnu cestu D24.

### 2.2.1 Planirani sustav odvodnje

Sukladno Konceptijskom rješenju odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – I. faza (TD. 1657/2017, At Consult d.o.o. Varaždin, 2017) za predmetno područje je odabran razdjelni sustav odvodnje, s time da odvodnja oborinskih voda nije predmet ovog zahvata. Sanitarne otpadne vode stanovništva prikupljat će se kanalizacijskom mrežom s interpolacijom precrpnih stanica. Oborinske vode i dalje će se prikupljati otvorenim prometnim kanalima kojima se iste odvede u otvorene vodotoke.

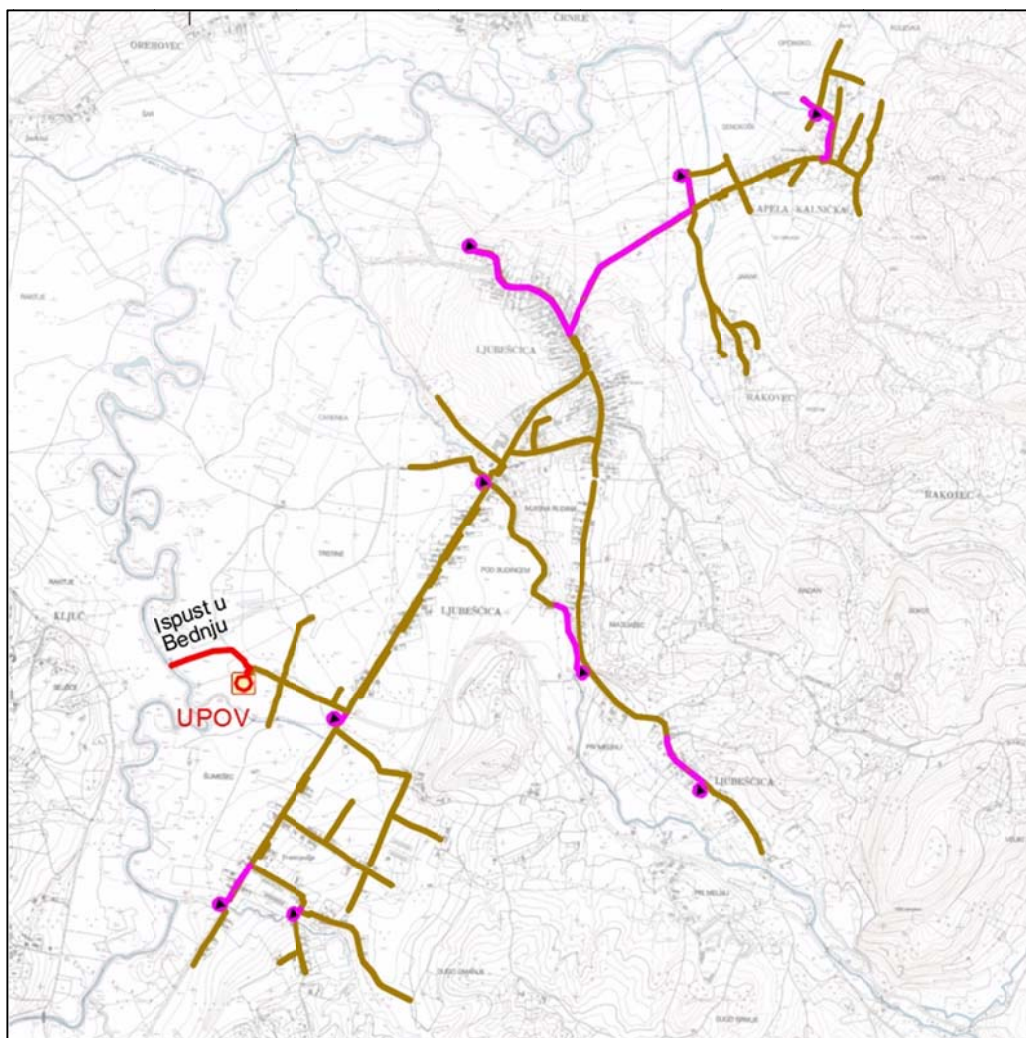
Sustav odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica planiran je kao sustav koji se sastoji od dva podsustava (I. i II. faza). Svaki podsustav sastoji se od tlačnih i gravitacijskih cjevovoda i crpnih stanica, dok je UPOV zajednički te je predviđen na području Poduzetničke zone Ljubešćica.

Sustav odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – I. faza sastoji se od 35 gravitacijskih kanala dužine oko  $L=9.800$  m predviđenih u profilu DN 250, zatim od 7 tlačnih voda profila DN 90 i dužine oko  $L=1.650$  m te 7 precrpnih stanica pretpostavljenog kapaciteta  $Q=5,0$  l/s. Ukupna duljina sustava odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – I. faza dakle iznosi  $L=11.450$  m.

Sustav odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – II. faza sastoji se od 21 gravitacijskog kanala dužine  $L=4.000$  m predviđenih u profilu DN 250, zatim od 2 tlačna voda profila DN 90 i dužine  $L=550$  m te 2 precrpne stanice pretpostavljenog kapaciteta  $Q=5,0$  l/s. Ukupna duljina sustava odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – II. faza dakle iznosi  $L=4.550$  m.

S obzirom da je početak izgradnje predmetnih faza sustava odvodnje predviđen u vremenski kratkom razmaku, izgradnja UPOV-a planirana je za konačni predviđeni kapacitet (bez faza). Predviđeni kapacitet uređaja iznosi 1.700 ES, a na uređaj će se uz sanitarne otpadne vode (1.321 ES) dovoditi i industrijske otpadne vode s područja Poduzetničkog centra Ljubešćica (379 ES). Na uređaj nije planiran i dovoz otpadnih voda iz septičkih jama, već će se sadržaj istih generiran na području obuhvata odvoziti na obližnji veći UPOV (Varaždinske Toplice i/ili Novi Marof). Kako bi se rad UPOV-a mogao maksimalno prilagoditi realnim potrebama, a time i njegov rad učiniti maksimalno učinkovitim i ekonomičnim, planirane su 3 radne linije biološkog dijela uređaja.

Važno je stoga napomenuti da je predviđeno istovremeno izvođenje UPOV-a (bez faza, s ukupnim kapacitetom) i faze I. izgradnje sustava odvodnje. Dugim riječima, uređaj za pročišćavanje (kapaciteta 1.700 ES) s potrebnim stupnjem pročišćavanja i ispuštanjem pročišćenih otpadnih voda u prijemnik (vodotok Bednja, kao površinsko vodno tijelo) gradit će se u cijelosti s punim kapacitetom istovremeno s izgradnjom I. dijela sustava odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica, tako da će se sve otpadne vode sakupljene novo izgrađenim sustavom odvodnje pročišćavati drugim stupnjem pročišćavanja.



Sl. 2-5 Planirani sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica



Crpne stanice su smještene na najpogodnijim mjestima, imajući u vidu raspoloživi prostor ovisno o hidrauličkim i tehničkim uvjetima izgradnje, terenske uvjete, te imovinsko-pravne odnose.

### **Sustav odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – I. faza**

Sustav odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – I. faza sastoji se od 35 gravitacijskih kanala dužine  $L=9.754$  m predviđenih u profilu DN 250, zatim od 7 tlačnih voda profila DN 90 i dužine  $L=1.637$  m te 7 precrpnih stanica pretpostavljenog kapaciteta  $Q=5,0$  l/s. Ukupna duljina sustava odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – I. faza dakle iznosi  $L=11.391$  m.

Tabl. 2-1 Gravitacijski kanali - I. faza

Kanal	Profil [DN]	Duljina [m]	Kanal	Profil [DN]	Duljina [m]
KANAL 1	250	1.118	KANAL 19	250	212
KANAL 2	250	911	KANAL 20	250	56
KANAL 3	250	333	KANAL 21	250	68
KANAL 4	250	232	KANAL 22	250	42
KANAL 5	250	546	KANAL 23	250	23
KANAL 6	250	640	KANAL 24	250	54
KANAL 7	250	365	KANAL 25	250	57
KANAL 8	250	202	KANAL 26	250	56
KANAL 9	250	242	KANAL 27	250	44
KANAL 10	250	285	KANAL 28	250	70
KANAL 11	250	643	KANAL 29	250	105
KANAL 12	250	305	KANAL 30	250	77
KANAL 13	250	529	KANAL 31	250	125
KANAL 14	250	114	KANAL 32	250	186
KANAL 15	250	544	KANAL 33	250	59
KANAL 16	250	576	KANAL 34	250	59
KANAL 17	250	655	KANAL 35	250	120
KANAL 18	250	101	<b>UKUPNO</b>		<b>9.754</b>

S obzirom na topografske karakteristike terena predmetnog područja te poštujući minimalne i maksimalne dubine ukapanja cjevovoda, unutar kanalizacijskog sustava potrebno je interpolirati 7 precrpnih stanica.



Tabl. 2-2 Tlačni cjevovodi - I. faza

Tlačni vod	Profil [DN]	Duljina [m]
Tlačni vod 1	90	50
Tlačni vod 2	90	162
Tlačni vod 3	90	27
Tlačni vod 4	90	709
Tlačni vod 5	90	219
Tlačni vod 6	90	255
Tlačni vod 7	90	215
<b>UKUPNO</b>		<b>1.637</b>

### **Sustav odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – II. faza**

Sustav odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – II. faza sastoji se od 21 gravitacijskog kanala dužine  $L=3.946$  m predviđenih u profilu DN 250, zatim od 2 tlačna voda profila DN 90 i dužine  $L=507$  m te 2 precrpne stanice pretpostavljenog kapaciteta  $Q=5,0$  l/s. Ukupna duljina sustava odvodnje dijela naselja općine Ljubešćica – II. faza dakle iznosi  $L=4.453$  m.

Tabl. 2-3 Gravitacijski kanali - II. faza

Kanal	Profil [DN]	Duljina [m]	Kanal	Profil [DN]	Duljina [m]
KANAL 36	250	615	KANAL 47	250	165
KANAL 37	250	183	KANAL 48	250	140
KANAL 38	250	165	KANAL 49	250	93
KANAL 39	250	145	KANAL 50	250	95
KANAL 40	250	95	KANAL 51	250	178
KANAL 41	250	195	KANAL 52	250	266
KANAL 42	250	85	KANAL 53	250	127
KANAL 43	250	201	KANAL 54	250	231
KANAL 44	250	141	KANAL 55	250	124
KANAL 45	250	456	KANAL 56	250	56
KANAL 46	250	190	<b>UKUPNO</b>		<b>3.946</b>

S obzirom na topografske karakteristike terena predmetnog područja te poštujući minimalne i maksimalne dubine ukapanja cjevovoda, unutar kanalizacijskog sustava potrebno je interpolirati 2 precrpne stanice.



Tabl. 2-4 Tlačni cjevovodi - II. faza

Tlačni vod	Profil [DN]	Duljina [m]
Tlačni vod 8	90/79	30
Tlačni vod 9	90/79	477
<b>UKUPNO</b>		<b>507</b>

Sveukupno se na planiranom sustavu odvodnje naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec planira izgradnja sljedećih objekata:

- Gravitacijski kanali – oko **13.800 m**
- Crpne stanice – **9 kom**
- Tlačni cjevovodi – oko **2.200 m**
- UPOV – **1.700 ES.**

## 2.2.2 Planirani UPOV

### 2.2.2.1 Mjerodavna opterećenja

#### Hidrauličko opterećenje

Na temelju provedenih analiza, veličina sušnog vršnog dotoka otpadne vode predmetnog sustava odvodnje, koja odgovara zbroju maksimalnog satnog dotoka otpadne vode od stanovništva, turista i povremenih stanovnika kao i tuđih voda, za konačno plansko razdoblje (2032. godina) u ljetnom periodu iznosi:

$$q_{\max,h,sušno} = 9,5 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr,dn,bez\ tuđih\ voda} = 217 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{sr,dn,ukupno\ (s\ tuđim\ vodama)} = 394,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

U ljetnom periodu moguća je pojava kiše (oborine) što može dodatno povećati hidrauličko opterećenje na UPOV. Pod navedenim se podrazumijevaju ilegalni priključci oborinskih voda na razdjelni sustav odvodnje. Pretpostavlja se jedan ilegalni priključak na svakom od dva podsustava odvodnje. Međutim, navedeno neće rezultirati povećanjem hidrauličkog opterećenja na UPOV u apsolutnoj vrijednosti oborinskih voda ilegalnih priključaka, zbog



interpolacije većeg broja crpnih stanica unutar predmetnog sustava odvodnje, te će mjerodavni dotok na UPOV primarno biti definiran kapacitetom crpnih stanica kojima se otpadna voda transportira u smjeru UPOV-a.

Pri definiranju mjerodavnog hidrauličkog opterećenja pretpostavljena je 80%-tna priključenost stalnih i povremenih stanovnika na izgrađeni sustav javne odvodnje. Navedeno se ocjenjuje racionalnim jer u odnosu na postojeću praksu u Hrvatskoj, uključivo i šire područje obuhvata, dio stanovništva ostaje nepriključen na izgrađeni sustav odvodnje, pa se nerealnim ocjenjuje priključenje svih stanovnika. Na udaljenijim dijelovima razmatranog područja, koji nisu obuhvaćeni sustavom odvodnje, otpadne vode i dalje će se prikupljati putem septičkih jama. Na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda predviđen je također i dovoz otpadnih voda iz septičkih i sabirnih jama preostalih naselja općine Ljubešćica bez mogućnosti priključenja na sustav odvodnje.

U skladu s navedenim, a vodeći računa o realnim hidrauličkim uvjetima unutar kanalske mreže, u sklopu izrade idejne i glavne projektne dokumentacije predmetnog sustava odvodnje, izrađen je hidraulički matematički model (u računalnom programu EPASWMM). Rezultati simuliranja različitih hidrauličkih stanja na modelu definiraju mjerodavno hidrauličko opterećenje na UPOV u iznosu:

$$Q_{\max,h,kišno,mjerodavno} = 10,0 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr,dn,mjerodavno} = 394,5 \text{ m}^3/\text{d}.$$

### **Opterećenje otpadnom tvari**

Ukupno organsko opterećenje budućeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda prikazano je u nastavku.

Tabl. 2-5 Mjerodavna opterećenja otpadnom tvari za planirani kapacitet UPOV-a

<b>Pokazatelj kakvoće vode</b>	<b>Jedinična norma (g/ES/d)</b>	<b>Mjerodavno opterećenje otpadnom tvari (kg/d)</b>
BPK <sub>5</sub>	60	102
KPK	120	204
ST	70	119
N <sub>uk</sub>	11	19
P <sub>uk</sub>	1,8	3,1



### 2.2.2.2 Predloženo rješenje

#### Koncepcija rješenja i tehnički opis

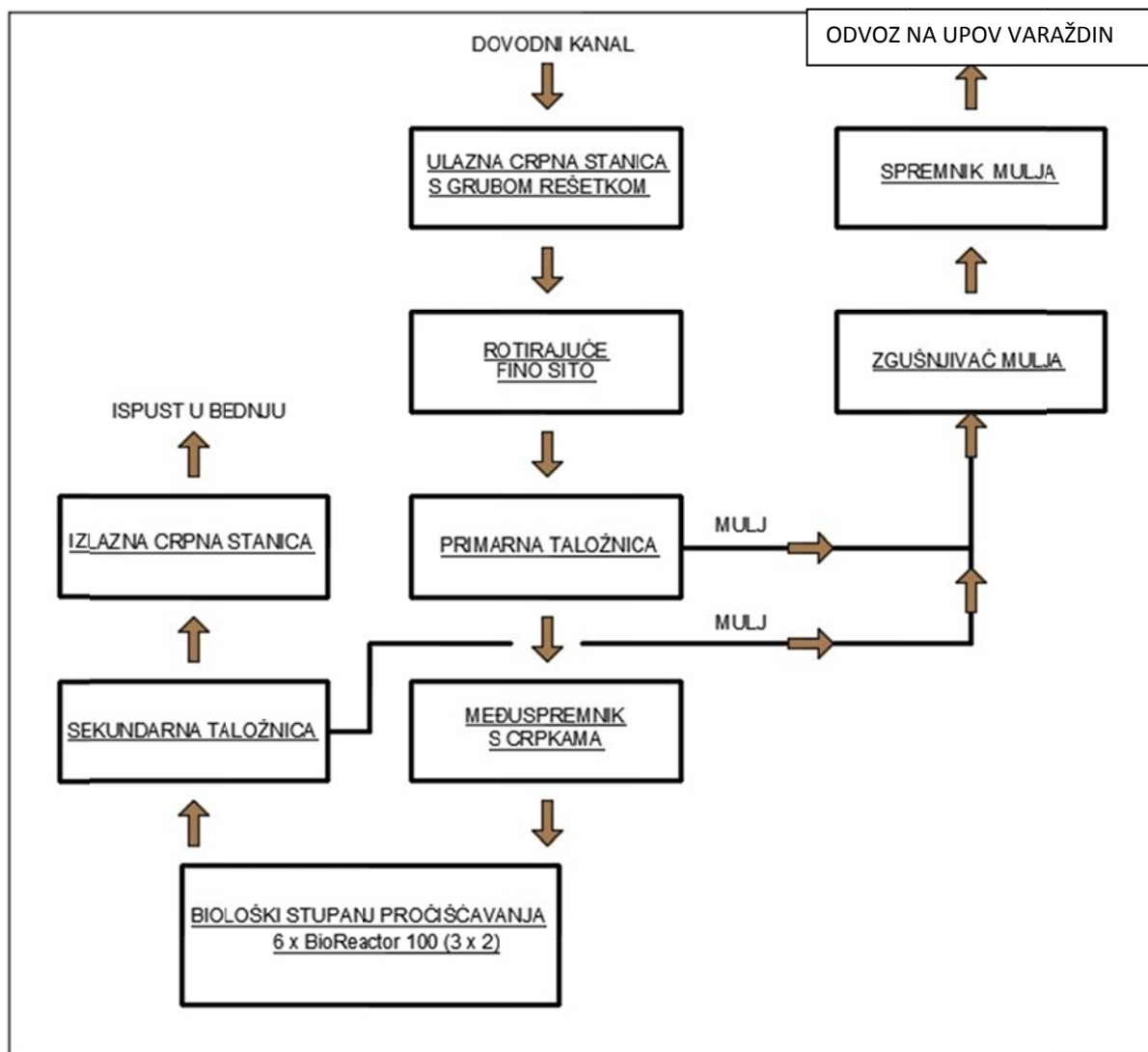
Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na području koje je obuhvaćeno predmetnim zahvatom (naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec) sastoji se od sljedećih pojedinačnih objekata/elemenata:

- ulazna crpna stanica s grubom rešetkom,
- rotacijsko fino sito,
- primarna taložnica,
- međuspremnik s crpkama,
- biospremnik za biološki (drugi) stupanj pročišćavanja,
- sekundarna taložnica,
- izlazna crpna stanica,
- zgušnjivač mulja,
- spremnik za privremeno zadržavanje zgusnutog mulja.

Ako će se u budućnosti pojaviti potreba za nadogradnjom uređaja s ciljem povećanja učinkovitosti uklanjanja pojedinih pokazatelja kakvoće vode, ostavljena je mogućnost za ugradnju uređaja za postupak (mikro)ultrafiltracije i/ili UV sustava za dezinfekciju pročišćene vode.

U nastavku će se iznijeti tehnički opis prethodno izdvojenih elemenata, sukladno propisanom sadržaju prilagođenom razini idejnog rješenja. Zasebno će se opisati objekti na liniji vode i liniji mulja.





Sl. 2-6 Tehnološka shema UPOV-a

- **LINIJA VODE**

Ulazna crpna stanica s grubom rešetkom

Ulazna crpna stanica predstavlja početnu točku na liniji vode na UPOV-u, a predviđena je kao armirano-betonska građevina unutarnjih tlocrtnih dimenzija 2,50 x 3,50 m i dubine 3,20 m. Do ulazne crpne stanice, otpadna voda se sakuplja i dovodi zatvorenim sustavom cijevi okruglog



presjeka od termoplastičnog materijala, polaganih na odgovarajućoj dubini. Sukladno projektu odvodnje u istu se ulijeva gravitacijski cjevovod profila DN 250 iz pravca sjevera, koji se u koridoru interne prometnice unutar poduzetničke zone Ljubešćica lomi pod kutom od 90° u pravcu ulazne crpne stanice. Gravitacijski cjevovod ulazi u ulaznu crpnu stanicu na koti 176,57 m n.m. s dubinom polaganja nivelete 2,48 m.

Unutar crpne stanice izveden je dovodni kanal dimenzija 0,30 x 3,50 m za smještaj grube rešetke (razmak 20-100 mm) s automatskim čišćenjem i odlaganjem izdvojenog otpada u kontejner koji se postavlja uz grubu rešetku. Gruba rešetka se ugrađuje na udaljenosti 0,60 m od početka dovodnog kanala te je predviđena kao gotov tvornički proizvod od INOX-a. Otpad izdvojen na gruboj rešetki odvozi se i odlaže na odlagalištu komunalnog otpada. Na bočnoj strani dovodnog kanala predviđen je otvor širine 1,50 m kroz koji će se otpadne vode prelijevati u crpni bazen tlocrtnih dimenzija 1,70 x 3,50 m.

Unutar crpnog bazena ugradit će se dvije crpke (jedna radna i jedna rezervna), paralelno spojene koje će raditi u izmjeničnom radu. Obje crpke predviđene su s automatskom spojkom. Kapacitet svake crpke iznosi 10,0 l/s. Tlačni cjevovodi iz samih crpki (profila DN 100 od lijevanog željeza) opremljeni su sigurnosnim i protupovratnim zasunom, a povezuju se oblikovnim T-komadom. Nakon spoja dva tlačna cjevovoda iz svake crpke (DN 100) horizontalno se polaže tlačni cjevovod od termoplastičnog materijala (PEHD) do spoja na rotirajuće fino sito.

#### Rotirajuće fino sito

Rotirajuće fino sito, veličine otvora 0,8 do 2,0 mm, sastavni je dio mehaničkog predtretmana čiji je osnovni cilj ukloniti iz otpadne vode sitniji otpad koji može naštetiti opremi i ometati daljnje procese pročišćavanja otpadnih voda te dio čestica ulja i masti. Otpadna voda ulazi u bubanj kroz središnji kanal i ravnomjerno se raspoređuje po površini bubnja. Ista zatim prolazi kroz bubanj iznutra prema van prekrivajući pritom površinu bubnja krutim česticama. Izdvojeni otpad se automatski prebacuje na prešanje s ispiranjem sadržaja pri čemu se izdvojena voda vraća u proces, a talog se iscjeduje i izdvaja u kontejner.

#### Primarna taložnica

Nakon prolaza kroz mikrosito, otpadna voda gravitacijskim putem ulazi u primarnu taložnicu koji se koristi kao predtretman za uklanjanje krutih tvari pred biološku obradu. U primarnoj taložnici se uslijed dugotrajnijeg zadržavanja otpadne vode iz iste gravitacijski izdvajaju suspendirane i druge taložive tvari te dio čestica ulja, masti i drugih plutajućih tvari. Predviđena je kao



armirano-betonska građevina unutarnjih tlocrtnih dimenzija 2,50 x 8,60 m i dubine 3,20 m. Istaloženi mulj prikuplja se u udubljenju na dnu taložnika odakle se crpkama potiskuje do zgušnjivača mulja. Predviđene su dvije crpke (radna i rezervna) paralelno spojene koje će raditi u izmjeničnom radu. Kapacitet svake crpke iznosi 10 l/s, a pripadni tlačni cjevovod je profila DN 100 i duljine 5,0 m.

#### Međuspremnik s crpkama

Nakon primarnog taloženja otpadna voda ulazi u međuspremnik kojim se osigurava ujednačeno opterećenje (hidrauličko i otpadnom tvari) biološkog dijela UPOV-a. Isti je predviđen kao armirano-betonska građevina unutarnjih tlocrtnih dimenzija 3,40 x 4,94 m i dubine 3,20 m. U ovom spremniku ugrađuju se potopne crpke za otpadnu vodu (jedna radna, jedna rezervna) svaka kapaciteta 10,0 l/s pomoću kojih se otpadne vode crpe na objekte biološkog pročišćavanja. Otpadna voda ravnomjerno se raspoređuje na svaku radnu liniju pomoću predviđenog razvoda tlačnog cjevovoda od crpki do pojedine radne linije. Crpke su smještene na postolju i vodilicama za jednostavno održavanje i servis. Tlačni cjevovodi su profila DN 50, a moraju biti čvrsto pričvršćeni na armirano-betonske zidove međuspremnika i građevine za smještaj biospremnika. Uključivanje i isključivanje crpki vrši se automatski ovisno o registriranim nivoima otpadne vode u međuspremniku. Mjerenje protoka ulazne otpadne vode vršit će se pomoću induktivnog magnetskog mjerača protoka ugrađenog u tlačni cjevovod ulaznih crpki. Predviđeno je očitavanje protoka na licu mjesta i prijenos mjerenih podataka na kontrolno upravljački sustav smješten u pogonskoj zgradi.

#### Biospremnici za biološki stupanj pročišćavanja

Biološki stupanj pročišćavanja otpadnih voda odvijat će se u sustavu bioaeracijskih spremnika. U ovom stupnju pročišćavanja odstranit će se organsko opterećenje kao i čestice suspendiranih tvari. Samo pročišćavanje otpadnih voda obavljaju mikroorganizmi tj. aerobne bakterije koje su glavni čimbenik biološke obrade.

Kako bi se rad UPOV-a mogao maksimalno prilagoditi realnim potrebama, a time i njegov rad učiniti maksimalno učinkovitim i ekonomičnim, planirane su 3 radne linije biološkog dijela uređaja. Svaka radna linija ima dva biospremnika instalirana u nizu (ukupno 6 biospremnika za konačni kapacitet uređaja). Biospremnici se postavljaju u ukopanu armirano-betonsku građevinu unutarnjih tlocrtnih dimenzija 4,94 x 7,68 m i dubine 3,20 m.



Potreban kisik za održavanje metabolizma mikroorganizama unosi se u sustav putem puhala za aeraciju. Puhala za aeraciju nalaze se u kompresorskoj stanici smještenoj u upravno-pogonskoj zgradi.

#### Sekundarna taložnica

Nakon završene biološke obrade, otpadna voda se gravitacijski doprema u sekundarnu taložnicu gdje se odvija tzv. smirivanje postupka uz odvajanje tekuće od krute faze. Pročišćena i izbistrena voda laganim strujanjem odlazi do kraja taložnice i ispušta se u izlaznu crpnu stanicu preko cijevnog otvora profila DN 160. Istaloženi mulj prikuplja se u udubljenje na dnu taložnice odakle se crpkama potiskuje do zgušnjivača mulja. Predviđene su dvije crpke (radna i rezervna) paralelno spojene koje će raditi u izmjeničnom radu. Kapacitet svake crpke iznosi 10 l/s, a pripadni tlačni cjevovod profila je DN 100 i duljine 5,0 m.

#### Izlazna crpna stanica

Izlazna crpna stanica predstavlja završnu točku na liniji vode na UPOV-u, a predviđena je kao armirano-betonska građevina unutarnjih tlocrtnih dimenzija 1,55 x 2,50 m i dubine 3,20 m. Pročišćena voda se iz sekundarnog taložnika prelijeva u crpni bazen odakle se tlačnim cjevovodom profila DN 110 i dužine  $L = 313,0$  m transportira prema lokaciji ispusta u rijeku Bednju. Unutar crpnog bazena ugradit će se dvije crpke (jedna radna i jedna rezervna), paralelno spojene koje će raditi u izmjeničnom radu. Obje crpke predviđene su s automatskom spojkom. Kapacitet svake crpke iznosi 10,0 l/s.

#### **- Linija mulja**

Načelno, mulj na predmetnom UPOV-u nastaje na dva glavna objekta; nakon primarnog taložnika (primarni mulj) i nakon sekundarnog taložnika (biološki mulj). Oba se značajno razlikuju u sastavu, što proizlazi iz različite starosti mulja, odnosno činjenice da je primarni mulj produkt taloženja u sklopu prvog stupnja pročišćavanja, a nakon mehaničkog predtretmana, dok je mulj izdvojen u sekundarnom taložniku biološki i nusprodukt biološkog pročišćavanja otpadne vode.



### Zgušnjivač mulja

Zgušnjivač mulja predstavlja prvi objekt na liniji mulja i u njega se ulijeva mulj izdvojen u primarnoj taložnici kao i višak iz naknadne taložnice (biološki mulj). Zgušnjavanjem mulja postiže se udio suhe tvari u mulju oko 5% suhe tvari, čime se višestruko smanjuje količina mulja.

Zgušnjivač mulja izvodi se kao armirano-betonski podzemni spremnik tlocrtne unutarnje površine 2,27 m<sup>2</sup>, promjera 1,70 m i korisne dubine 3,50 m. Voda koja se izdvaja u postupku zgušnjavanja odvodi se gravitacijskim putem, zatvorenim cjevovodom profila DN 160 i duljine 1,5 m, u ulaznu crpnu stanicu.

Zgušnjivač mulja se oprema sporo rotirajućom miješalicom i preljevnim žlijebom. Iz preljevnog žlijeba izlazi ocijeđena voda i odvodi se zatvorenim cjevovodom u ulaznu crpnu stanicu. Na dnu istaloženi i zgusnuti mulj se po zakonu spojenih posuda odvodi u spremnik za privremeno zadržavanje mulja, kroz odvodni cjevovod. Odvodni cjevovod je predviđen od termoplastičnih cijevi (PEHD) s profilom DN 160, duljine 3 m.

### Spremnik za privremeno zadržavanje mulja

Zgusnuti mulj se iz zgušnjivača dovodi do spremnika za privremeno zadržavanje mulja, koji predstavlja drugi i posljednji objekt na liniji mulja. Spremnik ima funkciju privremeno uskladištiti manje količine mulja koje će se generirati u periodu od nekoliko dana (vikend, produženi vikend i sl.), bez da se na liniji mulja stvara uspor uzvodno. Spremnik se izvodi kao armirano-betonski podzemni spremnik tlocrtne unutarnje površine 4,75 m<sup>2</sup>, duljine 2,50 m i širine 1,90 m, te dubine 3,50 m.

Spremnik se oprema aksijalnom mješalicom, kako bi se homogenizirao izdvojeni mulj prije konačnog odvoza.

Zgusnuti mulj s oko 5% suhe tvari prevozi će se specijalnim vozilima (cisternama) na UPOV Varaždin gdje će se podvrgavati anaerobnoj stabilizaciji, dehidraciji i zbrinjavati zajedno s muljem koji se generira na UPOV Varaždin.

### **- Ostali objekti na UPOV-u**

#### Upravno pogonska zgrada

Objekt upravno pogonske zgrade služi za smještaj uređaja za mehanički predtretman, muljne preše te druge potrebne opreme. Upravno pogonska zgrada je prizemnica maksimalnih tlocrtnih



gabarita 5,90 x 13,0 m, a nalazi se iznad objekata ulazne i izlazne crpne stanice, zgušnjivača mulja te primarnog i sekundarnog taložnika. Tlocrtna bruto površina objekta upravno pogonske zgrade iznosi 76,7 m<sup>2</sup>.

#### Biofilter za pročišćavanje zraka

Razvoj neugodnih mirisa na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda standardna je pojava na pojedinim dijelovima uređaja, prije svega na objektima mehaničkog predtretmana (gruba rešetka, ulazna crpna stanica, fina rešetka) te na objektima obrade mulja. Iz navedenih objekata predviđeno je zasebnim sustavom ventilacije sakupljati zrak te ga pročišćavati na biofiltru, koji je sastavni dio predmetnog zahvata.

Za optimalan rad biofiltera idjenim rješenjem UPOV-a je predviđen sustav ventilacije s 5 izmjena zraka na sat. Zrak se putem odsisnih rešetki i kanala usisava iz prostorija i dovodi na obradu u biofilter u kojem se sastojci neugodnih mirisa kao što su H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, merkaptani, NO<sub>x</sub> biološki obrađuju putem mikroorganizama (bakterija) i prevode u spojeve koji sadrže +CO<sub>2</sub>, +H<sup>2</sup>O i biomasu.

#### Uređenje lokacije s kompletnom infrastrukturom

Predviđena je izgradnja internog vodovoda koji obuhvaća cjevovode tehnološke, pitke i protupožarne vode na uređaju. Predviđena je i izgradnja interne prometnice za nesmetani rad i opsluživanje pojedinih objekata uređaja, ukupne površine oko 144 m<sup>2</sup>. Predviđa se interno uređenje prostora unutar uređaja, tzv. hortikulturno uređenje (zelene površine). Cjelokupnu lokaciju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda predviđa se osigurati odgovarajućom ogradom, visine 2,0 m. Predviđena je i vanjska rasvjeta cjelokupne lokacije kao i pojedinih objekata UPOV-a.

#### Ispust u rijeku Bednju

Izljevna građevina je predviđena kao monolitna armiranobetonska konstrukcija. Ista služi za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u rijeku Bednju. Građevina je opremljena žabljim poklopcem kako bi se spriječio povrat vode iz vodotoka u tlačni cjevovod, pri pojavi visokih voda u rijeci Bednji. Izljevnu građevinu izvest će se na način da ne zadire u pokos vodotoka rijeke Bednje. Kako bi se spriječila erozija vodotoka prilikom ispuštanja pročišćenih otpadnih voda, predviđena je izrada obloge vodotoka.



### Prijelaz tlačnog cjevovoda ispod autoceste A4 Zagreb - Goričan

Iz izlazne crpne stanice pročišćena voda transportira se tlačnim cjevovodom profila DN 110 i dužine  $L = 313,0$  m prema lokaciji ispusta u rijeku Bednju. Tlačni cjevovod između stacionaža 0+108,33 i 0+170,39 prolazi ispod autoceste A4 Zagreb - Goričan. Prijelaz je predviđen između 45,40 i 45,45 km navedene autoceste.

Prijelaz tlačnog cjevovoda ispod autoceste predviđen je bušenjem ispod kolnika s uvlačenjem zaštitne cijevi u koju se na vodilicama uvlači tlačna cijev. Predviđena je dužina bušenja od oko 50 m. Bušenje se izvodi na minimalnoj dubini 1,50 m od kote terena zelenog pojasa, odnosno minimalno 0,80 m od kote nivelete dna otvorenog cestovnog jarka s ugradnjom zaštitne kolone u širini cestovnog zemljišta. Za bušaću garnituru se predviđa iskopati građevnu jamu na minimalnoj udaljenosti 2,0 m od postojećeg trupa autoceste, izraditi oslonac i osigurati rad u suhom uz eventualno crpljenje vode. Zaštitnu čeličnu cijev se predviđa obostrano zaštititi od korozije i nakon montaže oba kraja cijevi zabrtviti. Građevnu jamu nakon završetka radova predviđa se zatrpati i teren dovesti u prvobitno stanje.

#### **2.2.2.3 Učinkovitost pročišćavanja**

Recipijent pročišćenih otpadnih voda je rijeka Bednja. Prema Uredbi o standardu kakvoće voda (73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18) svrstana je u dobro ekološko stanje.

Sukladno relevantnoj zakonskoj regulativi, uređaj za pročišćavanje otpadnih voda naselja općine Ljubešćica treba biti minimalno **drugog stupnja (II) pročišćavanja** te treba zadovoljiti sljedeće granične vrijednosti:

Tabl. 2-6 Granične izlazne vrijednosti

<b>KPK</b>	$\leq 125 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ; najmanji postotak smanjenja opterećenja 75 %
<b>BPK<sub>5</sub></b>	$\leq 25 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ; najmanji postotak smanjenja opterećenja 70 %
<b>Suspendirane tvari</b>	$\leq 35 \text{ mg/l}$ ; najmanji postotak smanjenja opterećenja 90 %



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

---

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica

#### **2.2.2.4 Faznost izgradnje UPOV-a**

Na UPOV Ljubešćica nije planirana fazna izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Predviđa se izgradnja mehaničkog i biološkog pročišćavanja u jednoj fazi za konačno definirane kapacitete.

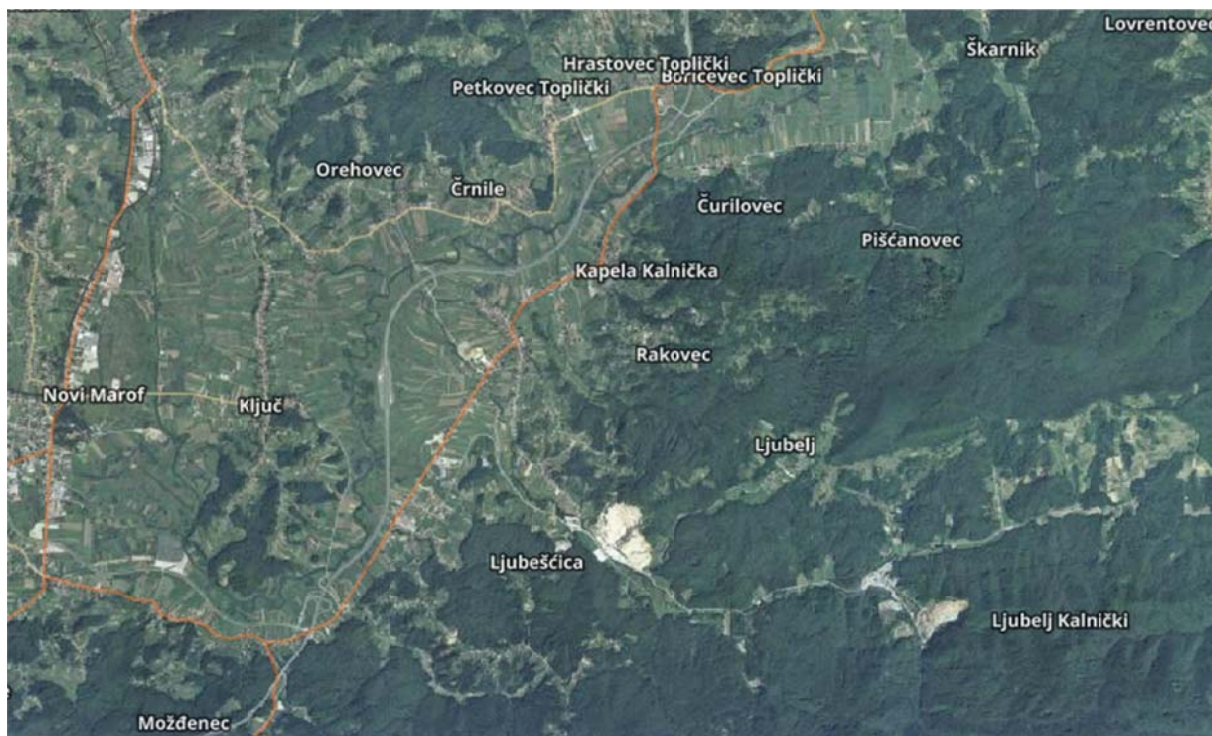




### 3 PODATCI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

#### 3.1 Osnovni podatci o lokaciji zahvata

Područje obuhvata odnosi se na područja naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec koja se nalaze u stavu Općine Ljubešćica, u jugoistočnom dijelu Varaždinske županije. Na zapadu općina graniči s gradom Novi Marof, na sjeveru s gradom Varaždinske Toplice, a na jugu i istoku sa susjednom Koprivničko–križevačkom županijom.



Sl. 3-1 Prikaz položaja projektom obuhvaćenih naselja Ljubešćica, Rakovec i Kapela Kalnička u odnosu na okolna naselja

Područje Općine Ljubešćica obuhvaćeno projektom uglavnom je smješteno u dolini rijeke Bednje (sjeverozapadni nizinski dio Općine), a manjim dijelom na sjeverozapadnim padinama Kalnika. Prostorna struktura Općine karakteristična je za Hrvatsko zagorje



Površina cijele Općine Ljubešćica iznosi 35,60 km<sup>2</sup>, a prema popisu stanovništva iz 2011. godine brojala je 1.858 stanovnika, što rezultira gustoćom naseljenosti na području Općine od 55 stanovnika/km<sup>2</sup>. U naseljima na području obuhvata prema istom popisu živjelo je redom: 1.261 stanovnik u naselju Ljubešćica, 122 stanovnika u naselju Rakovec i 268 stanovnika u naselju Kapela Kalnička.

### 3.2 Klimatske karakteristike područja

Šire područje lokacije zahvata prema Köppenovoj klasifikaciji pripada tipu Csb klime (umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom). Osnovna klimatska obilježja Varaždinske županije obrađena su u studiji "Meteorološka podloga za potrebe prostornog planiranja Županije varaždinske", izrađenoj u Državnom hidrometeorološkom zavodu u prosincu 1995. godine. Prema podatcima iz te studije vrijedi sljedeće:

Klima čitave Županije, pa tako i Općine Ljubešćica je umjerena toplo-kišna klima. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi nešto iznad 10°C. Topli dio godine u kojem je srednja temperatura viša od godišnjeg prosjeka traje od sredine travnja do sredine listopada i poklapa se s vegetacijskim razdobljem. Najtopliji mjesec je srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od oko 19°C, a najhladniji siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od -1°C i jedini je mjesec u godini čija je srednja temperatura niža od 0°C.

Godišnji hod količine oborina je kontinentalnog tipa s maksimumom u toplom dijelu godine (travanj do rujan) i sekundarnim maksimumom u kasnu jesen. Sušnih razdoblja nema. Ukupne godišnje količine oborina iznose oko 900 mm. Tijekom godine snježni pokrivač se javlja između 45 i 50 dana (od listopada do svibnja). U prosjeku se može očekivati da je 21-28 dana snježni pokrivač visine 10 cm i više. Ovo područje je relativno bogato vlagom tijekom cijele godine. Prosječne mjesečne vrijednosti relativne vlage zraka su iznad 70%. U godišnjem hodu minimum se javlja u travnju (69-74%), a maksimum u studenom ili prosincu (85-86%).

Osnovna karakteristika režima vjetra je dominantnost vjetrova južnog i jugozapadnog, te sjevernog i sjeveroistočnog kvadranta. U toku godine najvjetrovitije je proljeće, a ljeto je godišnje doba s velikom učestalošću slabih vjetrova (oko 80%).

Godišnji hod količine naoblake ima maksimum zimi, a minimum u srpnju i kolovozu. Godišnje ima oko 55 do 60 vedrih i dvostruko više oblačnih dana. Vedri su najučestaliji ljeti, kad ih ima



oko 8 do 9 mjesečno, dok ih u razdoblju od studenog do veljače gotovo i nema. U prosincu i siječnju je polovica dana u mjesecu oblačna.

Područje Varaždina s oko 2.000 sati sijanja sunca godišnje (što otprilike odgovara i situaciji u Općini Ljubešćica) svrstava se u srednje osunčana područja Hrvatske. Najdulje mjesečno trajanje sijanja sunca je u srpnju (oko 9 sati dnevno), a najkraće u prosincu (oko 2 sata dnevno). Na području Županije godišnje ima oko 40 do 60 dana s maglom, pri čemu se u siječnju javlja oko 10 dana s maglom, dok se u ljetnim mjesecima pojavljuje rijetko ili izostaje. Zapadni dio Općine Ljubešćica spada u područje u kojem je magla učestalija pojava (nizina, dolina rijeke). Mraz se javlja od rujna do svibnja, pri čemu je najopasniji onaj koji se pojavi u vegetacijskom razdoblju. Tuča se javlja prosječno jednom godišnje, a s najvećom se vjerojatnošću može očekivati da se to dogodi od svibnja do srpnja.

Posljednjih godina se primjećuju određene klimatske promjene, vjerojatno ne privremeno, te bi najnovija mjerenja i promatranja vjerojatno dala ponešto izmijenjene parametre za područje čitave Županije pa tako i Općine Ljubešćica.

### **3.2.1 Klimatske promjene**

Klimatske promjene i njihov utjecaj teško su procjenjivi. Ipak, meteorološki podatci koji se još od 19. stoljeća prate s niza postaja u Hrvatskoj omogućuju pouzdanu dokumentaciju dugoročnih klimatskih trendova. U 20. stoljeću na području Hrvatske, porast prosječne temperature vidljiv je u čitavoj zemlji, osobito izražen u posljednjih 20 godina. Porast srednje godišnje temperature zraka u 20. stoljeću između pojedinih dekada varira od 0,02 °C (Gospić) do 0,07 °C (Zagreb). Primijećen je trend laganog pada stope godišnje količine oborina tijekom 20. stoljeća, koji se na početku 21. stoljeća nastavlja te povećanje broja suhih dana u cijeloj Hrvatskoj. Također, povećala se učestalost sušnih razdoblja, odnosno broj uzastopnih dana bez oborina.

Proučavanje Svjetske meteorološke organizacije pokazuje da se znakovit porast globalne temperature zraka pojavio tijekom zadnje četiri dekade to jest od 1971. do 2010. godine. Porast globalne temperature u prosjeku iznosi 0,17 °C po dekadi za vrijeme navedenog razdoblja dok je za čitavo promatrano razdoblje 1880.-2010. prosječan porast samo 0,062°C po dekadi. Nadalje, porast od 0,21 °C srednje dekadne temperature između razdoblja 1991.-2000. i 2001.-2010. je veći od porasta srednje dekadne temperature između razdoblja 1981.-1990. i 1991.-2000. (0,14



°C) te predstavlja najveći porast u odnosu na sve sukcesivne dekade od početka instrumentalnih mjerenja. Devet od deset najtoplijih godina u čitavom raspoloživom nizu pripadaju prvoj dekadi 21. stoljeća. Najtoplija zabilježena godina je 2010.

Okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (UNFCCC) dogovoreno je da se ograniči povećanje globalne temperature od predindustrijskog doba na manje od 2 °C, kako bi se spriječili značajni utjecaji klimatskih promjena. Trenutne globalne mjere s ciljem smanjenja emisije plinova („mjere sprječavanja“) su nedovoljne kako bi se povećanje temperature zadržalo u granici od 2 °C, te globalno zatopljenje može znatno prijeći granicu od 2 °C do 2100. godine. U slučaju da se zatopljenje uspije zadržati u granicama od 2 °C, očekuju se značajni utjecaji na društvo, ljudsko zdravlje i ekosustave. Stoga je potrebno provesti mjere prilagodbe kao i sprječavanja globalnog zatopljenja.

2012. godine Europska agencija za zaštitu okoliša je objavila izvješće “Klimatske promjene, utjecaji i osjetljivost u zemljama Europe” koje sadrži informacije o proteklm i projiciranim klimatskim promjenama te vezanim utjecajima u Europi koji su procijenjeni na osnovu broja pokazatelja, procjene osjetljivosti društva, ljudskog zdravlja i ekosustava u Europi te definira one regije koje su pod najvećim rizikom od klimatskih promjena. Glavni zaključci / ključne poruke izvješća su:

- Klimatske promjene (povećanje temperature, promjene u količini oborina te smanjenje snježnog i ledenog pokrivača) su prisutne na globalnoj razini te u Europi neke od praćenih promjena imaju zabilježene jasne pokazatelje u proteklm godinama.
- Opažanje klimatskih promjena već je ukazalo na širok raspon mogućih utjecaja na okoliš i društvo te su projicirani dodatni utjecaji u budućnosti.
- Klimatske promjene mogu povećati postojeću osjetljivost i produbiti društveno-ekonomsku neuravnoteženost u Europi.
- Troškovi šteta nastalih utjecajem prirodnih nepogoda su se povećali te se očekuje povećanje utjecaja klimatskih promjena na te troškove u budućnosti.
- Kombinirani utjecaj projiciranih klimatskih promjena i društveno-ekonomskih kretanja mogu dovesti do šteta visokih troškova, a ovi troškovi mogu biti znatno smanjeni mjerama adaptacije i sprječavanja klimatskih promjena.
- Uzroci najznačajnijih utjecaja klimatskih promjena će se znatno razlikovati diljem Europe.
- Trenutne i planiranje mjere praćenja i istraživanja na nacionalnom i EU nivou mogu poboljšati procjenu prošlih i budućih utjecaja klimatskih promjena, te stoga mogu unaprijediti saznanja potrebna za adaptaciju.



Opažanja pokazuju:

- Smanjenje snježnog pokrivača, topljenje arktičkog leda i povećanje razine mora.
- Veće temperature i povećanje padalina u sjevernoj Europi. U južnoj Europi također povećanje temperature i smanjenje padalina.
- Povećanje učestalosti suša u južnoj Europi. Povećani rizik od plavljenja.

Podatci o klimatskim promjenama u Hrvatskoj su preuzeti iz najnovijeg izvješća o klimatskim promjenama kojeg je izradilo Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (2014.) - Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime UNFCCC1. 2012. godine ukupna emisija stakleničkih plinova (GHG) u Hrvatskoj iznosila je 26,39 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenta što ne uključuje pohranu CO<sub>2</sub> u prirodnim spremnicima, a što predstavlja oko 17% manju emisiju GHG u odnosu na 1990. godinu. Smanjenje emisija je zabilježeno u periodu 1991.-1995. (ratni period) i 2009.-2012. (ekonomska kriza). Udio koji otpada na energetske sektor je najveći sa te iznosi oko 70% svih emisija. Emisije u sektoru Upravljanja otpadom iznose oko 4,2% te se stalno povećavaju.

Politika i mjere za smanjenje emisija i ublažavanje klimatskih promjena u funkciji su ispunjavanja međunarodno preuzetih obveza Republike Hrvatske u okviru Konvencije, Kyotskog protokola i pravne stečevine EU te su polazište za dugoročni razvoj gospodarstva s niskom emisijom stakleničkih plinova. U tom kontekstu, prioritetni cilj Republike Hrvatske je ispunjavanje obveze iz Kyotskog protokola u pogledu smanjenja emisija stakleničkih plinova za 5% u razdoblju 2008.-2012. godine u odnosu na 1990. godinu.

Uz potporu Programa za razvoj Ujedinjenih naroda (UNDP), pokrenuta je izrada okvira za dugoročnu strategiju niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2050. godine, za ostvarenje dugoročnog cilja smanjenja emisija stakleničkih plinova za 80-95% do 2050. godine u odnosu na 1990. godinu.

U nastavku se navodi pregled politike i mjera za smanjivanje emisija i povećanja odliva stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2013.-2017:

- Sustav trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova i hvatanje i skladištenje CO<sub>2</sub>.
- Energetika i izgaranje u industrijskim procesima.
- Mjere u oblasti transporta, industrijskih procesa, poljoprivredi i šumarstvu.
- Mjere u oblasti gospodarenja otpadom.
- Druge međusektorske mjere.



U području gospodarenja otpadom uključene su brojne mjere koje su direktno vezane uz pročišćavanje otpadnih voda te stoga uz projekt:

- MSP-12 Spaljivanje na baklji i/ili korištenje metana kao goriva za proizvodnju električne energije.
- MSP-15 Korištenje bioplina za proizvodnju električne energije i topline.
- MSP-16 Termička obrada komunalnog otpada i mulja iz postrojenja za obradu otpadnih voda.

Prema projekcijama promjene temperature zraka na području zahvata u DHMZ RegCM modelu, u prvom razdoblju (2011.-2040.) najveće promjene srednje temperature zraka očekuju se ljeti kada bi temperatura na srednjem Jadranu mogla porasti do oko 0,8°C u Slavoniji, 0,8°C-1°C u središnjoj Hrvatskoj, u Istri i duž unutrašnjeg dijela jadranske obale te na srednjem i južnom Jadranu. U jesen očekivana promjena temperature zraka iznosi oko 0,8 °C, a zimi i u proljeće 0,2 °C-0,4 °C. Promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka u budućoj klimi bit će izraženije u odnosu na promjenu srednjih sezonskih temperatura zraka. Promjena srednje maksimalne temperature zraka u ljeto prostorno će imati sličan oblik kao i promjena srednje ljetne temperature, ali će odstupanja biti izraženija. Očekivane promjene minimalne temperature zimi i maksimalne temperature ljeti su statistički značajne. Zimske minimalne temperature zraka mogle bi porasti do oko 0,5 °C. Ljetne maksimalne temperature zraka porast će oko 0,8 °C u unutrašnjosti. Broj hladnih dana će se u budućoj klimi smanjiti za 10% u sjevernim krajevima Hrvatske što je u skladu s porastom minimalne temperature zraka. U bliskoj se budućnosti može očekivati porast broja toplih dana, i to između 3-4 u sjevernoj Hrvatskoj. U odnosu na sadašnju klimu ovaj porast iznosi 10-15% i u skladu je s očekivanim porastom maksimalnih temperatura zraka. Više od dvije trećine modela se slaže sa smjerom projiciranih promjena te iznosom porasta od barem 0,5 °C u svim sezonama i u cijelom 21. stoljeću. Standardne mjere statističke značajnosti također upućuju na značajne promjene u temperaturi zraka već u prvom dijelu 21. stoljeća.

Prema projekcijama promjene količine oborine na području zahvata u DHMZ RegCM modelu, najveće promjene u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti (2019.-2040.) projicirane su za jesen kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje oborine uglavnom između 2% i 8%. U ostalim sezonama model projicira povećanje oborine (2%-8%) osim u proljeće kada se na području srednjeg Jadrana može očekivati smanjenje oborine od 2% do 10%. Smanjenje oborine na priobalnom području u jesen i proljeće odražava se na promjene oborine na godišnjoj razini gdje se na dijelovima srednjeg Jadrana u bližoj budućnosti može se očekivati 2%-4% manje



oborine. U istočnom dijelu kontinentalne Hrvatske model daje povećanje godišnje količine oborine između 2% i 6% koje je u istočnoj Slavoniji statistički značajno.

### 3.3 Geološke i hidrogeološke značajke

Prostor Varaždinske županije karakterizira složena geološka građa. Općina Ljubešćica je manjim dijelom smještena u dolini rijeke Bednje (sjeverozapadni nizinski dio), a većim dijelom na sjevernim padinama Kalnika. Prostorna struktura Općine karakteristična je za Hrvatsko zagorje (gorja, prigorja, pobrđa i dolinske ravni). U nizinskom dijelu apsolutne visinske kote se kreću od 174 do 182 m/nm s blagim padom prema sjeveroistoku, u smjeru toka rijeke Bednje. U brežuljkastom dijelu najviše kote su u istočnom dijelu Općine: Peca 624 m/nm vrh, Bračev vrh 606 m/nm, Ljubelj 558 m/nm, Malinec - V. špica 529. (Najviši dijelovi Kalnika se nalaze u susjednoj Koprivničko-križevačkoj županiji, neposredno uz južnu granicu Općine Ljubešćica.)

Kalničko gorje je ispresijecano mnogobrojnim manjim poprečnim dolinama formiranim uz potoke. Od uzdužnih dolina (u smjeru istok-zapad) najizrazitija je upravo dolina na području općine Ljubešćica, odnosno dolina uz potok Ljubelj koja dijeli glavni masiv na jugu od vrha Ljubelj na sjeveru. Raščlanjenost, dinamika i ostale osobine reljefa u uskoj su vezi s petrografskim sastavom i geološkom građom područja. U građi Kalnika prevladavaju stijene koje lako erodiraju. To je omogućilo usjecanje dolina i stvaranje diseciranog reljefa. Stijene otporne na ispiranje manje su zastupljene, ali se zato svojom visinom ističu u reljefu.

U stratigrafskoj građi Kalnika ističu se tercijarne i predtercijarne naslage. Od predtercijarnih naslaga najrasprostranjenije su kredne i trijasko starosti. Trijasko naslage su izlomljene, naročito u području Ljublja. Kredne naslage se pružaju u dva velika pojasa: od Pake, preko Mostišća, Jazvine i Pece na Strelec (pojas koji zahvaća područje Općine Ljubešćica), i južniji, nešto viši pojas od Čanjeva, preko Malog Kalnika do Velikog Kalnika. U građi grebena i vrhova prevladavaju vapnenci koji su otporni na ispiranje i erodiranje. Navedene naslage su okružene mlađim tercijarnim naslagama i to: oligocenskim (pijesci, gline, lapori i pješčenjaci), miocenskim (konglomerati, litotanjcijski vapnenci, pješčenjaci i lapori) i pliocenskim (lapori, pijesci, pješčenjaci).

U višim dijelovima Kalničkog gorja dominira šumski pokrov, a u nešto nižim voćnjaci i vinogradi.



Tektonika ovog područja je složena. Kalnik je gora horstnog tipa, nastala izdizanjem, odnosno spuštanjem uzduž rasjednih linija. Sjevernim dijelom Kalnika prolazi tektonska linija koja se od Samoborske gore proteže sjevernim rubom Medvednice i Kalnika, te nastavlja u Mađarsku. Južnim rubom Kalnika prolazi druga velika rasjedna linija. Osim ovih uzdužnih rasjeda postoji i niz manjih od kojih treba spomenuti pukotinu na potezu Mlinski – Hruškovec potok, a koja se dijelom nalazi i na području Općine Ljubešćica. Ta pukotina je jasno označena provalom docitnog kamenja (u području Javnog vrha), te dijabaznog kamenja (uz Ljubu i Hruškovec potok). Uz spomenute uzdužne postoje i poprečne tektonske linije koje su raskomadale trup Kalnika. Poprečne dislokacije prati rasprostiranje dijabaza.

Dolina rijeke Bednje je po postanku tektonska. Naslage su granulometrijski i genetski vrlo heterogene. U dolini rijeke Bednje izdvojena su tri tipa - kanalski sedimenti, močvarno-barski sedimenti i naslage poplavne ravnice. Na ovom dijelu tok Bednje prolazi njenim aluvijalnim sedimentima. To su u površinskom dijelu glinoviti siltovi. Dublji slojevi prelaze u siltove, dok se daljnjim povećanjem dubine povećava veličina zrna, te prelazi u pjeskovito s prekomjernim sadržajem gline i silta. Na 3 - 4 m dubine počinju zaglinjeni šljunci i pijesci.

S inženjersko-geološkog stanovišta ravničarski prostor Općine, aluvion, (tj. nevezani klastični sediment) generalno je stabilan, ali se može uvrstiti u područje s pojačanom rječnom erozijom.

Za seizmičku rajonizaciju značajni su potresi intenziteta jačeg od šestog stupnja po MCS skali. Na osnovi seizmoloških studija, te prostornih i vremenskih analiza seizmičkih aktivnosti na širem području, utvrđeno je da se područje Općine nalazi u zoni maksimalnog seizmičkog intenziteta VII stupnja po Mercalli-Cancani-Sieberg skali. Najvažniji čimbenik za određivanje seizmičnosti nekog područja je utvrđivanje mjesta epicentra potresa, koja se najčešće podudaraju s glavnim tektonskim linijama.

Na području Općine značajni su prirodni resursi nemetalne mineralne sirovine – kamena te je logično da se tu razvila rudarska djelatnost. Rudarskom djelatnošću na području Općine se bavi dioničko društvo “Kaming” d.d. Ljubešćica na lokacijama Špica, Hruškovec i Jazvina. Iskop kamena na tim lokacijama se vrši se već dugi niz godina.





Sl. 3-2 Kamenolomi „Špica“ i „Hruškovec“

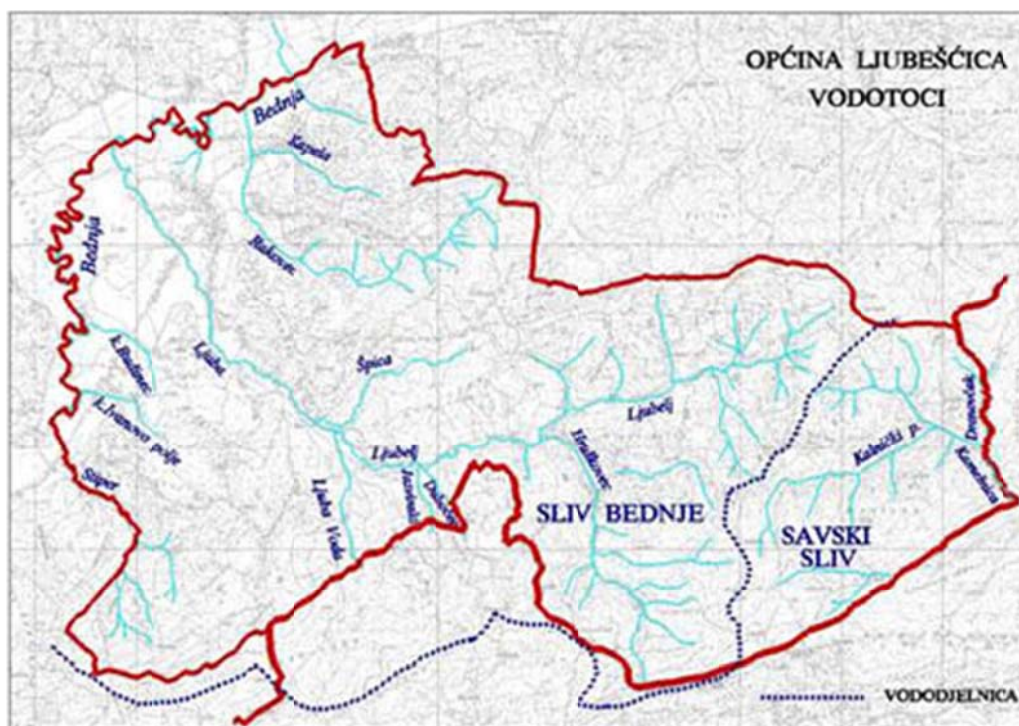
Kamenolom „Špica“ se nalazi na području naselja Ljubešćica (greben Veliki Drenovec, sjeverno od potoka Ljuba). Eksploatacijsko polje je odobreno 1993. godine i zauzima površinu 47 ha. Kamen vapnenac koji se ovdje eksploatira se prvenstveno koristi kao tehničko-građevinski materijal. Kamenolom „Hruškovec“ se nalazi na području naselja Ljubelj Kalnički, južno od potoka Ljubelj, u kontaktnom području zaštićenog krajolika užeg područja Kalnik. Površina ovog eksploatacijskog polja je 57,09 ha prema zadnjem proširenju eksploatacijskog polja. Kamen koji se ovdje eksploatira je tehničko-građevinski kamen dijabaz koji se uglavnom koristi u cestogradnji i proizvodnji mineralne vune.

Ležišta vapnenca i dolomitiziranog vapnenca, koja nalazimo na području Općine, su vezana uz naslage trijasa. Za šire područje Kalnika karakteristično je da su stijene vapnenca okružene tercijskim sedimentima (slabo vezani pješćenjaci i pjeskovite gline). Proces dolomitizacije (sekundarni proces) izvršen je prije očvršćivanja karbonatnog taloga, uz visoku koncentraciju magnezija. Vapnenac ima veoma široku primjenu u niskogradnji i visokogradnji. Npr. koristi se za proizvodnju kamene sitneži (za izradu asfaltnih mješavina, tamponskih mješavina i betona), te za proizvodnju lomljenog kamena (za zidanje potpornih zidova i obaloutvrda). Zbog povoljnog kemijskog sastava primjenjuje se u poljoprivredi za kalcitizaciju kiselih tala, te u industriji za proizvodnju stočne hrane.

Dijabaz je eruptivna stijena. Pojava eruptivnih stijena vezana je uz bazični inicijalni magmatizam koji se odvijao početkom krede. Ležišta dijabaza na ovom području se nalaze u krednim

kaotičnim naslagama heterogenog petrografskog sastava i složene građe. Eruptivna masa utiskivana je u okolne stijene tijekom sedimentacije, tvoreći tanja i deblja eruptivna tijela. U ovisnosti o nivou i brzini očvršćivanja eruptivne mase nastali su sitnozrni dijabazi, stijene tipa bazalta, bazaltna i vulkanska stakla. Dijabaz je mineralna sirovina različitih varijeteta u pogledu strukture, sastava i alteracije. Postoje i mješane zone unutar ležišta dijabaza gdje je teško razlučiti eruptivne stijene od sedimentnih.

Razvoj hidrografske mreže i reljefnih oblika usko su povezani; poslije izdizanja i taloženja najmlađih tercijarnih naslaga došlo je do jakog ispiranja, usijecanja tokova i stvaranja potočne i rječne mreže. Na području Općine u hidrografskom smislu prisutne su podzemne vode i tekućice. Dio oborinskih voda i dio voda iz površinskih vodotoka infiltrira se u podzemlje i tvori zalihe podzemnih voda. Na području Općine postoje podzemne vode u nižim dijelovima Kalničkog gorja. Kalničko gorje spada u temeljna gorja izgrađena od karbonatnih stijena sekundarne poroznosti s podzemnim vodama na različitim dubinama. Veće akumulacije vode ne postoje, već se javlja veći broj izvora manjeg kapaciteta.



Sl. 3-3 Vodotoci na području Općine Ljubešćica



Rijeka Bednja najveći je vodotok na predmetnom području. Izvire između Maceljske i Ravne Gore i nakon 106 km utječe u rijeku Dravu. Njena dužina na području Općine iznosi oko 8 km. Rijeka Bednja predstavlja sjeverozapadnu granicu Općine Ljubešćica i teče u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Bednja ima pluvijalni (kišni) režim protjecanja (maksimalni vodostaj nastupa nakon velikih padalina, posebice u jesen i u proljeće). Za vrijeme velikih voda (godišnje 2-4 puta) Bednja se izljava iz svojeg korita. To se događa kod Moždence (uzvodno od područja Općine), te uz lijevu obalu proširenog aluvija Bednje pod nazivom Rakitje (to je ujedno i najveća prirodna retencija na tom području koja zahvaća i prostor Općine). Područje te retencije završava s mostom Ljubešćica, a dalje do mosta Hrastovec Bednja se razlijeva po užoj inundaciji. U cilju zaštite od poplava, a potaknuta izgradnjom autoceste, na području Općine izvedena je regulacija korita Bednje. Regulacija se odnosi na dionicu na kojoj autocesta Zagreb-Goričan presijeca bednjanski aluvij od Moždence do Ćurilovca, a koja većim dijelom prolazi kroz područje Općine Ljubešćica. Hidraulički proračun izrađen je za propusnost korita na velike vode 50-godišnjeg povratnog perioda. Značajno učešće u pronosu suspendiranog nanosa osim bujičnih pritoka imaju potoci koji donose svoje nanose iz kamenoloma.

Na području Općine Ljubešćica rijeka Bednja prima, kao svoje desne pritoke nekoliko kanala (vodotoci koji povremeno presušuju: k. Budinec, k. Ivanovo polje) i potoka od kojih su najznačajniji Rakovec, Ljuba i Stiper. Najduži potok na području Općine je potok Ljubelj, koji većim dijelom teče kroz naselje Ljubelj Kalnički, uz lokalnu cestu. Kod kamenoloma "Hruškovec" u potok Ljubelj utiče potok Hruškovec, nešto niže potoci Dubočec i Jazvinski, a kod kamenoloma "Špica" potok Špica sa sjevera i potok Ljuba voda s juga. Nakon njihovog spajanja nastaje potok Ljuba. Uz navedene pritoke Ljubelj ima još niz manjih, uglavnom bezimernih pritoka. Krajnji jugoistočni dio Općine spada u savski sliv. To su Kalnički potok, Štefunov potok i Drenovčak koji se ulijevaju u Kamešnicu.

Iako su postojeće rezerve pitke vode na području Općine Ljubešćica od lokalnog značaja, pitka voda ima apsolutnu prednost pred ostalim prirodnim resursima.

### **3.4 Pedološke značajke i vegetacija**

U dolini rijeke Bednje zastupljena su glejno-amfiglejna, livadska posmeđena i glejno-hipoglejna tla. Dolina Bednje izgrađena je od nepropusnih ili slabo propusnih holocenskih sedimenata. U toj zoni pedogeneza se odvija pod utjecajem suficitnog vlaženja podzemnom vodom, dok oborinska voda također povremeno stagnira. U dijelu bliže koritu javljaju se i poplavne vode. Osnovni



faktori koji su utjecali na formiranje tala su hidrološke prilike jer je dolina rijeke plavljena za većih kiša (rijeka Bednja ima pluvijalni vodni režim). Dominantan način korištenja su livade i travnjaci.

U dolinama potoka koji su pritoci rijeke Bednje (potoci Ljubelj, Ljuba, Stiper, Rakovec i drugi), te uz potoke Kamešnicu i Drenovčak, koji pripadaju savskom slivu, zastupljena su koluvijska, aluvijalno-koluvijska, nekarbonatna i karbonatna oglejena i neoglejena, te livadska aluvijalna i pseudoglejna tla. Potoci izgrađuju uske i duboko usječene doline u kojima je akumuliran erozijom donesen grublji materijal.

Na području naselja Kapela Kalnička i Ljubešćica (centar, Ivanovo polje i Budinec) zastupljena su lesivirana tla na lesu, tipična i erodirana, te rendzina na laporu, tipična i antropogenizirana. Matični supstrat čine les, lapor i meki vapnenac, a teksturu površinskog horizonta čine ilovača, te pjeskovita i glinasta ilovača.

U predjelima Javorni vrh, Radan i Ravnice (na sjeveru Općine) zastupljena su rigolana tla vinograda (vitisol), rendzina, rendzina na laporu i laporovitom vapnencu.

U predjelu Hruškovca (južno od lokalne ceste u naselju Ljubelj Kalnički) zastupljena su kisela smeđa tla, tipična i na dijabazu, ranker eutrični i distrični i lesivirana tipična i pseudoglejna tla.

U površinski najvećem dijelu Općine (sjeverno od lokalne ceste u Ljublju Kalničkom, područje Ljublja Kapelskog, područje južno od Javnog vrha, te predio južno od Hruškovca do Kalničkog grebena) zastupljena su lesivirana tla na pijescima, šljuncima i glinama, kisela smeđa tla i ranker. Te se površine gotovo u potpunosti nalaze pod šumskim pokrovom.

Na površinski vrlo malom području u predjelu vrhova Špica i Ljubelj zastupljena je vapnenačko dolomitna crnica i smeđe tlo na vapnencu i dolomitu.

Prema dostupnim katastarskim podacima, u zapadnom dijelu Općine (tj. u svim naseljima u Općini osim u Ljublju Kalničkom) poljoprivredne površine obuhvaćaju oko 50% teritorija. Osnovno obilježje tog zemljišta je rascjepkanost, tj. usitnjenost posjeda. Mikroklimatske prilike u nizinskom dijelu Općine pogoduju uzgoju žitarica i kvalitetnog povrća, dok je u manjoj mjeri zastupljeno industrijsko i stočno krmno bilje. Breguljasti dio Općine tradicionalno je voćarski i vinogradarski kraj. U naselju Ljubelj Kalnički (koji zauzima gotovo pola teritorija Općine) je udio poljoprivrednog zemljišta u ukupnoj površini znatno niži jer je više od 3/4 ovog naselja pod šumom.



Glavno obilježje biljnogeografskog položaja je izražena visinska zonalnost vegetacije. To su dvije zone: niži položaji pripadaju klimazonalnoj zajednici kitnjaka i običnog graba (sveza *Carpinion betuli illyricum*), a viši klimatskoj zoni bukovih šuma (*Fagion illyricum*).

### 3.5 Kvaliteta zraka

Područje Republike Hrvatske podijeljeno je za potrebe praćenja kvalitete zraka Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14) na 5 zona i 4 aglomeracije. Položaj mjernih postaja za potrebe praćenja kvalitete zraka u RH dan je također na grafičkom prikazu u nastavku.

Općina Ljubešćica nalazi se na području zone Kontinentalne Hrvatske (HR 1) koja uključuje područje sjevera Hrvatske te Slavoniju i Baranju. Prema Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, studeni 2018. g.), zona Kontinentalna Hrvatska (HR 1) za područje Varaždinske županije ocijenjena je kao onečišćena jedino za ozon ( $O_3$ ) prema kojem je zrak II. kategorije na mjernoj postaji Desinić. Za ostale parametre zrak je I. kategorije.

Za razliku od primarnih onečišćujućih tvari, koje se emitiraju izravno u zrak, prizemni (troposferski) ozon ( $O_3$ ) ne ispušta se izravno u atmosferu nego se formira složenim kemijskim reakcijama, te na njega utječu emisije njegovih prekursora, kao što su dušikovi oksidi (poznati kao  $NO_x$  koji uključuju  $NO$  i  $NO_2$ ) i nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS). Te reakcije potaknute su sunčevim zračenjem. Do povišenih vrijednosti ozona u većim gradovima dolazi kao posljedica onečišćenja prometom i industrijom, te u priobalnom dijelu Hrvatske zbog visokog intenziteta sunčevog zračenja. Također, do prekoračenja ciljnih vrijednosti za prizemni ozon došlo je na gotovo svim pozadinskim postajama na cijelom teritoriju Republike Hrvatske, što ukazuje na značajan regionalni doprinos kao i utjecaj prekograničnog transporta. Prema istom izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske, kvaliteta zraka s obzirom na ukupnu taložnu tvar (UTT) i metale Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT-i na najbližim mjernim postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka je I. kategorije.



Sl. 3-4 Podjela Republike Hrvatske na područja za potrebe praćenja kvalitete zraka i mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka (Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu, Internet stranice HAOP-a)

### 3.6 Rizici od poplava

Na temelju odredbi iz članaka 110., 111. i 112. Zakona o vodama (NN 153/09,63/11, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18) kojima je u hrvatsko zakonodavstvo integrirana Direktiva 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava, Hrvatske vode za svako vodno područje, a po potrebi i za njegove dijelove izrađuju prethodnu procjenu rizika od poplava, karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava i u



konačnici Plan upravljanja rizicima od poplava kao sastavni dio Plana upravljanja vodnim područjima. Prethodna procjena rizika od poplava obuhvaća:

1. Karte (zemljovide) vodnog područja u odgovarajućem mjerilu, s unesenim granicama vodnih područja, podslivova i po potrebi priobalnih područja s prikazom topografije i korištenja zemljišta.
2. Opis poplava iz prošlosti koje su imale znatnije štetne učinke na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarske djelatnosti i vjerojatnost pojave sličnih događaja u budućnosti, koji bi mogli dovesti do sličnih štetnih posljedica.
3. Procjenu potencijalnih štetnih posljedica budućih poplava za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarske djelatnosti, uzimajući u obzir, što je više moguće, topografske, općenite hidrološke i geomorfološke značajke i položaj vodotoka, uključujući poplavna područja i uključujući poplavna područja kao prirodna retencijska područja, učinkovitost postojećih građevina za obranu od poplava, položaj naseljenih područja, položaj industrijskih zona, planove dugoročnog razvoja, te utjecaje klimatskih promjena na pojavu poplava.

Karte opasnosti od poplava (zemljovidi) sadrže prikaz mogućnosti razvoja određenih poplavnih scenarija. Karte rizika od poplava sadrže prikaz mogućih štetnih posljedica razvoja scenarija prikazanih na kartama opasnosti od poplava. Plan upravljanja rizicima od poplava sadrži:

1. Ciljeve za upravljanje rizicima od poplava.
2. Mjere za ostvarenje tih ciljeva, uključujući preventivne mjere, zaštitu, pripravnost, prognozu poplava i sustave za obavještanje i upozoravanje.

Plan upravljanja rizicima od poplava sastavni je dio Plana upravljanja vodnim područjima. Za provedbu Direktive 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava u Hrvatskoj.

**Sukladno raspoloživim podlogama (karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava) zaključuje se da se predmetni zahvat ne nalazi na području male, srednje ili velike vjerojatnosti pojavljivanja poplava.**

### 3.6.1 Karte opasnosti od poplava

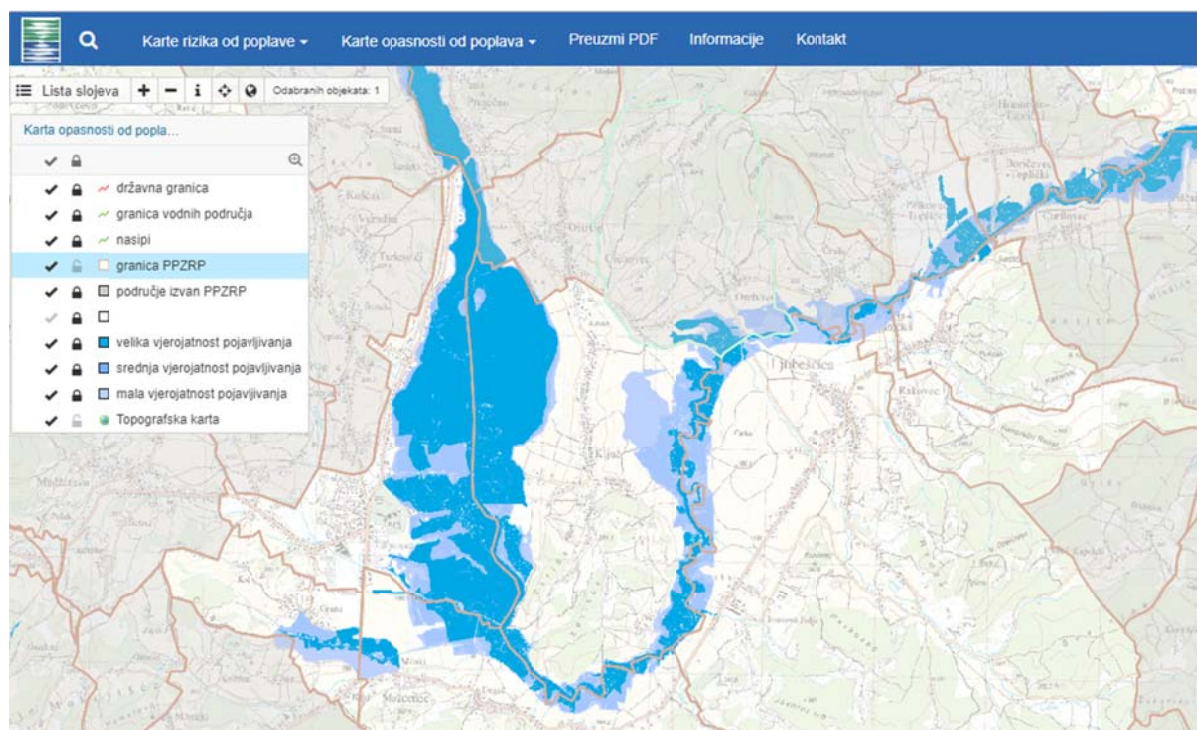
Karte opasnosti od poplava ukazuju na moguće obuhvate tri specifična poplavna scenarija, a izrađene su u mjerilu 1:25.000 za ona područja koja su u Prethodnoj procjeni rizika od poplava



određena kao područja s potencijalno značajnim rizicima od poplava. Analize su provedene na ukupno oko 30.000 km<sup>2</sup>, što je više od polovice državnog kopnenog teritorija. Analizirani su sljedeći poplavni scenariji:

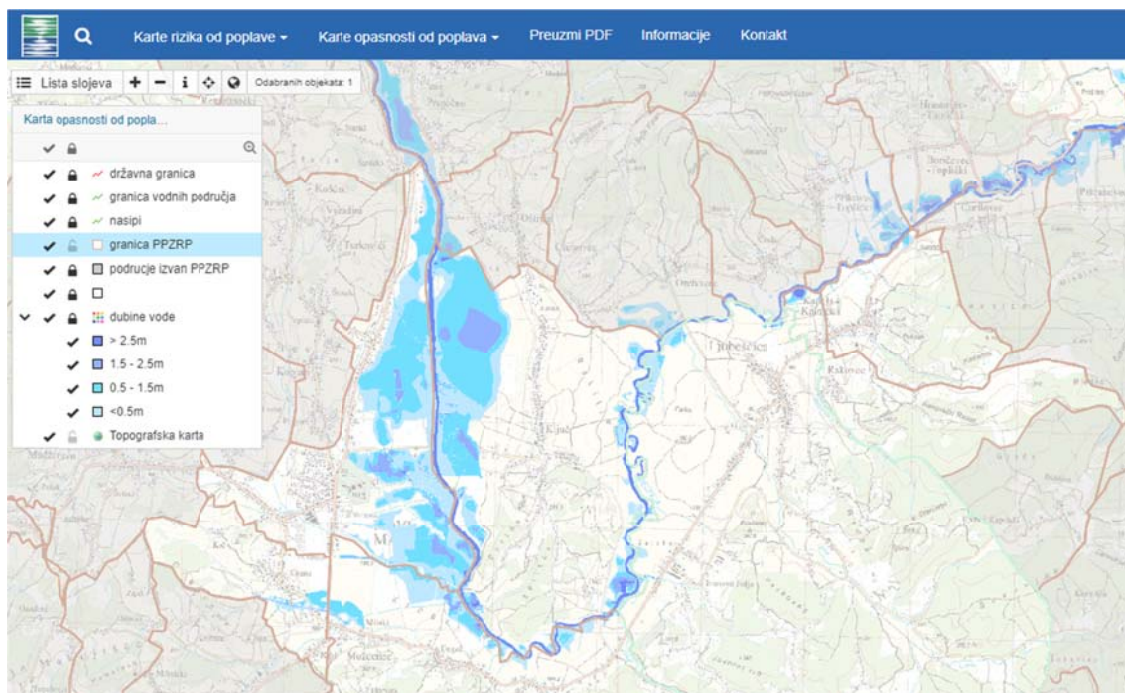
- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja,
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina),
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja, uključujući poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana (umjetne poplave).

Jedinstvene poplavne linije za pojedine scenarije određene su kao anvelopne poplavne linije različitih izvora plavljenja. Dubine vode za jedinstvene poplavne linije određene su korištenjem digitalnog modela terena Državne geodetske uprave. Karte su izrađene u okviru Plana upravljanja rizicima od poplava sukladno odredbama članaka 111. i 112. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18), i to za tri scenarija plavljenja određena Direktivom 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava, i nisu pogodne za druge namjene. Potrebno je voditi računa da na kartama nisu prikazani svi mogući scenariji plavljenja.

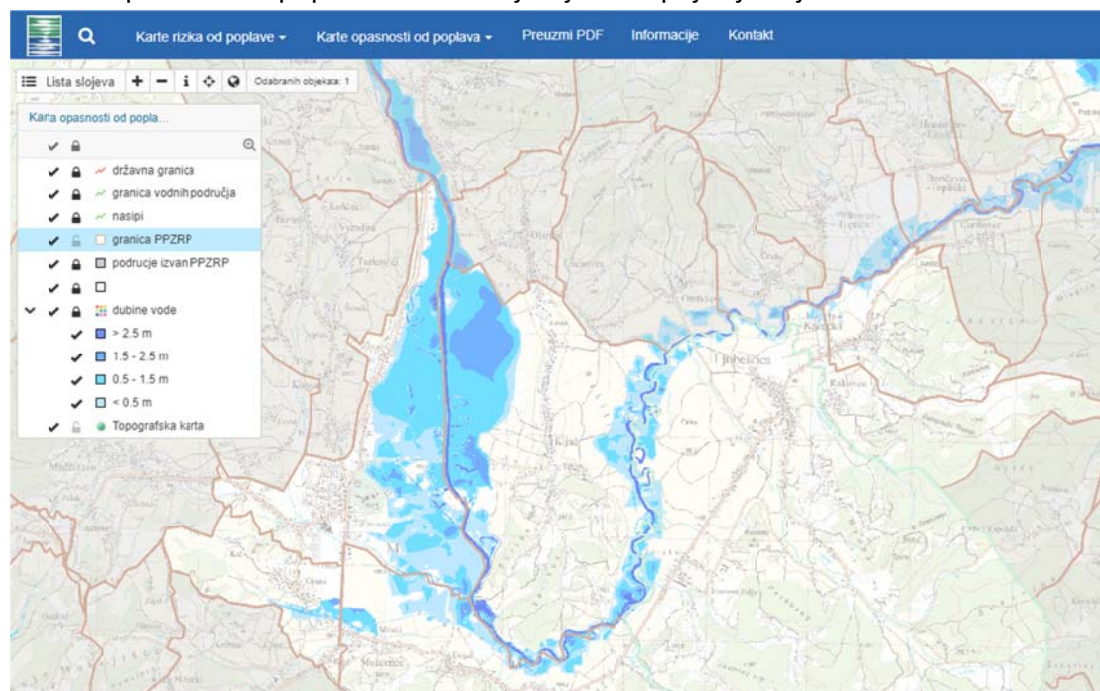


Sl. 3-5 Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja

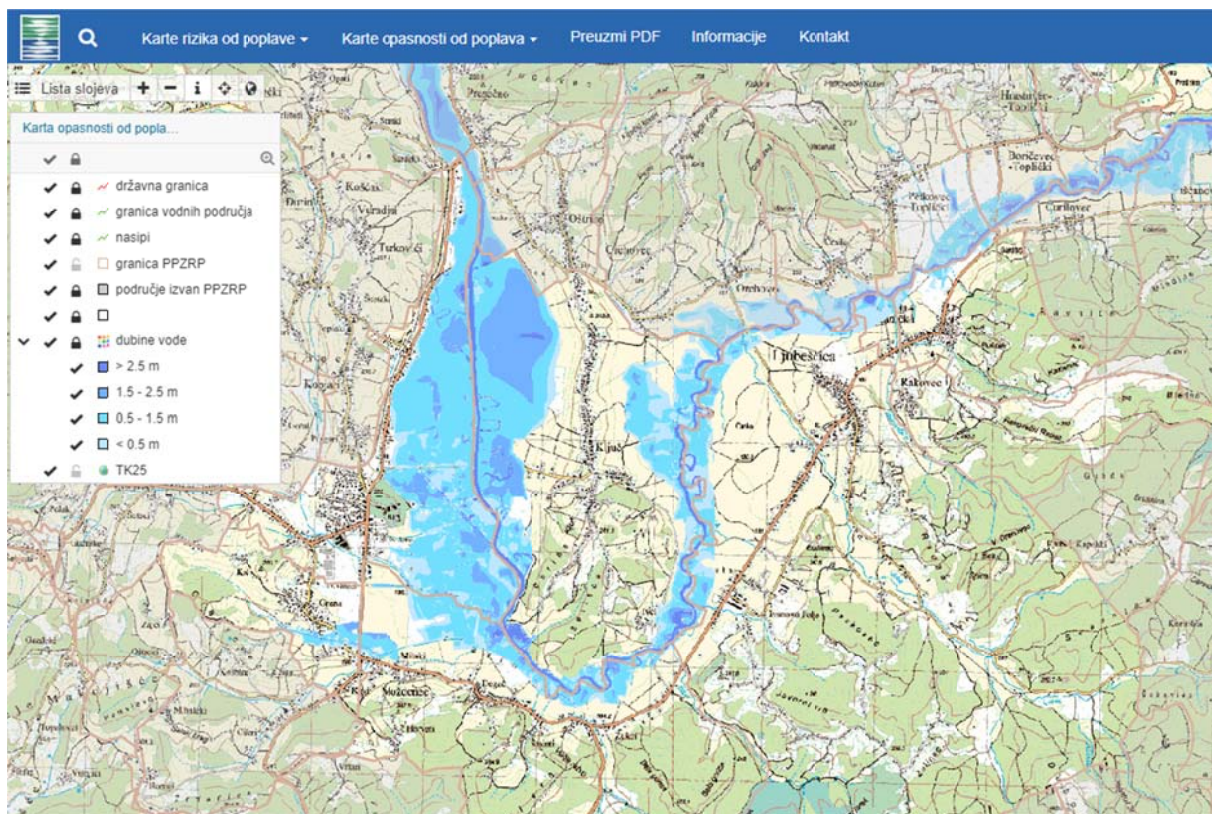




Sl. 3-6 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja – dubine



Sl. 3-7 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja – dubine



Sl. 3-8 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja – dubine

### 3.6.2 Karte rizika od poplava

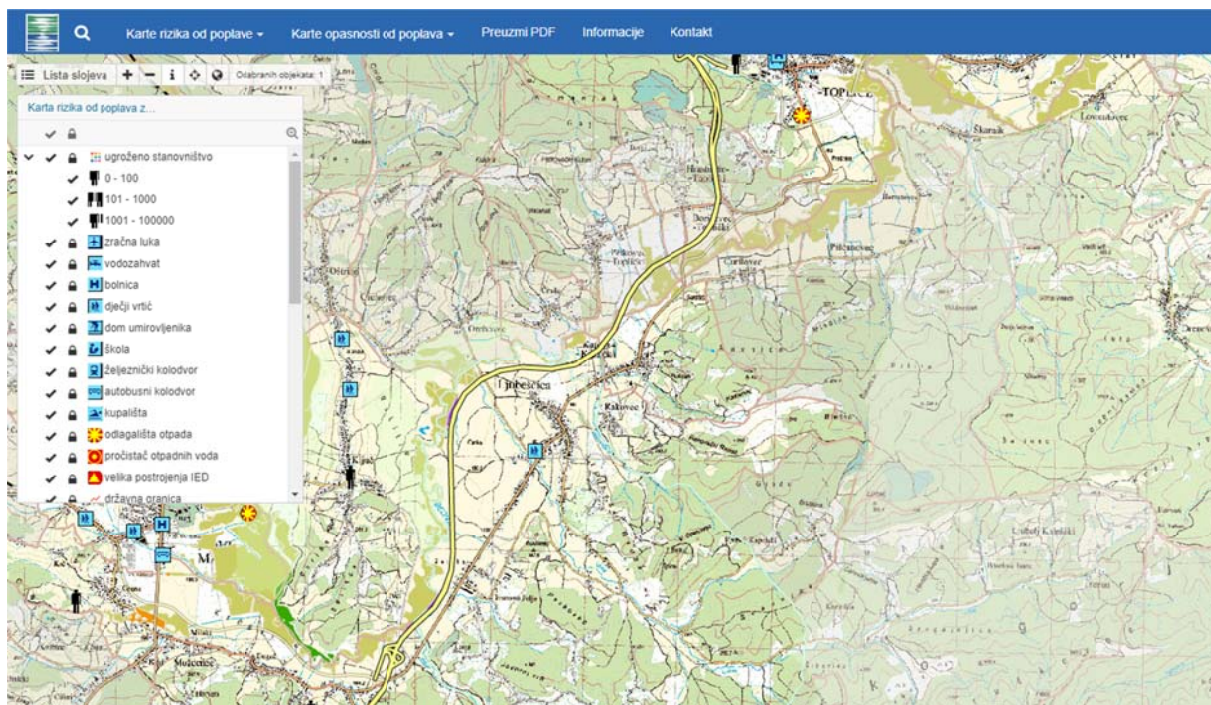
Karte rizika od poplava prikazuju potencijalne štetne posljedice na područjima koja su prethodno određena kartama opasnosti od poplava za sljedeće poplavne scenarije:

- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja,
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanje (povratno razdoblje 100 godina),
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja uključujući i poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na velikim vodotocima te rušenja visokih brana (umjetne poplave).

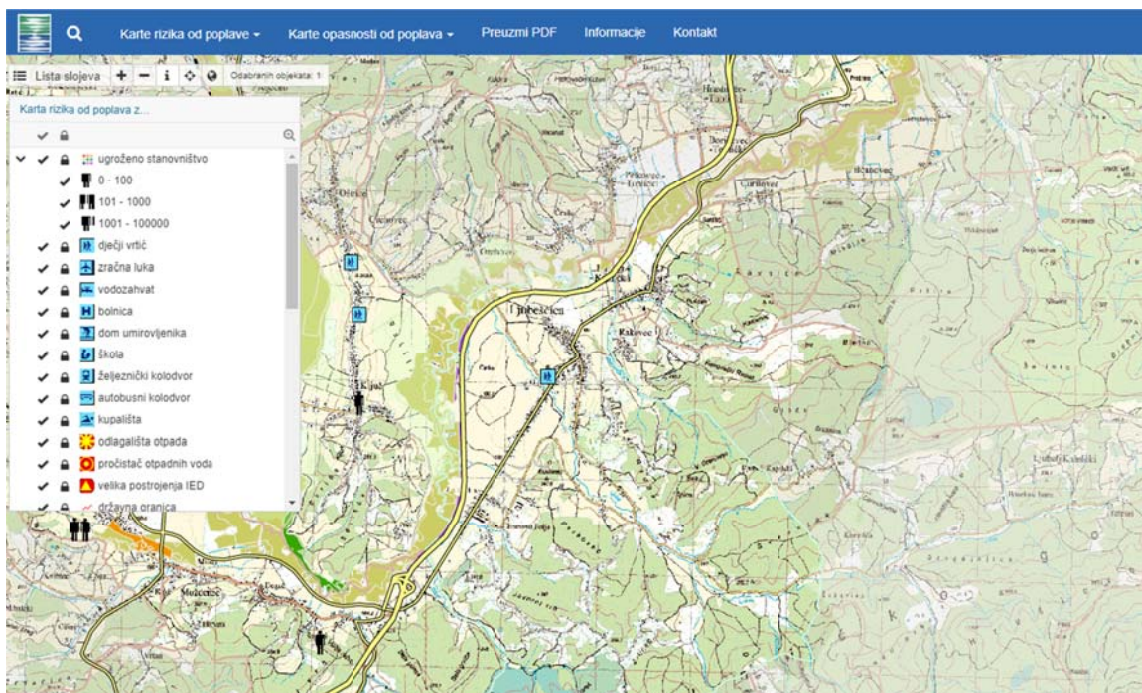
Karte su izrađene u okviru Plana upravljanja rizicima od poplava sukladno odredbama članaka 111. i 112. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18), i to za tri



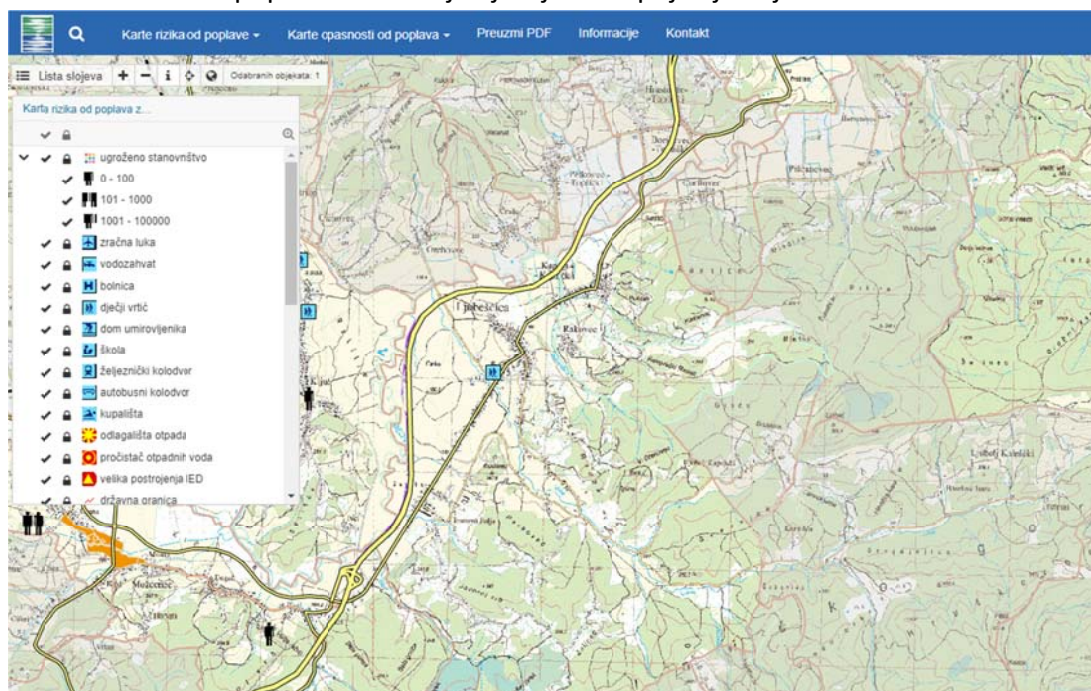
scenarija plavljenja određena Direktivom 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava, i nisu pogodne za druge namjene.



Sl. 3-9 Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja – dubine



Sl. 3-10 Karta rizika od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja – dubine



Sl. 3-11 Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja – dubine



### 3.7 Vode i vodna tijela

#### 3.7.1 Vodna tijela

Na širem području predmetnog zahvata nalaze se tri površinska vodna dijela i jedno podzemno vodno tijelo:

- Vodno tijelo CDRN0017\_003, Bednja (površinsko vodno tijelo)
- Vodno tijelo CDRN0195\_002, Ljubelj (površinsko vodno tijelo)
- Vodno tijelo CDRN0195\_001, Ljuba voda (površinsko vodno tijelo)
- Vodno tijelo CDGI\_20 – SLIV BEDNJE (podzemno vodno tijelo).

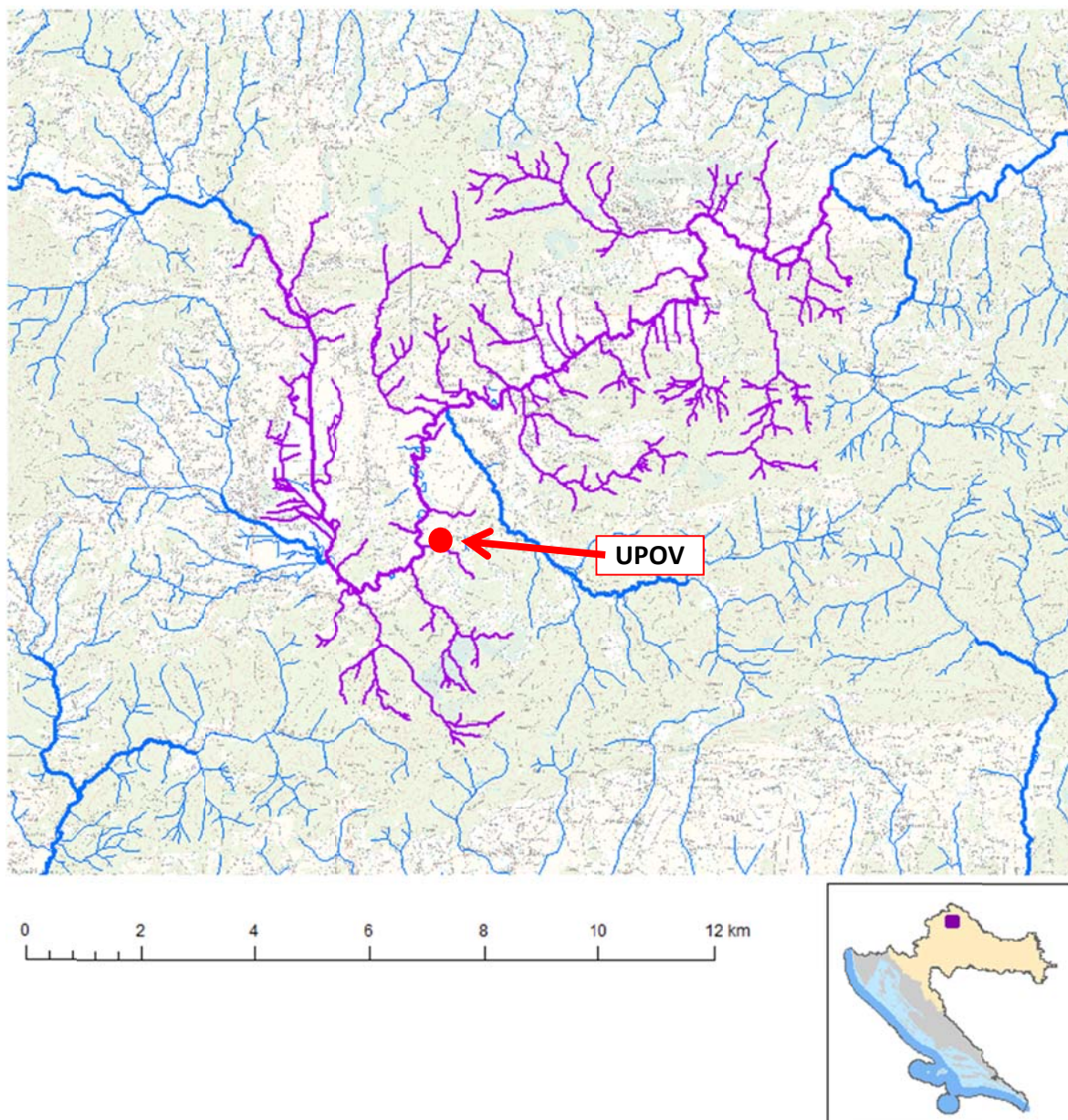
U nastavku će se prikazati osnovni podatci za prethodno navedena vodna tijela koja se nalaze na širem području predmetnog zahvata (sustava javne odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica s pripadnim uređajem za pročišćavanje otpadnih voda). Svi podatci koji su izloženi u ovom elaboratu ustupljeni su od strane Hrvatskih voda, sukladno Izvadku iz Registra vodnih tijela prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.

#### **Vodno tijelo CDRN0017\_003, Bednja**

Vodno tijelo CDRN0017\_003, Bednja je površinsko vodno tijelo i nalazi se neposredno uz predmetni zahvat, uz samo područja prostornog obuhvata sustava javne dijela naselja Općine Ljubešćica.

Tabl. 3-1 Opći podatci površinskog vodnog tijela CDRN0017\_003, Bednja

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0017_003			
Šifra vodnog tijela:	CDRN0017_003		
Naziv vodnog tijela	Bednja		
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River		
Ekotip	Nizinske srednje velike i velike tekućice (4)		
Dužina vodnog tijela	24.1 km + 140 km		
Izmjenjenost	Prirodno (natural)		
Vodno područje:	rijeka Dunav		
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava		
Ekoregija:	Panonska		
Države	Nacionalno (HR)		
Obaveza izvješćivanja	EU		
Tijela podzemne vode	CDGI-20		
Zaštićena područja	HR1000008,	HR53010003*,	HR2001410*, HRCM_41033000*
	(* - dio vodnog tijela)		
Mjerne postaje kakvoće	21084 (Tuhovec, Bednja)		



Sl. 3-12 Položaj površinskog vodnog tijela CDRN0017\_003, Bednja u prostoru



Tabl. 3-2 Stanje površinskog vodnog tijela CDRN0017\_003, Bednja

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0017_003										
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*		ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA							
			STANJE		2021.		NAKON 2021.		POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA	
Stanje, Ekološko Kemijsko	loše		loše		dobro		dobro		dobro	procjena nije pouzdana
	loše		loše		dobro		dobro		dobro	procjena nije pouzdana
	dobro	stanje	dobro	stanje	dobro	stanje	dobro	stanje	dobro	postiče ciljeve
Ekološko Biološki elementi Fizikalno kemijski Specifične onečišćujuće Hidromorfološki	loše		loše		dobro		dobro		dobro	procjena nije pouzdana
	loše		loše		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene
	umjereno		umjereno		dobro		dobro		dobro	procjena nije pouzdana
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	dobro		dobro		dobro		dobro		dobro	postiče ciljeve
Biološki elementi Fitobentos Makrofiti Makrozoobentos	loše		loše		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene
	dobro		dobro		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene
	loše		loše		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene
	umjereno		umjereno		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski BPK5 Ukupni Ukupni	umjereno		umjereno		dobro		dobro		dobro	procjena nije pouzdana
	dobro		dobro		dobro		dobro		dobro	postiče ciljeve
	dobro		dobro		dobro		dobro		dobro	procjena nije pouzdana
	umjereno		umjereno		dobro		dobro		dobro	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni poliklorirani bifenili	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki Hidrološki Kontinuitet Morfološki Indeks korištenja	dobro		dobro		dobro		dobro		dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
	dobro		dobro		dobro		dobro		dobro	postiče ciljeve
Kemijsko Klorovinfos Klorpirifos Diuron Izoproturon	dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje	postiče ciljeve
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:  
NEMA OCJENE: Fitoplankton, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortosofati, 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, Diklorometan, 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, Tetrakloretilen, Triklortilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan  
\*prema dostupnim podacima



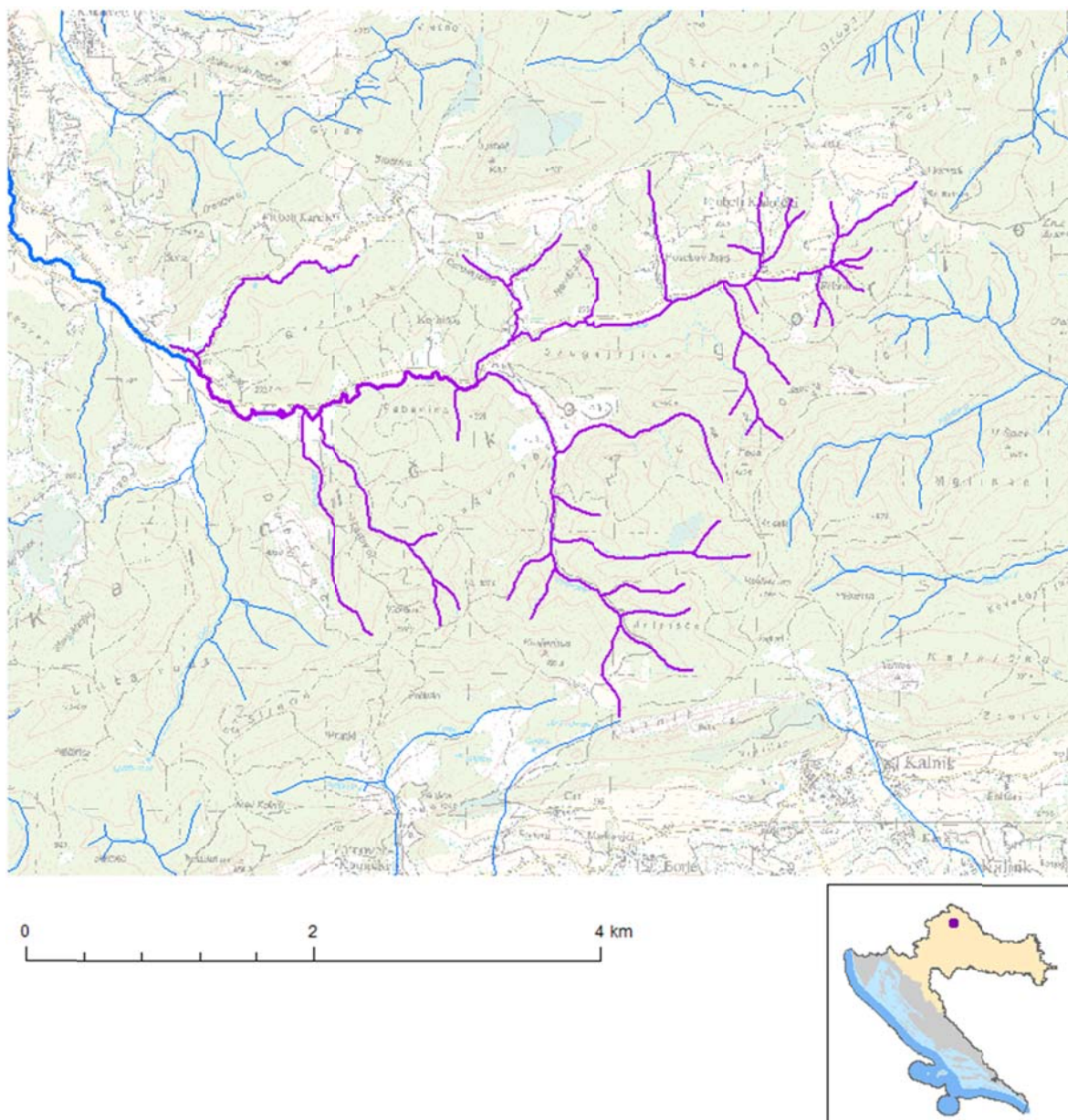
### **Vodno tijelo CDRN0195\_002, Ljubelj**

Vodno tijelo CDRN0195\_002, Ljubelj je površinsko vodno tijelo i nalazi se na užem području predmetnog zahvata, izvan područja prostornog obuhvata sustava javne odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica, s njegove istočne i jugoistočne strane.

Tabl. 3-3 Opći podatci površinskog vodnog tijela CDRN0195\_002, Ljubelj

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0195_002	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0195_002
Naziv vodnog tijela	Ljubelj
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske i prigrorske male i srednje velike tekućice (1)
Dužina vodnog tijela	2.75 km + 28.6 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-20
Zaštićena područja	HR1000008, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	





Sl. 3-13 Položaj površinskog vodnog tijela CDRN0195\_002, Ljubelj u prostoru



Tabl. 3-4 Stanje površinskog vodnog tijela CDRN0195\_002, Ljubelj

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0195_002										
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*		ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA							
			STANJE		2021.		NAKON 2021.		POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA	
Stanje, Ekolosko Kemijsko	dobro		dobro		dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	dobro		dobro		dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		postiže ciljeve	
Ekolosko Fizikalno Specifične Hidromorfološki	dobro		dobro		dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	dobro		dobro		dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Biološki elementi	nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Fizikalno BPK5 Ukupni Ukupni	dobro		dobro		dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Specifične arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni poliklorirani	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Hidromorfološki Hidrološki Kontinuitet Morfološki Indeks	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Kemijsko Klorfenvinfos Klorpirifos Diuron Izoproturon	dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		postiže ciljeve	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	

NAPOMENA:  
NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitriti, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin  
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloreten, Diklorometan, 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, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan  
\*prema dostupnim podacima

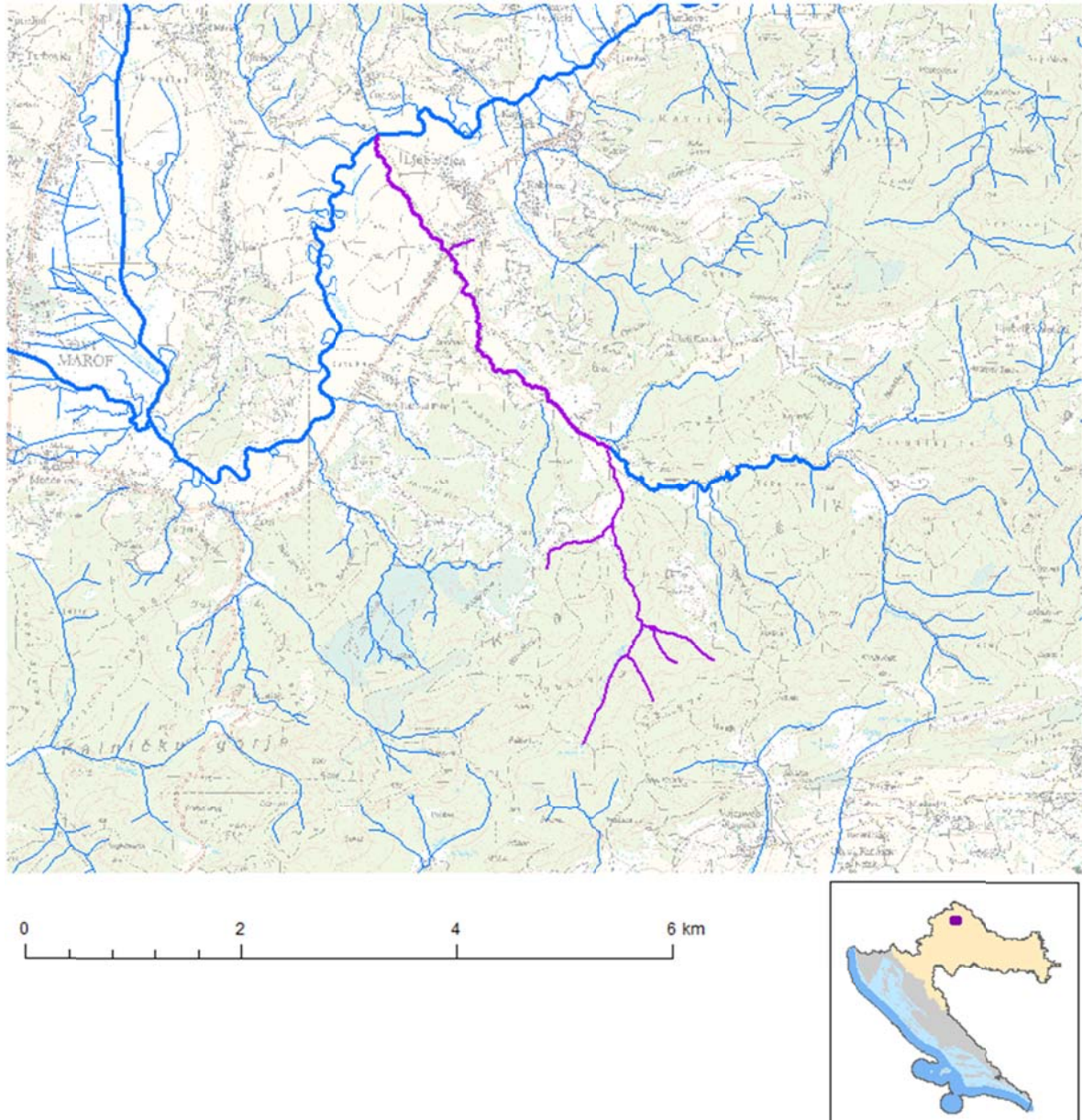


### **Vodno tijelo CDRN0195\_001, Ljuba voda**

Vodno tijelo CDRN0195\_001, Ljuba voda je površinsko vodno tijelo i nalazi se neposredno uz predmetni zahvat, uz samo područja prostornog obuhvata sustava javne odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica.

Tabl. 3-5 Opći podaci površinskog vodnog tijela CDRN0195\_001, Ljuba voda

<b>OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0195_001</b>	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0195_001
Naziv vodnog tijela	Ljuba voda
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom (2B)
Dužina vodnog tijela	4.21 km + 5.98 km
Izmjenjenost	Prírodno (natural)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-20
Zaštićena područja	HR1000008, HR2001410*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	



Sl. 3-14 Položaj površinskog vodnog tijela CDRN0195\_001, Ljuba voda u prostoru



Tabl. 3-6 Stanje površinskog vodnog tijela CDRN0195\_001, Ljuba voda

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0195_001										
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*		ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA							
			STANJE		2021.		NAKON 2021.		POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA	
Stanje, Ekolosko Kemijsko	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
	dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		postiže ciljeve	
Ekolosko Fizikalno Specifične Hidromorfološki	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Biološki elementi	nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Fizikalno BPK5 Ukupni Ukupni	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Specifične arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni poliklorirani	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Hidromorfološki Hidrološki Kontinuitet Morfološki Indeks	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Kemijsko Klorfenvinfos Klorpirifos Diuron Izoproturon	dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		postiže ciljeve	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	

NAPOMENA:  
NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitriti, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin  
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloreten, Diklorometan, 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  
\*prema dostupnim podacima



### **Vodno tijelo CDGI\_20 – SLIV BEDNJE (podzemno vodno tijelo)**

Vodno tijelo CDGI\_20 – SLIV BEDNJE je podzemno vodno tijelo i nalazi se na užem i širem području predmetnog zahvata.

Tabl. 3-7 Stanje podzemnog vodnog tijela CDGI\_20 – SLIV BEDNJE

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

#### **3.7.2 Protoci u rijeci Bednji**

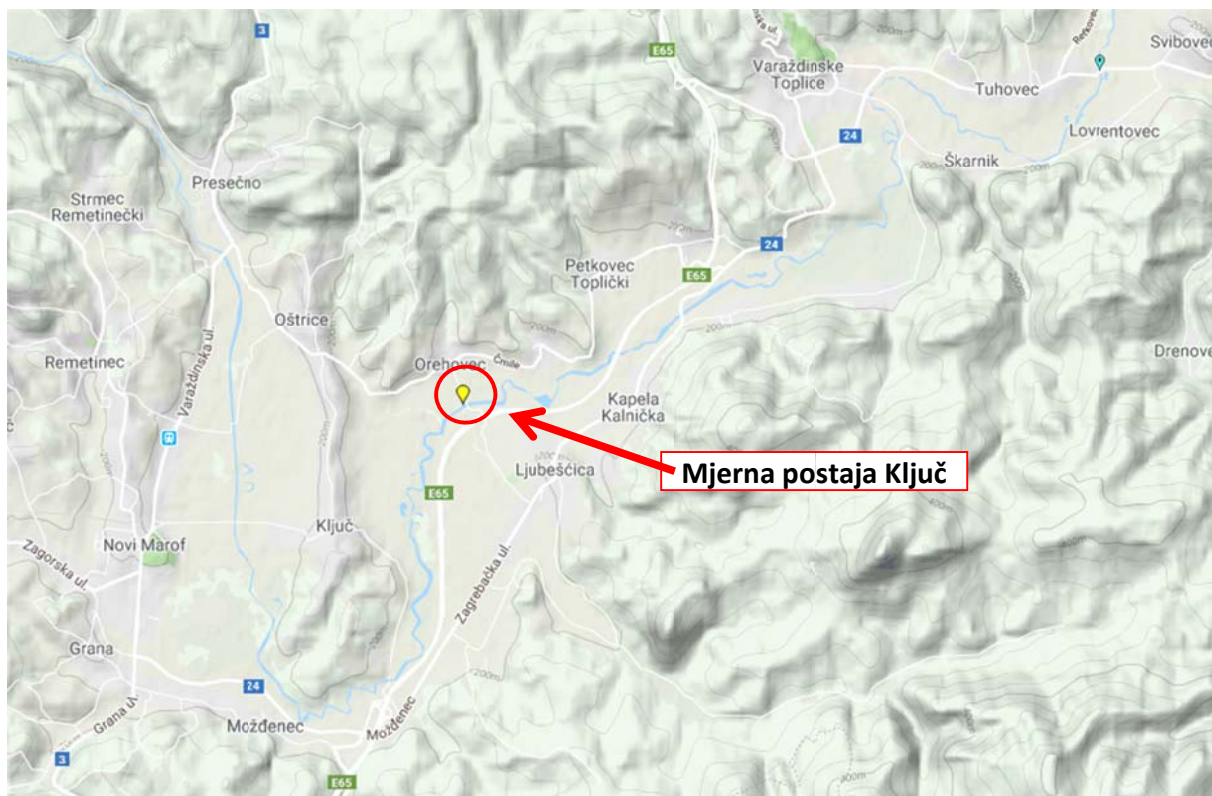
Za potrebe izrade ovog elaborata, Hrvatske vode su dostavile Izrađivaču relevantne podatke o protocima na vodotoku Bednja na lokaciji mjerne postaje Ključ, koja je uzeta u razmatranje kao najbliža mjerna postaja, na lokaciji nizvodno od lokacije planiranog UPOV-a koji je predmet ovog zahvata, odnosno nizvodno od lokacije ispuštanja pročišćenih voda s UPOV-a.

Mjerenja protoka obuhvaćaju vremenski period od 2004. do kraja 2017. godine. Sukladno raspoloživim podacima izračunati su protoci određenog trajanja u sljedećoj tablici.

Tabl. 3-8 Protoci određenog trajanja u vodotoku Bednja, nizvodno od lokacije UPOV-a Ljubešćica

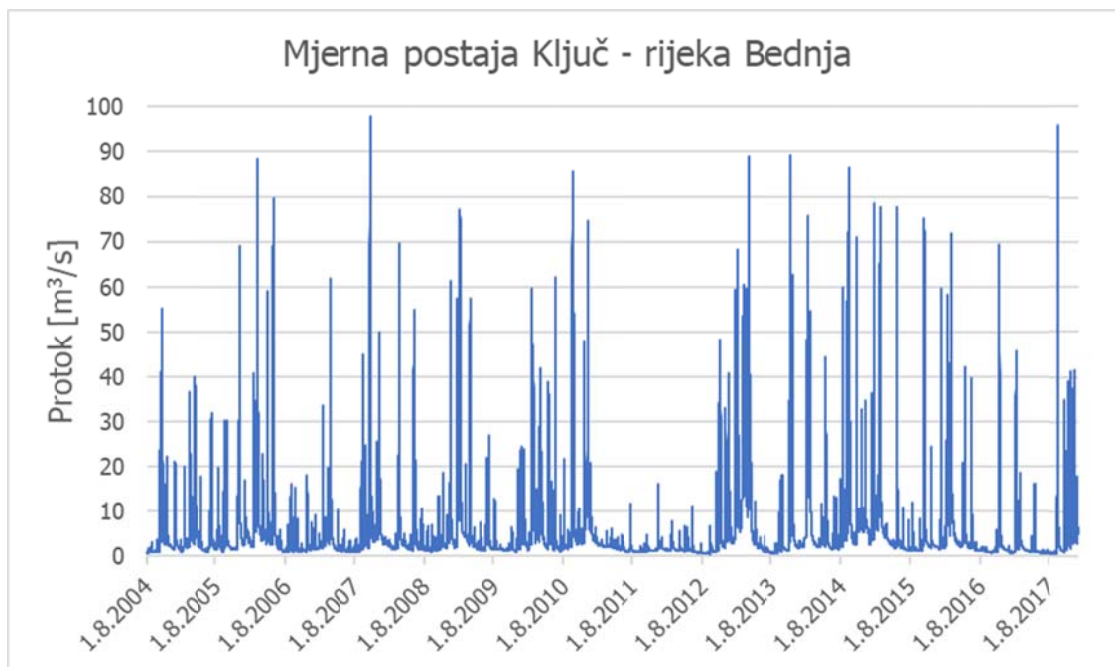
Protok (m <sup>3</sup> /s)	Trajanje protoka
0,74	99% - tno trajanje
0,79	98% - tno trajanje
0,94	95% - tno trajanje
1,07	90% - tno trajanje
1,19	85% - tno trajanje

Sukladno metodologiji kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, veljača 2018) kao mjerodavan protok za analize ekološkog stanja tekućica (kao površinskih vodnih tijela) usvaja se protok 90%-tnog trajanja, što u konkretnom slučaju iznosi 1,07 m<sup>3</sup>/s.

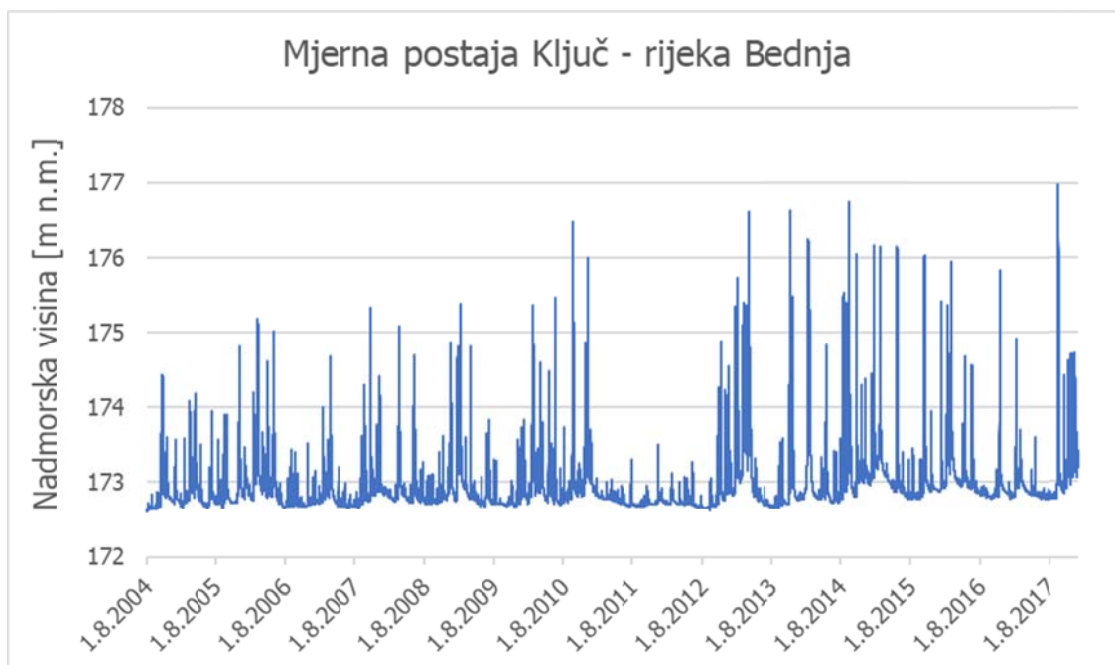


Sl. 3-15 Lokacija mjerne postaje Ključ

Kota nule vodokaza na mjernoj postaji ključ nalazi se na 173,09 m n.m., a u nastavku su prikazani protoci i razine vode u vodotoku Bednja (u apsolutnim iznosim – nadmorska visina) na ovoj mjernoj postaji za razdoblje 2004.-2017. godina.



Sl. 3-16 Protoci mjereni na vodotoku Bednja na mjernoj postaji Ključ za period 2004.-2017.



Sl. 3-17 Vodostaji mjereni na vodotoku Bednja na mjernoj postaji Ključ za period 2004.-2017.



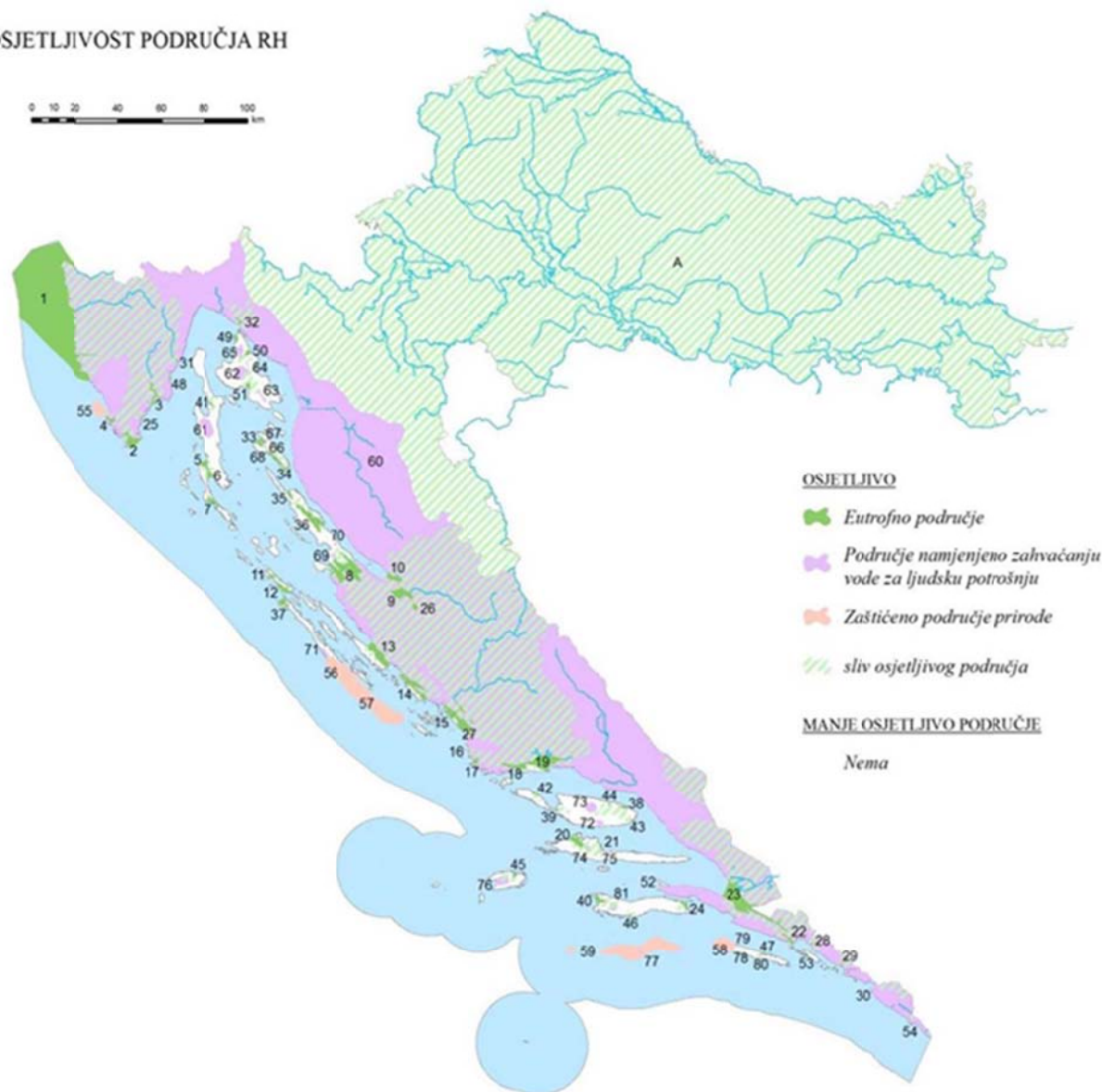


### 3.7.3 Osjetljivost područja

U skladu s Odlukom o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10 i 141/15) definirana su osjetljiva područja na nivou Hrvatske kako je to prikazano na sljedećoj slici.

Zahvat se nalazi na slivu osjetljivog područja, ali i područja namijenjenom zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju. Onečišćujuće tvari čija se ispuštanja u ovaj sliv ograničavaju su dodatno definirana Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 03/16) i Uredbom o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18). Na crnomorskom vodnom području, sva područja određena kao područja namijenjena zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju su osjetljiva područja.

### OSJETLJIVOST PODRUČJA RH



Sl. 3-18 Osjetljiva područja u RH (Odluka o određivanju osjetljivih područja, NN 81/10, 141/15)

U sljedećoj tablici prikazani su najznačajniji zahtjevi Direktive 91/271/EEZ (Direktiva vijeća EU od 21. svibnja 1991. o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, koje odnose se na uspostavljanje sustava odvodnje i stupnja pročišćavanja, ovisno o osjetljivosti područja te veličinama aglomeracija.



Tabl. 3-9 Minimalni kriteriji koje je potrebno zadovoljiti sukladno zakonskoj regulativi (crvenom bojom označeno za aglomeraciju koja je predmet ovog elaborata)

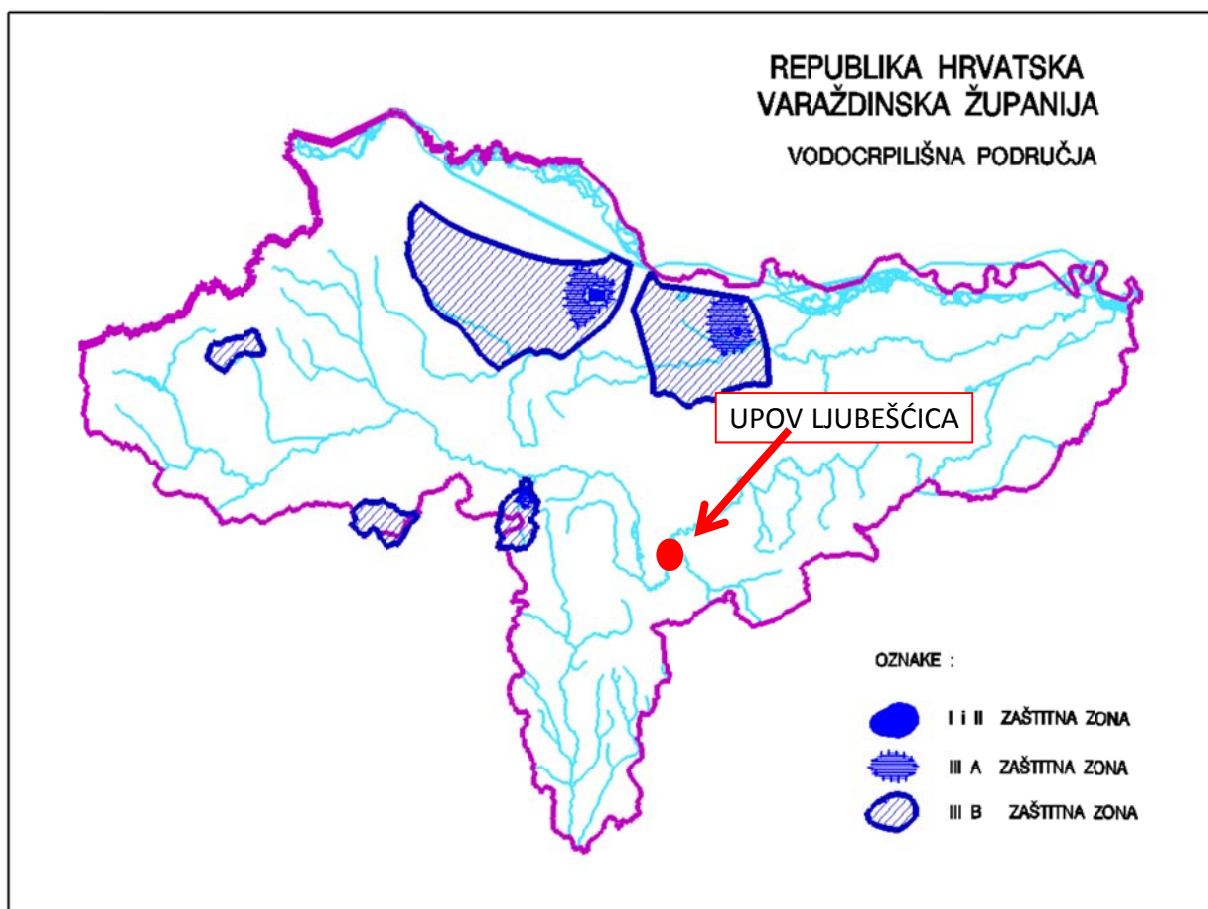
Osjetljivost područja	Veličina aglomeracije	Sustav odvodnje	Stupanj pročišćavanja
Manje osjetljivo	< 2.000 ES	Bez zahtjeva	Odgovarajući u slučaju postojećeg sustava
	2.000 – 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	Odgovarajući
	> 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	Drugi (II.)
Osjetljivo	< 2.000 ES	Bez zahtjeva	Odgovarajući u slučaju postojećeg sustava
	2.000 – 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	Najmanje drugi (II.)
	> 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	Treći (III.)

Sukladno prikazanom u ovoj tablici, za aglomeracije manje od 2.000 ES (predmetna aglomeracija ima 1.700 ES) u osjetljivom području, potrebno je primijeniti "odgovarajući stupanj pročišćavanja". Sukladno rezultatima provedenih analiza u ovom elaboratu (po metodologiji kombiniranog pristupa) predmetni zahvat je potrebno graditi s minimalno drugim stupnjem pročišćavanja. Drugi (II.) stupanj pročišćavanja je pročišćavanje komunalnih otpadnih voda bilo kojim procesom i/ili sustavom odlaganja koji nakon ispuštanja omogućava da prihvatne vode zadovoljavaju odgovarajuće ciljeve kvalitete i odgovarajuće odredbe ove i drugih direktiva, odnosno efluent treba zadovoljiti sljedeće granične vrijednosti:

<b>KPK</b>	≤	<b>125 mg O<sub>2</sub>/l</b>
<b>BPK<sub>5</sub></b>	≤	<b>25 mg O<sub>2</sub>/l</b>
<b>Suspendirane tvari</b>	≤	<b>35 mg/l.</b>

### 3.7.4 Zone sanitarne zaštite izvorišta

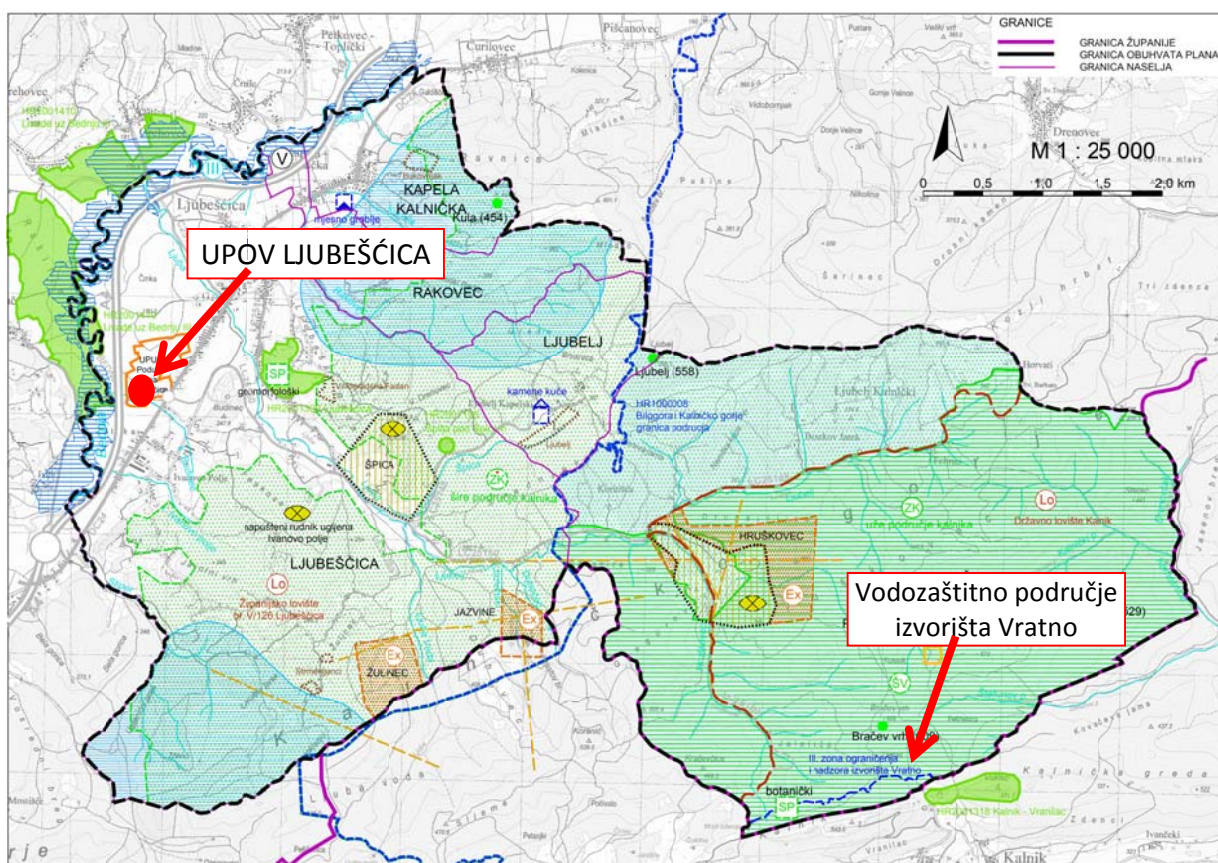
Planirani zahvat ne nalazi se u neposrednoj blizini zona sanitarne zaštite, a što je vidljivo iz grafičkih prikaza u nastavku.



Sl. 3-19 Zone sanitarne zaštite izvorišta na području Varaždinske županije (izvod iz Prostornog plana Varaždinske županije) i okvirni položaj UPOV-a Ljubešćica u prostoru

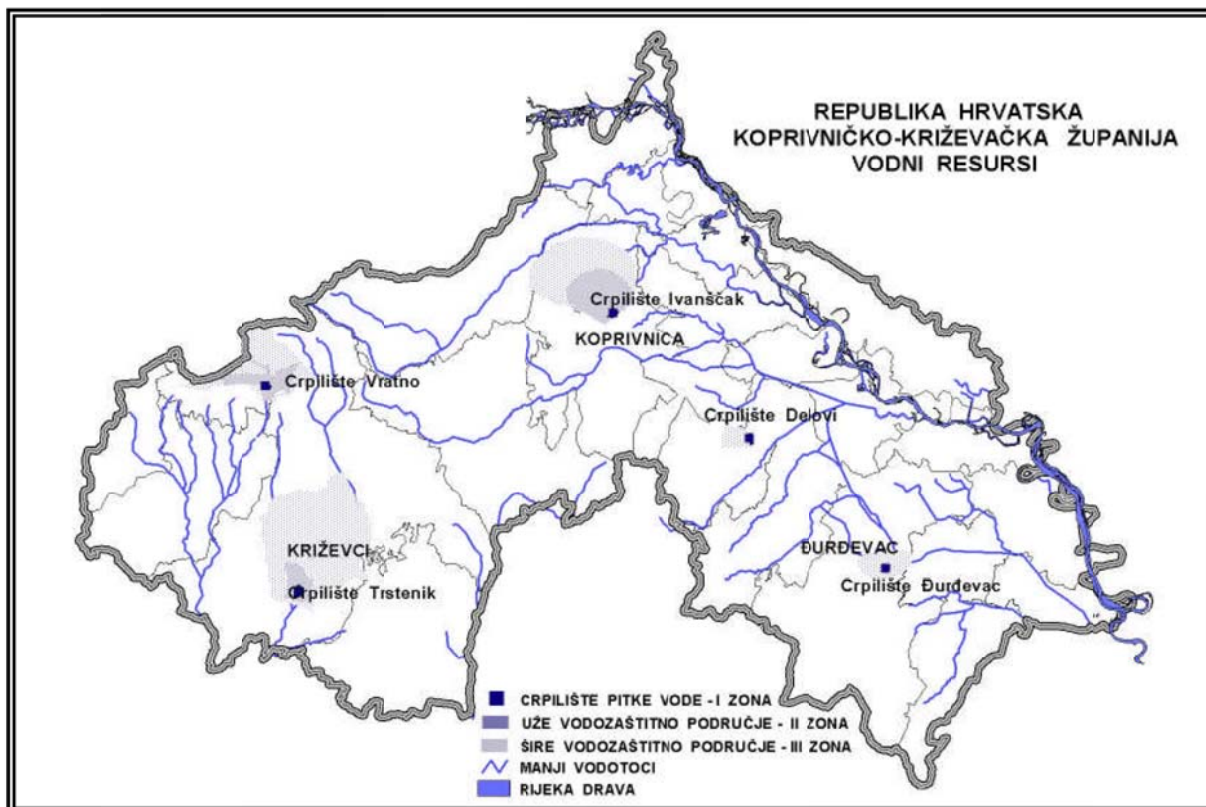
Iako se na temelju izvoda iz PP Varaždinske županije, na području Općine Ljubešćica ne uočavaju zone sanitarne zaštite izvorišta, detaljnijim uvidom u PPUO Ljubešćica, vidljivo je da se na jugoistočnom dijelu Općine, uz granicu s Koprivničko-križevačkom županijom nalazi III. Zona ograničenja i nadzora izvorišta Vratno, a što je potvrđeno i naknadnim uvidom u PP Koprivničko-

križevačke županije. Ipak, područje obuhvata planiranog zahvata i lokacija samog UPOV-a Ljubešćica daleko su od spomenute zone sanitarne zaštite te izvan područja mogućih utjecaja na izvorište Vratno.



Sl. 3-20 Izvod iz Prostornog plana uređenja Općine Ljubešćica (prilog 3. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora) s istaknutim položajem vodozaštitnog područja izvorišta Vratno i okvirnim položajem UPOV-a Ljubešćica u prostoru

U PPUO Ljubešćica navodi se: „U graničnom području Općine Ljubešćica, u naselju Ljubelj Kalnički, manji je dio III. zone ograničenja i nadzora izvorišta Vratno koje se nalazi na području susjedne Koprivničko-križevačke županije. Postupanje u toj zoni treba biti sukladno Odluci o zaštiti izvorišta Vratno objavljenoj u »Službenom vjesniku Koprivničkokriževačke županije«, broj 2/10 i »Službenom vjesniku Varaždinske županije«, broj 6/10.“



Sl. 3-21 Zone sanitarne zaštite izvorišta na području Koprivničko-križevačke županije (izvod iz Prostornog plana Koprivničko-križevačke županije)

O vodocrpilištu Vratno u PP Koprivničko-križevačke županije stoji: „Prvi je zdenac na crpilištu izbušen 1984. godine, a prva su ispitivanja pokazala da se radi o arteškom zdencu sa termalnom vodom temperature 22°C, koju karakterizira velika starost koja je dovela u pitanje stalnost eksploatacijskog kapaciteta (procijenjenih 60 l/s) u odnosu na mogućnosti obnavljanja. Probno crpljenje je pokazalo kontinuirano sniženje razine vode u zdencu te se planira da će ona s godinama iznositi 20-25 m pa se je prišlo smanjenom kapacitetu korištenja ovog zdenca. Drugi zdenac, iskopan 5 godina kasnije kaptira gornji vodonosnik infiltrirajuće vode potoka Kamešnica, a kapaciteta je 15 l/s. Voda udovoljava zahtjevima kakvoće Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće, a odluku o zaštiti vodozaštitnog područja je donijela Županijska skupština.“

Također stoji da „Zbog bogatstva, ali i ugroženosti vodnih resursa na području Koprivničko-križevačke županije, sve ostale aktivnosti korištenja prostora treba uskladiti sa mjerama zaštite



*podzemnih i nadzemnih vodenih površina. To se prvenstveno odnosi na zbrinjavanje otpada, odvodnje otpadnih voda domaćinstva, poljoprivrede i industrijske proizvodnje te usklađivanja privrednih djelatnosti sa zahtjevima zaštite okoliša. Odredbe o korištenju i namjeni prostora unutar zaštitnih zona postojećih vodocrpilišta (Ivanščak, Trstenik, Vratno, Đurđevac i Delovi) se moraju poštovati, a za planirana nova vodocrpilišta (Lipovac, Osijek Vojakovački i eventualno druga) zone zaštite se moraju unaprijed odrediti kako ne bi došlo do preklapanja sa drugim korisnicima prostora. Rijeka Drava sa svojim pritocima i hidrološkim rezervatima te priobaljemima kvalitetu izuzetno vrijednog prirodnog prostora, čija valorizacija tek predstoji kako bi u budućnosti to područje dobilo status zaštićenog krajolika.“*

### **3.8 Zaštićena područja**

Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19) utvrđuje devet kategorija zaštićenih područja. Nacionalne kategorije u najvećoj mjeri odgovaraju jednoj od međunarodno priznatih IUCN-ovih kategorija zaštićenih područja (International Union for Conservation of Nature – Međunarodna unija za očuvanje prirode). IUCN definira zaštićeno područje kao jasno definirano područje koje je priznato sa svrhom i kojim se upravlja s ciljem trajnog očuvanja cjelokupne prirode, usluga ekosustava koje ono osigurava te pripadajućih kulturnih vrijednosti, na zakonski ili drugi učinkoviti način. Ovakva je definicija zaštićenog područja prenesena i u Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19) prema kojem je zaštićeno područje "geografski jasno određen prostor koji je namijenjen zaštiti prirode i kojim se upravlja radi dugoročnog očuvanja prirode i pratećih usluga ekološkog sustava".

Planirani zahvat ne nalazi se unutar zaštićenih područja prirode definiranih Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18). Najbliža zaštićena područja su značajni krajobraz Planina Kalnik te spomenici parkovne arhitekture: Lječilišni park i Lipe u Varaždinskim Toplicama i Bolnički park u Novom Marofu. Planina Kalnik nalazi se na manje od 5 km jugoistočno, Bolnički park u Novom Marofu na manje od 5 km zapadno, a spomenici parkovne arhitekture u Vražadinskim Toplicama na oko 10 km sjeveroistočno od planiranog zahvata.

Značajni krajobraz Planina Kalnik karakterizirana je geološkom i geomorfološkom specifičnošću iz čega proizlazi i krajobrazna raznolikost, te raznolikost flore što je i bio razlog da se najistaknutije



i najviše područje planine Kalnik s okolnim šumskim sastojinama 1985. godine zaštititi Zakonom o zaštiti prirode kao „Značajni krajobraz Kalnik“. Ono zauzima površinu od 4.200 ha, a unutar njega se nalazi i manje zaštićeno područje „Posebni botanički rezervat Mali Kalnik“ površine 5,35 ha.

Raznolikost reljefa, njegova građa kao i posebnost mikroklimе ogledaju se u specifičnosti kulturne i povijesne baštine tog područja kao i bogatstvu biljnih zajednice, koje tu rastu. Sve to dočarava i Kalnička kružna, 5 km duga poučna staza koja počinje u dijelu zaštićenog područja koje se nalazi neposredno pored planinarskog doma. Na lokalitetu Značajnog krajobraza Kalnik susreću se biljke koje pripadaju srednjoeuropskom i euroazijskom flornom elementu, kao i one s mediteranskim, ilirskim, pontskim i alpskim karakteristikama. Njegov planinski dio prekriven je listopadnom šumom, dok čistih crnogoričnih šuma nema osim fragmentalno sađenih crnogoričnih sastojina. Nisko rašće čine pretežno biljke: lazarkinja, ljubica, žednjak, kalnički jaglac, bljušt, zdravčica, plućnjak, kopitnjak, šumarica, ciklama, i druge, dok malobrojne livade također karakterizira velik broj biljnih vrsta od kojih mnoge spadaju u zaštićene biljne vrste prema Zakonu o zaštiti prirode. Međutim, osim bogatstva biljnih zajednica i specifičnog reljefa pejzažnu sliku Značajnog krajobraza Kalnik upotpunjuju i kalnički vinogradi iza čijih se brežuljaka skrivaju prekrasne kalničke kleti, koje odražavaju sva obilježja tradicijske arhitekture tog kraja.

Tu su i ostaci zidina utvrda starih gradova Velikog i Malog Kalnika (nastalih polovicom 13. stoljeća) zaštićenih spomenika kulture, koji svojim estetskim, kulturno-povijesnim i turističkim značenjem upotpunjuju znanstvenu vrijednost i ljepotu biološke i krajobrazne raznolikosti koju pruža Značajni krajobraz Kalnik.

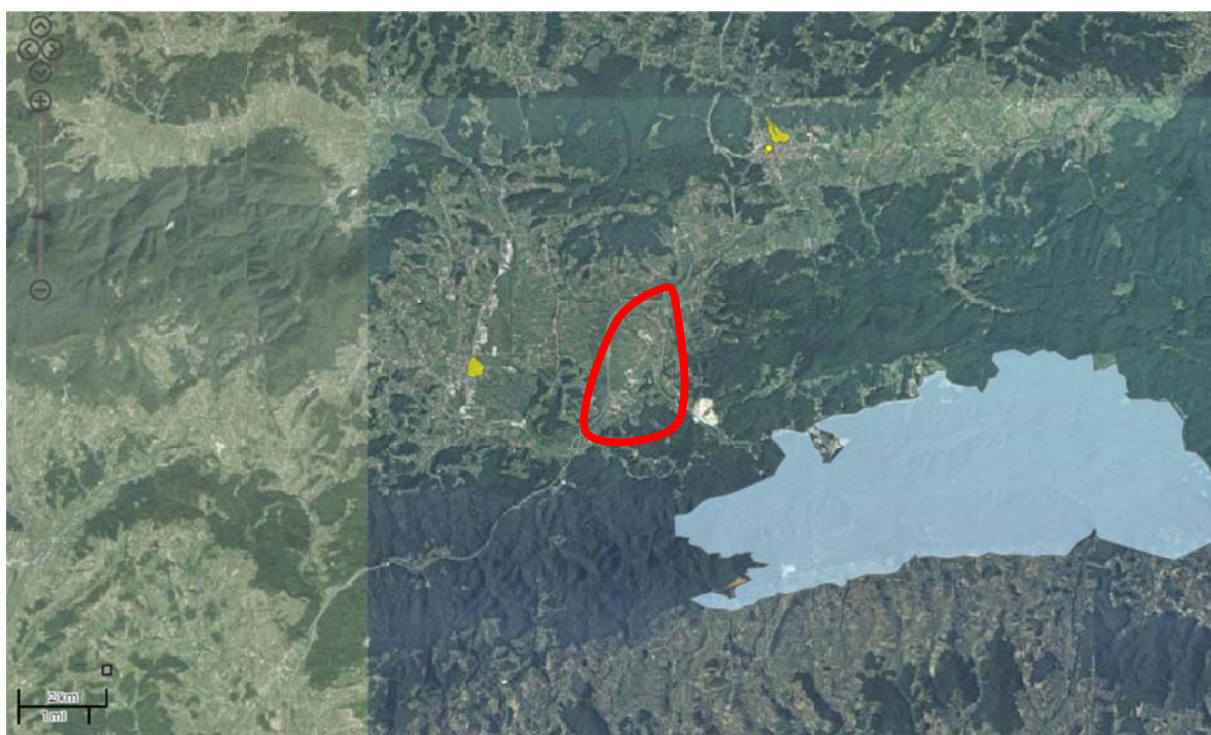
Park u Varaždinskim Toplicama je pejzažni park, osnovan početkom XVIII. stoljeća prema uzoru na engleske pejzažne parkove. Ovaj park obiluje vrlo lijepim i rijetkim skupinama drveća skladno oblikovanim tako da predstavlja vrijedan objekt naše starije vrtne arhitekture. U nastavku parka proteže se park-šuma s vrijednim autohtonim vrstama koje zajedno služe za rekreaciju posjetilaca lječilišta i ostalih građana. Unutar parka nalaze se termalno vrelo i arheološko nalazište koji zajedno sa parkom sačinjavaju jednu cjelinu.

U drvoredu glavne ulice ispred Lječilišta u Varaždinskim Toplicama nalazi se skupina vrlo lijepih i starih 12 komada lipa od kojih su 4 komada vrlo interesantnog habitusa. S obzirom na svoje dimenzije i starost, te botaničke i estetske vrijednosti ova skupina lipa predstavlja jedinstveni primjerak u Hrvatskom zagorju.





Park u Novom Marofu obiluje brojnim domaćim vrstama (ariš, smreka, jela, bor, bukva, hrast i dr.) i većim brojem egzota (Gingko, Thujopsis, Thuja, Chamaecyparis, Taxodium, Magnolia, Pseudotsuga i dr.) koji predstavljaju prirodnu rijetkost i vrlo vrijedan botanički materijal. Park u Novom Marofu spada među najznačajnije i najbogatije po biljnim vrstama parkova na području NOK Varaždin.



Sl. 3-22 Zaštićena područja u široj okolini zahvata (HAOP, 2019)



### 3.8.1 Ekološka mreža

Ekološka mreža Republike Hrvatske, proglašena je Uredbom o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15), te predstavlja područja ekološke mreže Europske unije Natura 2000. Ekološku mrežu RH (mrežu Natura 2000) prema članku 6. Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15) čine područja očuvanja značajna za ptice - POP (područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihovih staništa, te područja značajna za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti) i područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove - POVS (područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju). Ekološka mreža Republike Hrvatske obuhvaća 36,67% kopnenog teritorija i 16,39% obalnog mora, a sastoji se od 571 poligonskog Područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove (POVS), 171 točkastih Područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove (najvećim dijelom špiljski objekti) (POVS) te 38 poligonskih Područja očuvanja značajnih za ptice (POP).

Na području predmetnog zahvata nalaze se područja ekološke mreže Natura 2000 dana u nastavku.

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove:

- Ljubešćica (HR2001392)

Na području zahvata nema područja očuvanja značajnih za ptice.

Litostratigrafske jedinice zastupljene na ovom području su badenski litotamnijski vapnenac i klastični sedimenti s vulkanskim stijinama, a prisutni su i fluvijalni procesi. Dominantna tla su rendzine na laporu, luvisol na laporu i mekani vapnenac.

Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove Ljubešćica nalazi se u sklopu Kalničkog prigorja te obuhvaća livade južno od Ljubešćice ukupne površine 13,48 ha te je posebice značajno kao stanište *Himantoglossum adriaticum*. Jadranska kozonoška jedna je od najviših europskih orhideja - može narasti do metra visine, a ponekad čak i više. U kontinentalnoj Hrvatskoj vrsta se javlja uglavnom u brdskom području s blagom klimom na karbonatnoj podlozi, najčešće na južnoj ili zapadnoj ekspoziciji. Njeno tipično stanište su rubni dijelovi livada uz šikare i šume na suhim, sunčanim do polusjenovitim terenima. Velik dio tih livada nalazi se u

raznim stadijima vegetacijske sukcesije prema termofilnoj šikari što uvelike odgovara jadranskoj kozonoški. Tek se manji dio populacija ili jedinki može pronaći na otvorenim livadama ili u sklopu mješovite hrastovo-grabove šume ili pak u sklopu šume-šikare hrasta medunca s crnim grabom.

U bližoj okolini zahvata dodatno se nalaze područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove:

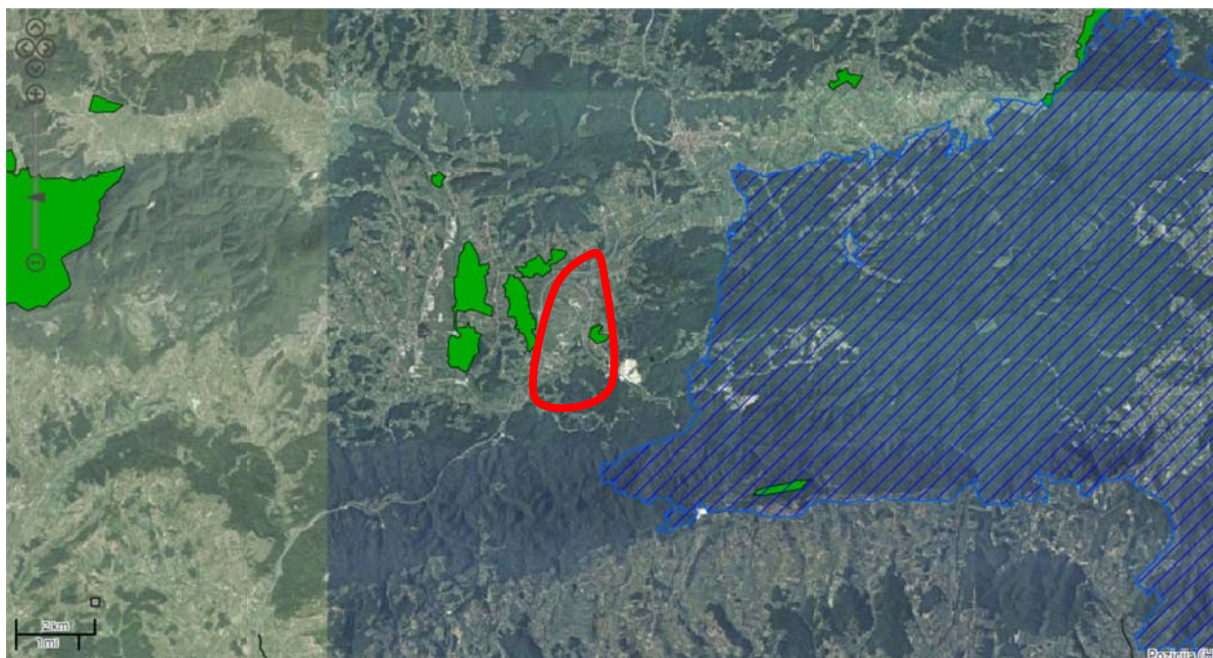
- Špilja pod Špicom (HR2001195)
- Livade uz Bednju III (HR2001410),

te područja očuvanja značajna za ptice:

- Bilogora i Kalničko gorje (HR1000008).

Tabl. 3-10 Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove

Naziv područja i identifikacijski broj	Kategorija za ciljnu vrstu / stanišni tip	Hrvatski naziv vrste / hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste / šifra stanišnog tipa
Ljubešćica (HR2001392)	1	Jadranska kozonoška ( <i>Himantoglossum adriaticum</i> )	4104



Sl. 3-23 Ekološka mreža – Natura 2000 na širem području obuhvata zahvata (HAOP, 2019)



### 3.8.2 Nacionalna klasifikacija staništa

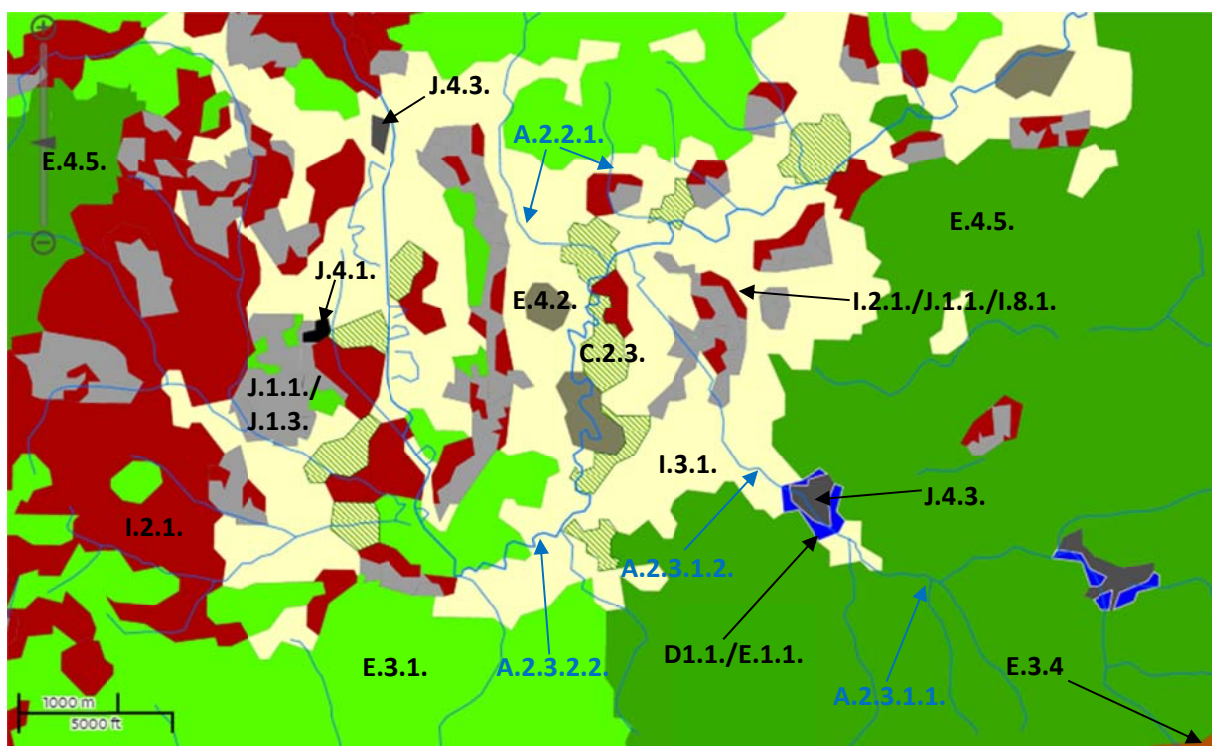
Prema članku 52. st. 4. Zakona o zaštiti prirode: "Stanišni tipovi se dokumentiraju kartom staništa..." (NN 80/13, 15/18). Karta staništa je GIS-baza podataka o rasprostranjenosti pojedinih stanišnih tipova na području Hrvatske. Kartografski prikaz je razlučivosti mjerila 1:100.000, a minimalna jedinica kartiranja iznosi 9 ha. Klasifikacija stanišnih tipova razvija se u Europi već dvadesetak godina, a intenzivan rad na ovoj problematici započeo je upravo za potrebe donošenja propisa u zaštiti prirode. Četvrta revidirana verzija Nacionalne klasifikacije staništa objavljena je 2014. godine u Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14). Prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14) i Karti staništa RH, zahvat se nalazi na području ili u neposrednoj blizini slijedećih tipova staništa:

- A.2.2.1. Povremeni vodotoci
- A.2.3.1.1. Gornji i srednji turbulentnih vodotoka
- A.2.3.1.2. Donji tokovi turbulentnih vodotoka
- A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka
- C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe
- D.1.1./E.1.1. Vrbici na sprudovima/Poplavne šume vrba
- E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume
- E.4.2. Srednjoeuropske, acidofilne bukove šume
- E.4.5. Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina

Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata.

- I.2.1./J.1.1./I.8.1 Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane zelene površine
- I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
- I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine
- J.1.1. Aktivna seoska područja

- J.1.1./J.1.3. Aktivna seoska područja/Urbanizirana seoska područja
- J.1.3. Urbanizirana seoska područja
- J.4.3. Površinski kopovi



Sl. 3-24 Staništa na širem području zahvata (HAOP, 2019)

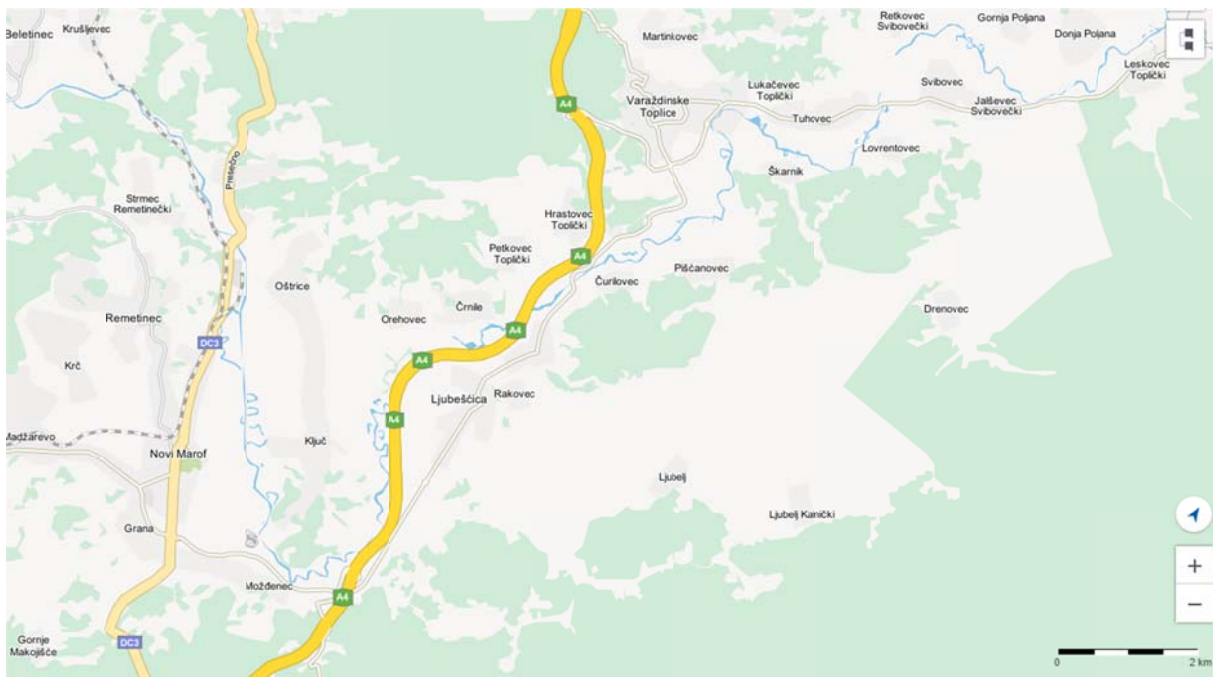
Od navedenih stanišnih tipova prisutnih unutar šireg područja zahvata, ugroženi i rijetki stanišni tipovi (Pravilnik o popisu staništa, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14), Prilog II.) su:

- C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe
- D.1.1. Vrbici na sprudovima
- E.1.1. Poplavne šume vrba
- E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume
- E.4.2. Srednjoeurovske, acidofilne bukove šume
- E.4.5. Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume.



### 3.9 Krajobrazne značajke i cestovna mreža

Krajobraz na širem području izgradnje je zanimljiv i značajan zbog svojih zemljopisnih obilježja, prirodnih, gospodarskih i infrastrukturnih resursa. Osobito treba naglasiti vrijednost prirodnog i kultiviranog krajolika, kao i još uvijek prisutne poteze sačuvane tradicionalne graditeljske baštine. Od uzdužnih dolina (u smjeru istok-zapad) najizrazitija je upravo dolina na području Općine Ljubešćica, tj. dolina uz potok Ljubelj koja dijeli glavni masiv na jugu od vrha Ljubelj na sjeveru. Raščlanjenost, dinamika i ostale osobine reljefa u uskoj su vezi s petrografskim sastavom i geološkom građom područja. U višim dijelovima Kalničkog gorja dominira šumski pokrov, a u nešto nižim voćnjaci i vinogradi.



Sl. 3-25 Cestovna mreža u području obuhvata (HAK, 2019)

Općina Ljubešćica je manjim dijelom smještena u dolini Bednje (sjeverozapadni nizinski dio), a većim dijelom na sjevernim padinama Kalnika. Rijeka Bednja predstavlja sjeverozapadnu granicu Općine Ljubešćica i teče u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Njena dužina na području Općine iznosi cca 8 km, a na području Općine rijeka Bednja prima, kao svoje desne pritoke nekoliko kanala (vodotoci koji povremeno presušuju) i potoka od kojih su najznačajniji Rakovec, Ljuba i



Stiper. Prostorna struktura Općine karakteristična je za Hrvatsko zagorje (gorja, prigorja, pobrđa i dolinske ravni). Za Općinu Ljubešćica osobito je važna autocesta A4 (od Goričana na granici s Mađarskom do Zagreba) koja prolazi i njenim područjem, između čvorova Novi Marof i Varaždinske Toplice, te time osigurava Općini kvalitetnu prometnu povezanost.

Prostor Općine Ljubešćica ostvaruje vezu na i prometnu mrežu Županije i Države dobro raspoređenim sustavom lokalnih cesta koje se na području naselja Ljubešćica vežu na državnu cestu DC 24. Državna cesta prolazi nizinskim područjem Općine, tj. sjeverozapadnim dijelom naselja Ljubešćica i Kapela Kalnička. U Općini postoji i razgranata mreža općinskih - nerazvrstanih cesta (seoskih ulica i poljskih putova), tako da je prostor Općine zadovoljavajuće međusobno prometno povezan.

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja, lokacija zahvata nalazi se u osnovnoj krajobraznoj jedinici Sjeverozapadne Hrvatske čiju osnovnu fizionomiju čini krajobrazno raznolik prostor, s dominacijom brežuljaka („prigorja“ i „zagorja“) koji okružuju šumovita peripanonska brda (Kalnik). Ugrožena je zbog neprikladne gradnje objekata (lokacijom i arhitekturom), manjkom proplanaka na planinama i geometrijskom regulacijom potoka.

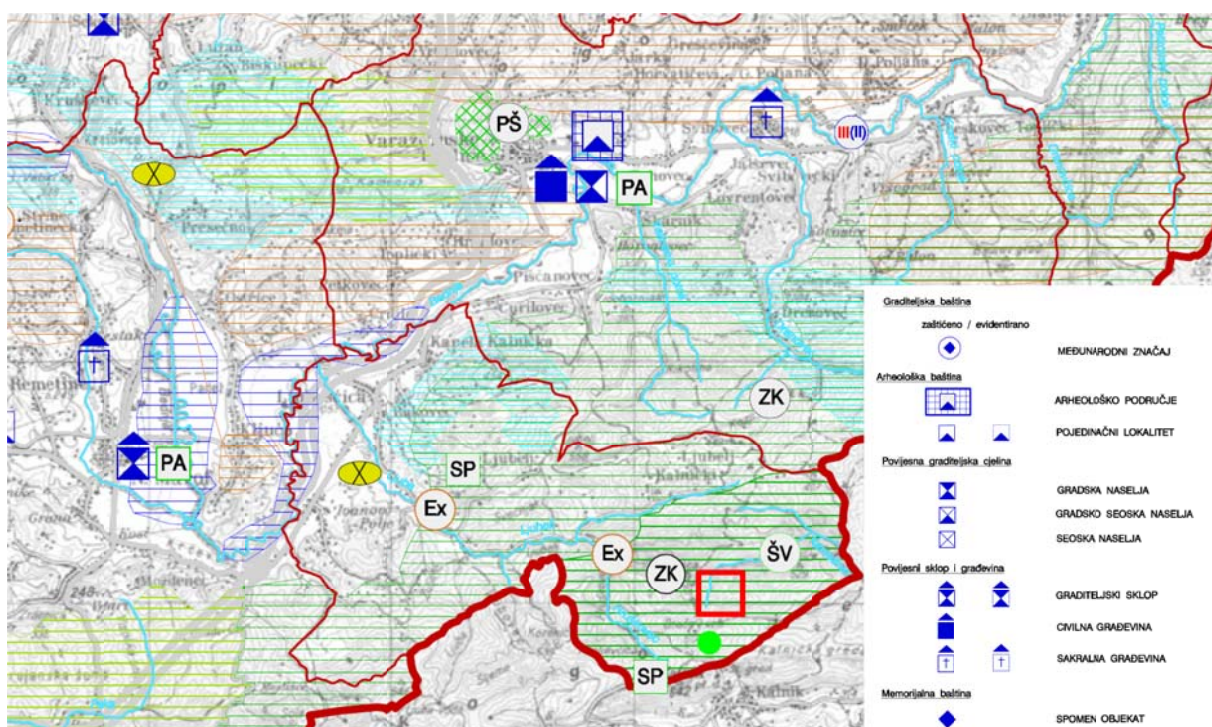
U nizinskom dijelu apsolutne visinske kote se kreću od 174 do 182 m n.m. s blagim padom prema sjeveroistoku, u smjeru toka rijeke Bednje. U brežnom dijelu najviše kote su u istočnom dijelu Općine: Peca 624 m n.m. vrh, Bračev vrh 606 m n.m., Ljubelj 558 m n.m., Malinec - V. špica 529 m n.m., dok se najviši dijelovi Kalnika nalaze u susjednoj Koprivničko-križevačkoj županiji, tik uz južnu granicu Općine Ljubešćica.

### **3.10 Kulturno – povijesna baština**

Prema Registru kulturnih dobara Ministarstva kulture na području obuhvata, u sklopu Općine Ljubešćica ne nalaze se zaštićena kulturna dobra.

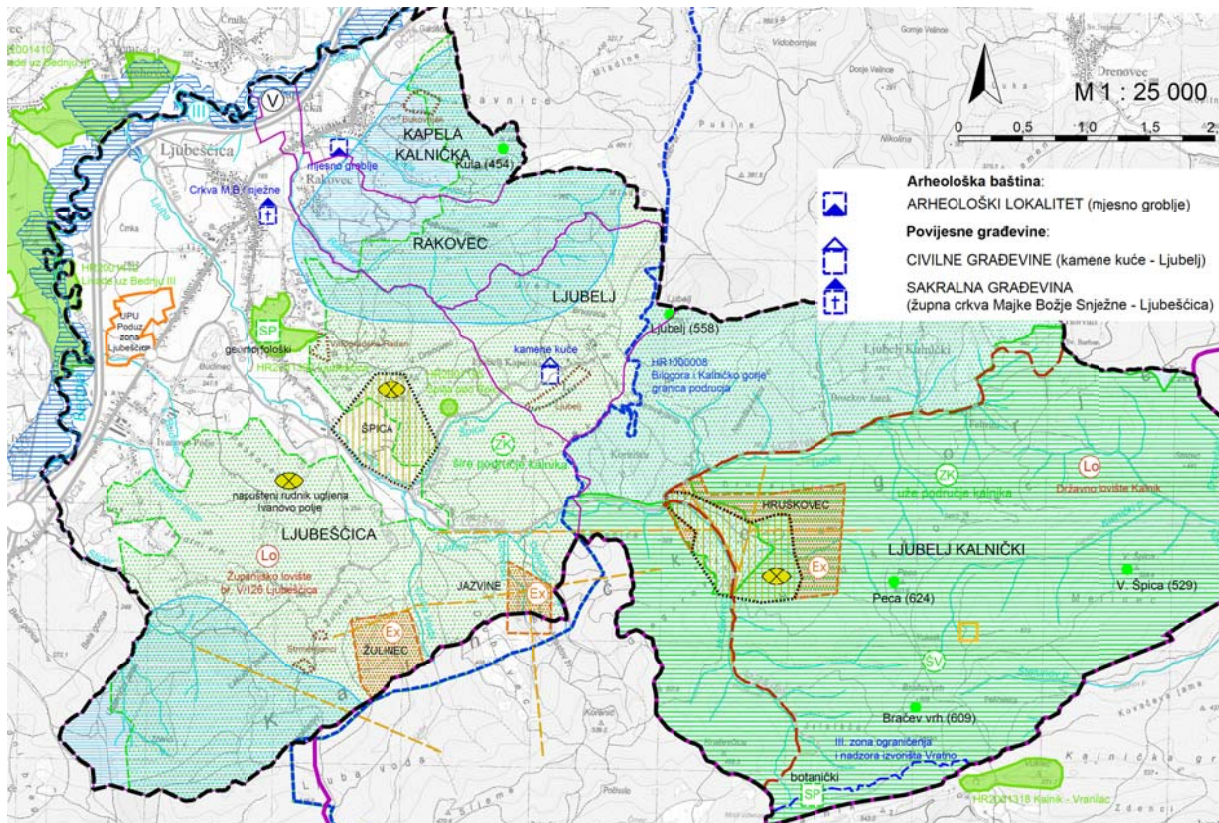
Od graditeljske baštine koju navodi PP Varaždinske županije na području Općine se nabrajaju samo evidentirana kulturna dobra (nema zaštićenih kulturnih dobara). No, kao i šire, tako i za područje Općine postoji potreba revalorizacije kulturnih dobara. PPŽ konstatira da su urbane povijesne cjeline uglavnom zadržale svoja obilježja, dok se kroz proces preobrazbi koji je zahvatio ruralne prostore nepovratno gubi tradicijski oblik građenja. Stoga je potrebno nastojati da ruralne cjeline i predjeli zadrže svoj identitet i izvorna obilježja, što se odnosi i na prostor Općine Ljubešćica.

Od značajnijih povijesnih građevina ističu se župske crkve, i one manje posvećene uobičajenim svecima, a uz njih se pojavljuju i groblja na kojima se nalaze stari tipovi grobnica. Te crkve s grobljima predstavljaju zasebne spomeničke cjeline. U selima ima ponegdje slikovitih sklopova kuća koji predstavljaju lijepe primjere tradicijskog graditeljstva. Pregledom Prostornih planova uređenja šireg područja obuhvata vidljivo je da se u bližoj okolici zahvata nalazi nekoliko lokaliteta kulturne baštine, prema kartografskim prikazima na slikama u nastavku.



Sl. 3-26 Dio kartografskog prikaza iz PP Varaždinske županije - Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora





Sl. 3-27 Dio kartografskog prikaza iz PP Općine Ljubešćica - Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora

### 3.11 Prostorno – planska i ostala dokumentacija

Prema upravno–teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske lokacija zahvata nalazi se na području Varaždinske županije, Općina Ljubešćica te su za područje zahvata na snazi:

- Prostorni plan Varaždinske županije ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 8/00, 29/06, 16/09.)
- Prostorni plan uređenja Općine Ljubešćica ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 3/04, 39/10, 25/12, 29/18).



Zbog blizine područja obuhvata Koprivničko-križevačkoj županiji, dodatno je u razmatranje, pri analiziranju zona sanitarne zaštite izvorišta i lociranju izvorišta Vratno, analiziran i:

- Prostorni plan Koprivničko-križevačke („Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije“, br. 8/01, 8/07, 13/12, 5/14).

U nastavku se daje kratak pregled uvjeta iz prethodno navedenih prostorno-planskih dokumenata vezanih uz sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na prostoru dijela naselja Općine Ljubešćica. Iz analize provedene u nastavku **može se konstatirati da je planirani zahvat u skladu s dokumentima prostornog uređenja.**

U sklopu **Prostornog plana Varaždinske županije** planirani sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica ne navodi se izriječno. Za predmetni sustav navodi se tek općenito: „*Na području Varaždinske županije odvodnja nije zadovoljavajuće riješena. Samo pojedina veća naselja imaju više ili manje izgrađenu kanalizaciju, a i ona u nekim od tih naselja ne zadovoljava. U većini naselja, sela i zaselaka fekalne otpadne vode rješavaju se septičkim taložnicama, dok se oborinske vode odvođe uglavnom otvorenim kanalima ili cestovnim jarcima u najbliže vodotoke. Otpadne vode često se ispuštaju i bez ikakvih zahvata i septičkih jama nekontrolirano u najbliži odvodni jarak i dalje u najbliži vodotok. Većina septičkih jama je procjedna, bez dna, pa se otpadna voda direktno infiltrira u podzemlje i u vodonosne slojeve... Problem odvodnje otpadnih voda potrebno je započeti rješavati s ciljem da se uspostavi sustav odvodnje za cijelu Županiju koji nudi cjelovita rješenja s mogućnošću postupne izgradnje... Ostali infrastrukturni sustavi (vodoopskrba, plinoopskrba, odvodnja, elektroopskrba, telekomunikacije) razvijati će se na temelju zasebnih konceptijskih rješenja, poštujući plansku razradu organizacije, namjene i zaštite prostora.*“. U PPŽ stoji i da „*gospodarski subjekti priključeni na sustav javne odvodnje obavezno moraju, primjereno tehnološkim procesima proizvodnje, vršiti predtretmane otpadnih voda... Ukoliko se otpadne vode upuštaju u vodotoke moraju proći predtretman pročišćavanja. Ispust otpadnih voda iz domaćinstava u potoke i kanale za odvodnju oborinskih voda zakonom je zabranjen, te se ukazuje na potrebu identifikacije zagađivača na lokalnom nivou kroz službe komunalnih redara. Planovima nižeg reda potrebno je potencirati izgradnju sustava odvodnje otpadnih voda, a u brežnim područjima obveznu izgradnju trodjelnih nepropusnih septičkih jama.*“ te se iskazuje obveza obrade otpadnih voda: „*Otpadne vode obvezno treba tretirati preko pročišćavača otpadnih voda. Za naselja odnosno građevine koji neće moći biti uključeni u sustav*



*odvodnje ili do njihovog uključivanja u sustav obvezna je izgradnja trodjelnih nepropusnih septičkih jama.“*

*Također se navodi sljedeće: „U slivu rijeke Bednje na tom području smještena su naselja Novi Marof i Varaždinske Toplice. Oba naselja imaju djelomično uspostavljenu odvodnju, ali bez pročišćavanja (osim za tvornicu "Levi's"), a postoje i određeni prijedlozi daljnjeg sustavnog rješavanja. U istočnom dijelu Županije jedino naselja Ludbreg i Selnik imaju odvodnju otpadnih voda uspostavljenu nezadovoljavajućom kanalizacijskom mrežom. Kanalizacija je mješovitog sistema za veći dio naselja. Recipijent je rijeka Bednja. Postoji i niz rješenja sa septičkim taložnicama, dok se oborinske vode odvođe cestovnim jarcima.“, kao i da „Pošto Varaždinska županija ima relativno dobro razvijenu vodoopskrbu, a ima i vrlo vrijedne vodne resurse nužno je što prije prići sustavnom rješavanju odvodnje naseljenih područja, jer zbog gusto raspoređenog i izgrađenog sustava naselja i upotrebe sve većih količina vode dolazi do sve intenzivnijeg ugrožavanja vodnih resursa...“*

U okviru kriterija za građenje izvan građevinskog područja navodi se da se izvan građevinskog područja, uz ostalo, može planirati izgradnja „*građevina infrastrukture (prometne, energetske, komunalne itd.)*“. „*U pogledu sustava odvodnje Prostornim se planom ukazuje na potrebu izrade studije odvodnje i zbrinjavanja otpadnih voda naselja i građevina u županijskom prostoru, kojom bi se definirala osnovna konceptijska polazišta, načela i usmjerenja te ponudila rješenja iz kojih bi bilo razvidno kakve sustave primijeniti u pojedinim prostorima Županije.*“

Prema kartografskim prikazima danim u sklopu Prostornog plana uređenja Varaždinske županije planirani zahvat ne nalazi se unutar zona sanitarne zaštite izvorišta. Također, „*U PPŽ-u se osim zahvata utvrđenih posebnim propisom ne utvrđuju drugi zahvati za koje je potrebno provesti procjenu utjecaja na okoliš (PUO)*“.

**Prostornim planom uređenja Općine Ljubešćica** navodi se da je „*Odvodnju gospodarske zone potrebno je uskladiti s konceptom odvodnje na razini Županije prema definiranom u poglavlju 5. Uvjeti utvrđivanja koridora/trasa i površina za prometne i komunalne infrastrukturne sustave ovih Odredbi za provođenje....Odvodnja otpadnih voda iz gospodarskih zona može se izvesti putem zasebnog uređaja za pročišćavanje, pojedinačno ili zajednički za više korisnika, ili pak priključenjem na sustav odvodnje naselja, uz potreban predtretman.*“

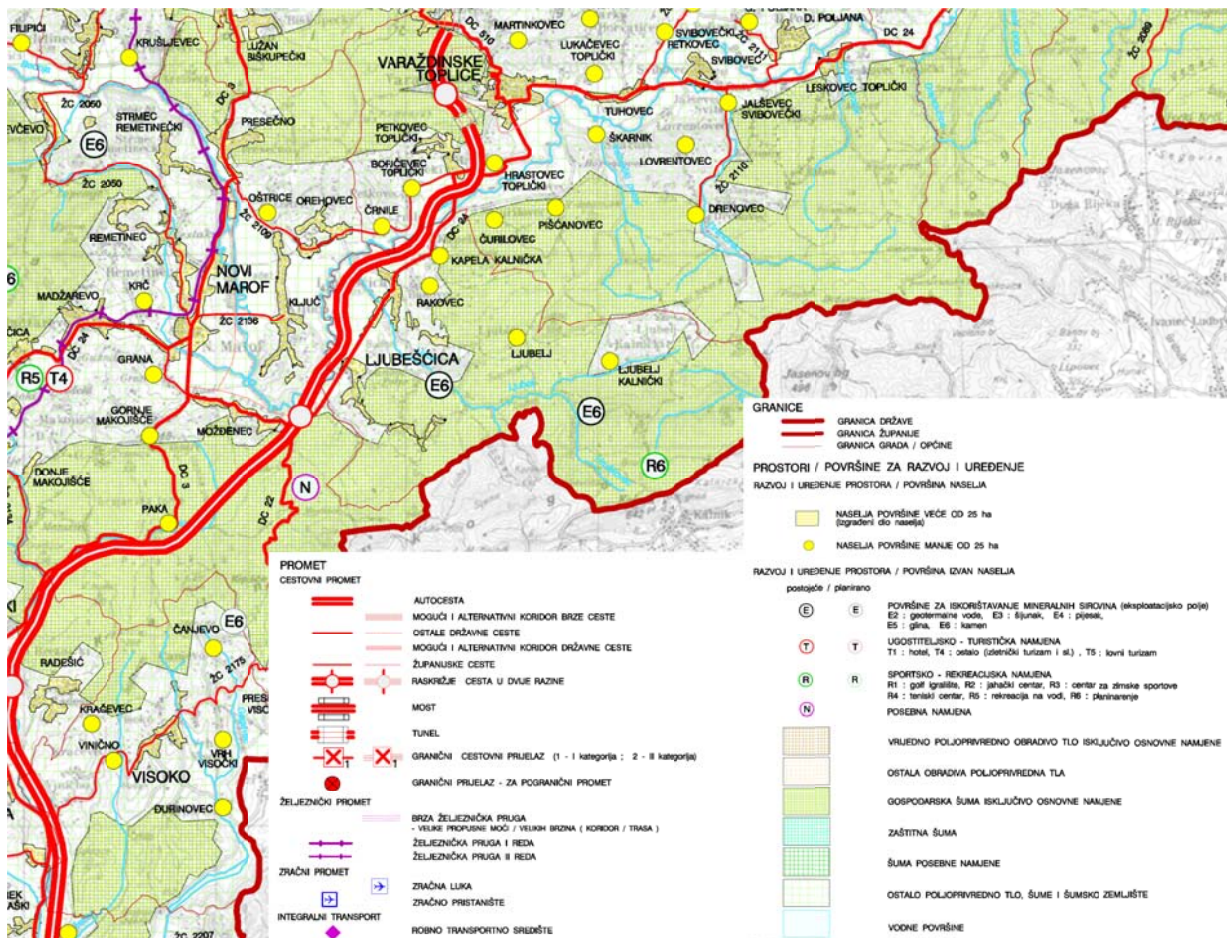


Nadalje, Planom je između ostaloga predviđeno opremanje područja Općine sustavom odvodnje, gdje stoji da je: „U grafičkom dijelu Plana prikazan smještaj planiranih građevina, uređaja i trasa infrastrukturnih mreža usmjeravajućeg značenja i dozvoljene su odgovarajuće prostorne prilagodbe koje bitno ne odstupaju od koncepcije rješenja.“

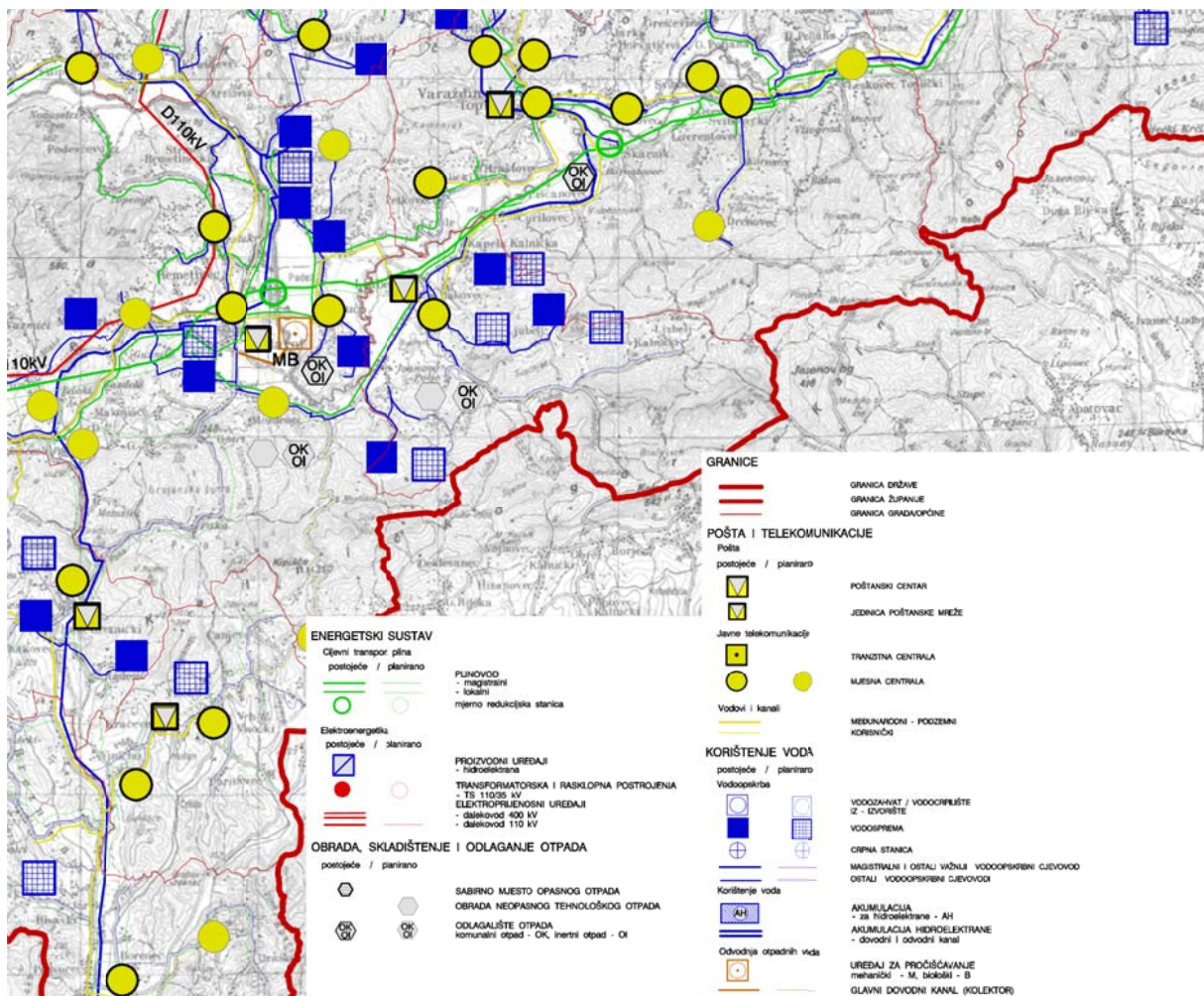
Planom se također navodi da sljedeće: „Rješenje odvodnje temelji se na izvedbi javne kanalizacije prema Studiji zaštite voda Varaždinske županije... Ukoliko se rade (preporučene) više faze projektne dokumentacije, Studija daje mogućnost primjene nekih drugih načina odvodnje u odnosu na predložene, a u cilju odabira najpovoljnijeg sustava. U skladu s tim, ovim Planom se predlaže novi koncept odvodnje zapadnog dijela Općine Ljubešćica i to kao razdjelni sustav...Prikaz koncepta odvodnje, prikazan na graf. prilogu br. 2e Odvodnja otpadnih voda i odlaganje otpada je orijentacioni. Kod projektiranja je moguće odstupanje od prikazanog (npr. u trasama kolektora, položaju i broju precrpnih stanicama i dr.). Projektom se mogu definirati faze realizacije sustava...Za »Poduzetničku zonu Ljubešćica« izrađen je 2013. g. UPU u kojem je također planiran razdjelni sustav odvodnje. Unutar zone je planirana i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za zonu i za naselje Ljubešćica. Novi koncept rješenje odvodnje zapadnog dijela Općine treba uskladiti s rješenjem iz UPU-a, tj. izmjene koje će proizaći iz novog rješenja primijenit će se na područje u obuhvatu UPU-a, bez potrebe izmjene UPU-a...Do realizacije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (kao i za naselja koja Studija nije obuhvatila) sanitarno-fekalne otpadne vode treba sakupljati u (atestiranim) vodonepropusnim septičkim jamama zatvorenog tipa (bez preljeva i ispusta), koje je potrebno prazniti po za to ovlaštenoj pravnoj osobi...Nakon izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, tehnološke otpadne vode mogu se ispuštati u sustav samo nakon propisanog predtretmana...Sastav otpadnih voda koje se upuštaju u javnu kanalizaciju treba odgovarati parametrima propisanim Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (»Narodne novine«, broj 80/13 i 3/16)...Ne dozvoljava se priključivanje na mrežu odvodnje otpadnih voda ukoliko ista nije priključena na uređaj za pročišćavanje u funkciji. Nakon izgradnje mreže javne odvodnje otpadnih voda i priključenja na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, obavezno je priključenje svih korisnika na sustav odvodnje, a septičke i sabirne jame je potrebno ukinuti i sanirati teren.“

Izvan naselja se prema Zakonu o prostornom uređenju može planirati izgradnja, zdravstvenih i rekreacijskih građevina, građevina obrane, građevina za istraživanje, iskorištavanje i proizvodnju

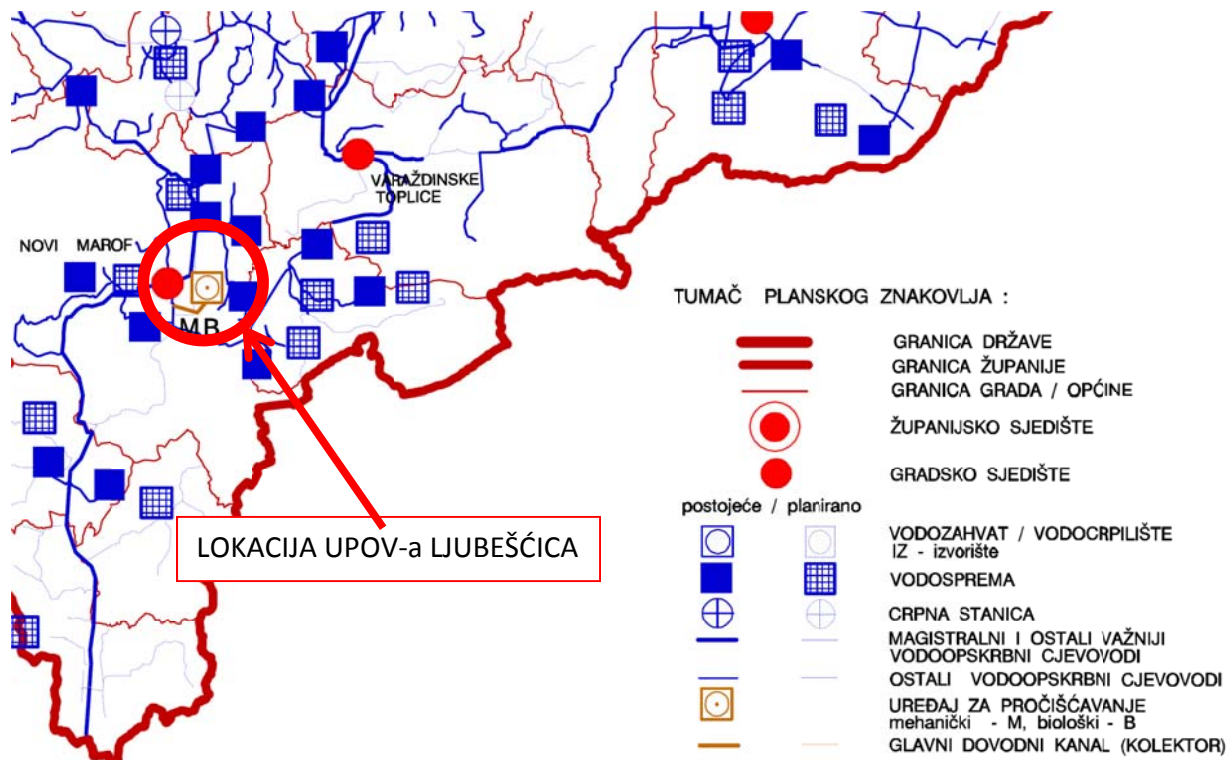
mineralnih sirovina i prerađevina, te stambenih i gospodarskih građevina za vlastite potrebe i potrebe seoskog turizma, a svi u funkciji obavljanja poljoprivredne djelatnosti.



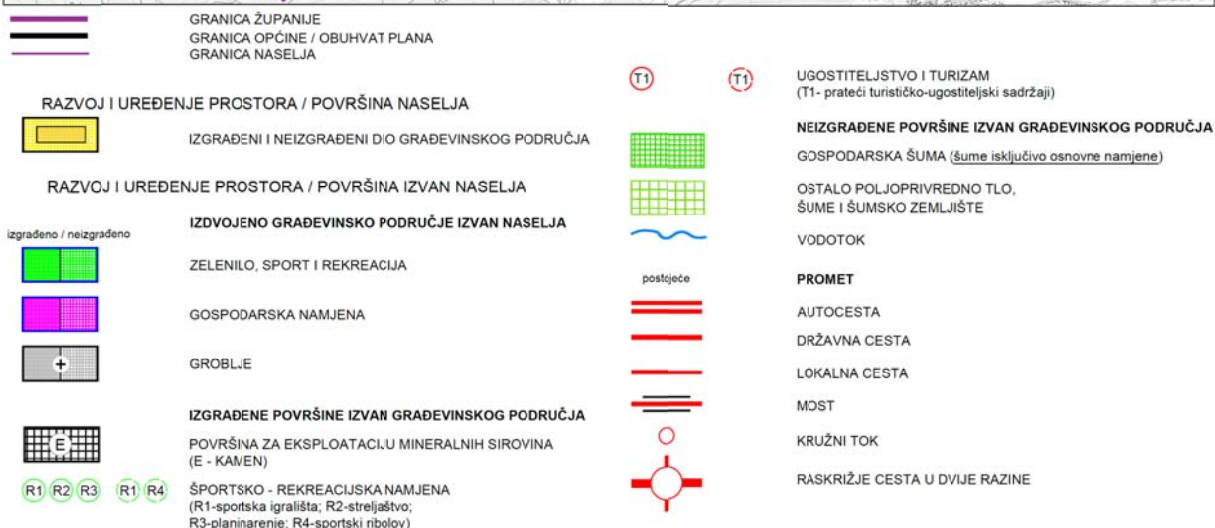
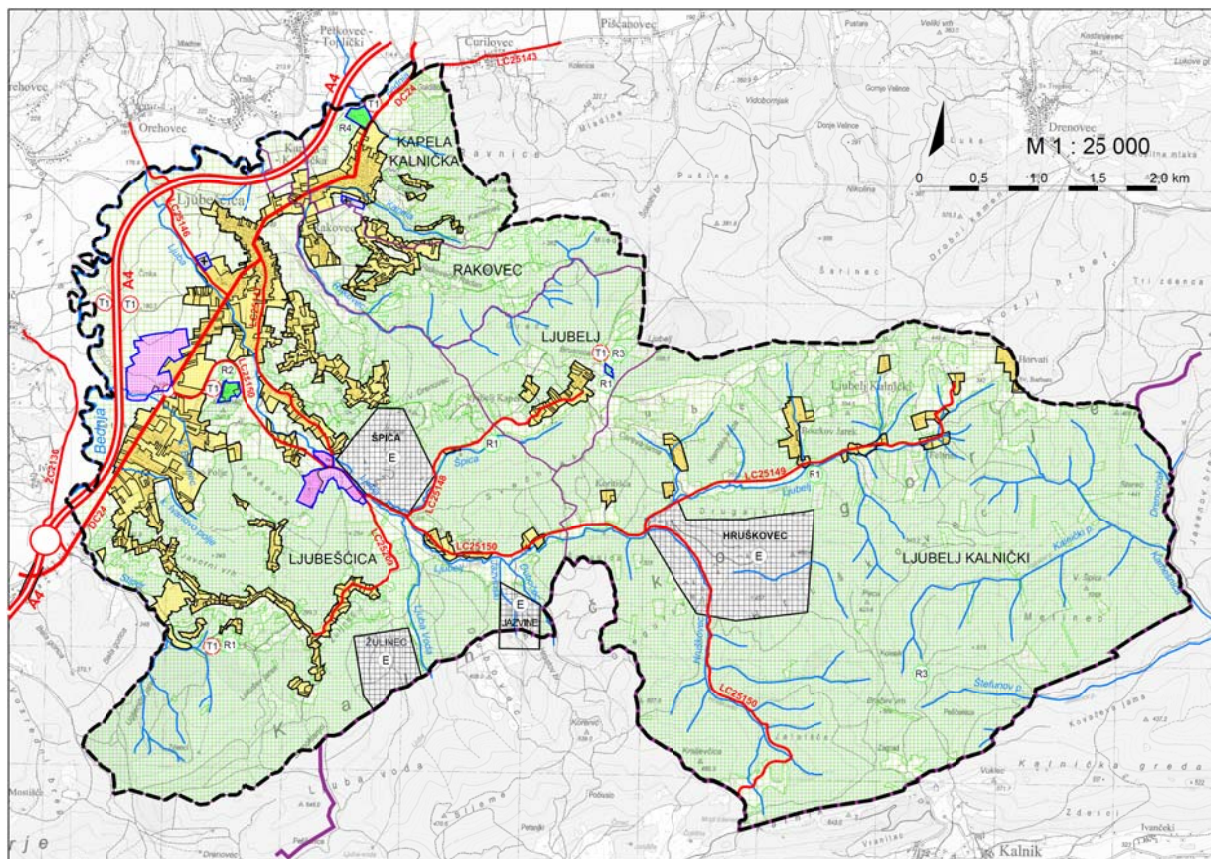
Sl. 3-28 Izvod iz kartografskog prikaza Korištenje i namjena prostora Prostornog plana Varaždinske županije



Sl. 3-29 Izvod iz kartografskog prikaza Infrastrukturni sustavi Prostornog plana Varaždinske županije

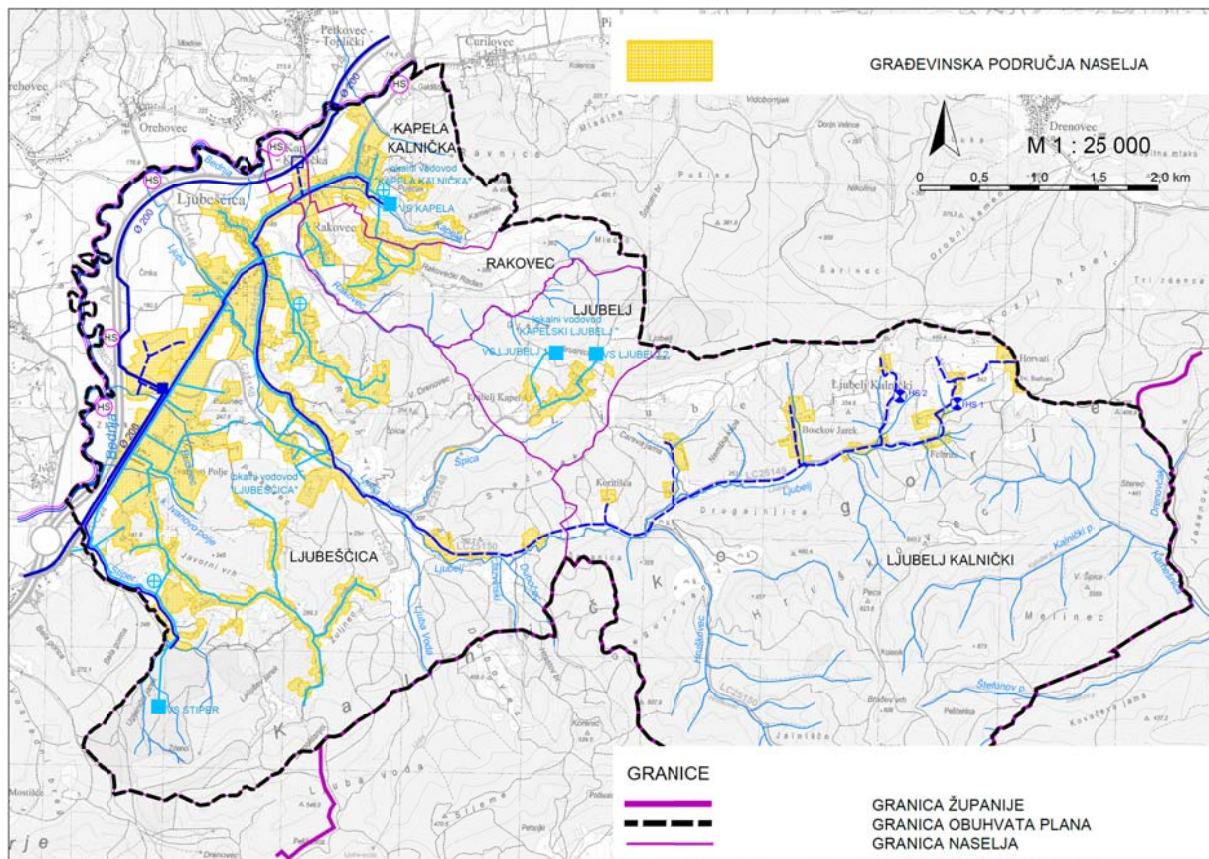


Sl. 3-30 Izvod iz kartografskog prikaza Vodovod i odvodnja Prostornog plana Varaždinske županije



Sl. 3-31 Izvod iz kartografskog prikaza Korištenje i namjena prostora Prostornog plana uređenja Općine Ljubešćica





**VODOOPSKRBA**

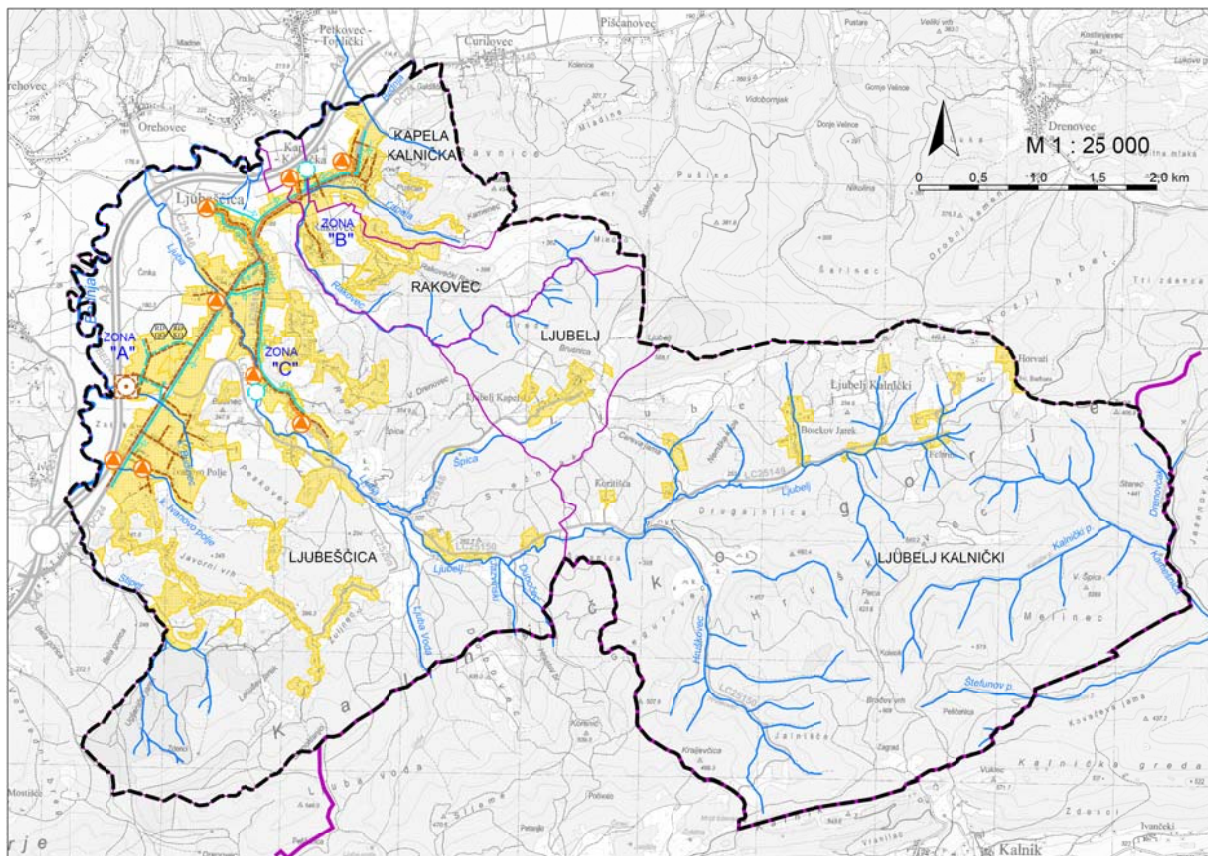
postojeće / planirano

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|  | MAGISTRALNI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD |
|  | JAVNI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD       |
|  | LOKALNI VODOVOD                   |
|  | VODOSPREMA                        |
|  | PRECRPNA STANICA                  |
|  | HIDROSTANICA                      |
|  | SPOJ NA MAGISTRALNI CJEVOVOD      |

**UREĐENJE VODOTOKA I VODA**

- |  |                         |
|--|-------------------------|
|  | REGULACIJA VODOTOKA     |
|  | HIDROTEHNIČKA STEPENICA |
|  | VODOTOK                 |

Sl. 3-32 Izvod iz kartografskog prikaza Vodnogospodarski sustav Prostornog plana uređenja Općine Ljubešćica



**ODVODNJA OTPADNIH VODA**  
postojeće / planirano

-  UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE  
OTPADNIH VODA (UPOV)
- SANITARNA ODVODNJA**
-  SANITARNA KANALIZACIJSKA MREŽA
-  TLAČNI CJEVOD
-  PRECRPNA STANICA
- OBORINSKA ODVODNJA**
-  OBORINSKA KANALIZACIJSKA MREŽA
-  ISPUST
- ZONE "A" "B" "C"**
-  SLIVNA PODRUČJA

**POSTUPANJE S OTPADOM**  
postojeće / planirano

-  REKLAŽNO DVORIŠTE  
KO - komunalni otpad, GO - građevinski otpad
-  GRADEVINSKA PODRUČJA NASELJA
-  VODOTOK
- GRANICE**
-  GRANICA ŽUPANIJE
-  GRANICA OBUHVATA PLANA
-  GRANICA NASELJA

Sl. 3-33 Izvod iz kartografskog prikaza Odvodnja otpadnih voda i odlaganje otpada Prostornog plana uređenja Općine Ljubešćica



## 4 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Najznačajniji utjecaji koji proizlaze kao posljedica izvođenja zahvata na izgradnji sustava odvodnje otpadnih voda dijela naselja Općine Ljubešćica sa zajedničkim UPOV-om su oni koji nastaju tijekom izgradnje sustava. Nadalje, mogući utjecaji, kako tijekom izgradnje, tako i u fazi korištenja, mogu se odijeliti prema sastavnicama okoliša kako je i razmatrano u ovom elaboratu. Područje obuhvata ne nalazi se u relativnoj blizini državne granice te se tijekom pripreme, izvođenja i nakon završetka radova na izgradnji predmetnog zahvata ne očekuju prekogranični utjecaji.

### 4.1 Utjecaj na tlo

#### 4.1.1 Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata

Idejnim rješenjem trase kanalske mreže usuglašene su sa zahtjevima Naručitelja, te u najvećoj mogućoj mjeri prate trase postojećih prometnica. Stoga su glavni očekivani utjecaji na tlo vezani uz razdoblje izgradnje planiranog zahvata, kada će doći do privremene prenamjene, odnosno do narušavanja postojećeg zemljišnog pokrova.

Tijekom građenja može nastati onečišćenje tla uslijed odlaganja viška zemlje, građevinskog i drugog otpada na zemljište koje nije određeno i pripremljeno za privremeno deponiranje. Ovaj utjecaj može se smanjiti kvalitetnom organizacijom gradilišta – uređenjem lokacije za privremeno deponiranje viška zemlje te pravilnim gospodarenjem otpadom, što je uostalom i propisano kao obveza prema relevantnoj zakonskoj regulativi. Onečišćenje tla moguće je i uslijed incidentnih događaja kao što je izlijevanje goriva i ulja iz motornih vozila i ostalih motornih uređaja na gradilištu u okolni teren. Kvalitetnom organizacijom gradilišta, prema projektu organizacije gradilišta u skladu sa zakonskim propisima i uvjetima nadležnih tijela u postupku izdavanja Lokacijske dozvole, će se navedeni negativni utjecaji svesti na najmanju moguću mjeru, a mogućnost njihovog pojavljivanja je ograničena trajanjem izvođenja radova. Izgradnjom UPOV-a zauzet će se dodatna površina terena.

Neposredan utjecaj na tlo moguć je i u slučaju nepridržavanja odgovarajućih postupaka tijekom manipulacije različitim sredstvima koja se koriste pri gradnji (boje, otapala, gorivo, maziva i sl.), što za posljedicu može imati njihovu infiltraciju u tlo i podzemlje. Vjerojatnost pojave utjecaja



ovog tipa na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim skladištenjem otpadnog i građevinskog materijala, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve uz korištenje nepropusnih kadica.

Provođenje radova, iskapanje, postavljanje cijevi i zatrpavanje zemljom dovesti će do trajnijeg narušavanja strukturnih osobina tala duž trase, pogotovo što se najčešće radi kod iskopa dubokih rovova. S obzirom na prepoznate utjecaje, mogući utjecaj planiranog zahvata na tlo tijekom pripreme i izgradnje ocijenjen je kao manje značajan kratkoročan i privremen utjecaj.

#### **4.1.2 Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata**

Utjecaj na tlo tijekom korištenja zahvata značajno je manji u odnosu na pripreme terena i građevinskih radova. Morfološke promjene tla nastale nasipavanjem, usijecanjem i sličnim građevinskim radovima pri gradnji, sanirat će se i postupno vratiti u prvobitno stanje.

Promatrajući cijelu aglomeraciju, izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda je značajno pozitivno djelovanje na tlo budući da će se priključenjem stanovništva na javni vodonepropusni sustav odvodnje prestati koristiti sabirne (septičke) jame upitne vodonepropusnosti i smanjiti nekontrolirano ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo, i posljedično podzemne vode.

Svi bazeni, cjevovodi i okna iz kojih je moguće istjecanje otpadne vode izvest će se kao vodonepropusni, a tijekom korištenja uređaja mogu se pojaviti pukotine u izvedenim objektima koje bi omogućile procjeđivanje nepročišćenih sanitarnih otpadnih voda u tlo. Za vrijeme održavanja uređaja za pročišćavanje moguća su procjeđivanja uslijed neodgovarajućeg rada u objektima uređaja za pročišćavanje i to uglavnom s radnih površina i s mjesta utovara krutog otpada s uređaja što bi dovelo do neizravnog utjecaja na tlo. Ti utjecaji mogu se javiti povremeno, lokalnog su karaktera te će se rješavati pravovremenim intervencijama. Ispravnim radom i održavanjem uređaja i objekata, uz primjenu mjera zaštite okoliša neće doći do negativnih djelovanja na tlo. Redovito održavanje sustava će uključivati čišćenje cjevovoda i opreme te redovito ispitivanje vodonepropusnosti svih dijelova sustava odvodnje i UPOV-a. Tijekom normalnog rada i redovitog održavanja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ne očekuju se utjecaji na tlo. Očekuje se trajna prenamjena područja i tla na površini namijenjenoj



za izgradnju UPOV-a, ali s obzirom da je riječ o relativno maloj površini, može se zaključiti da je utjecaj prihvatljiv.

S obzirom na prepoznate utjecaje, moguće djelovanje planiranog zahvata na tlo tijekom korištenja zahvata može se ocijeniti kao zanemariv utjecaj na okoliš, a negativna djelovanja moguća su u slučaju pojave akcidentnih situacija.

## **4.2 Utjecaj na kakvoću voda i vodna tijela**

### **4.2.1 Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata**

Tijekom izvođenja zemljanih radova (tijekom izgradnje kanalske mreže s crpnim stanicama i gređevina UPOV-a) i skladištenja zemljanog materijala na privremena odlagališta, moguće je kod obilnih i dugotrajnih oborina ispiranje iskopanog tla u površinska vodna tijela CDRN0017\_003 (Bednja) i CDRN0195\_001 (Ljuba voda).

U konkretnom slučaju, udio zemljanih radova je mali, a lokacija iskopa i odlaganja iskopanog materijala relativno udaljena od navedenih površinskih vodnih tijela na području obuhvata predmetnog zahvata.

### **4.2.1 Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata**

U uvjetima pojave oštećenja na kanalskoj mreži i crpnim stanicama moguće je procjeđivanje nepročišćene otpadne vode iz sustava odvodnje u tlo te daljnji pronos onečišćenja kroz tlo do površinskih vodnih tijela (prije svega rijeka Bednja - CDRN0017\_003 i vodotok Ljuba voda - CDRN0195\_001) i podzemnog vodnog tijela CDGI\_20 (Sliv Bednje).

U uvjetima poremećenog rada UPOV-a, odnosno puštanja otpadne vode mimo UPOV-a ili rada UPOV-a koji ne daje očekivanu učinkovitost pročišćavanja moglo bi doći do pogoršanja kakvoće vode rijeke Bednje, kojoj predmetni zahvat direktno gravitira, a time i negativnih promjena u životnim zajednicama. Ove promjene su moguće samo u slučaju neopravdano dugog rada UPOV-a u poremećenim uvjetima.

Tehnološka shema uređaja omogućuje vođenje postupka pročišćavanja uz istovremenu mogućnost popravaka, dogradnje i promjene opreme. Stoga se kakvoća pročišćene vode koja se ispušta u rijeku Bednju u normalnim uvjetima rada može održavati u propisanim granicama.



Primijenjena tehnologija pročišćavanja (drugi stupanj) jamči očuvanje dobrog ekološkog stanja rijeke Bednje. Navedena konstatacija potvrđena je rezultatima provedenih analiza (provedenim za potrebe izrade ovog elaborata) sukladno Metodologiji primjene kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, 2018). U sklopu primijenjene metodologije pretpostavljeno je da je onečišćenje (iz pročišćene vode) ispušteno ispušteno u rijeku Bednju ravnomjerno raspoređeno po cijelom poprečnom presjeku vodotoka. Uz navedenu pretpostavku potpunog miješanja vode iz vodotoka i pročišćene vode u točki ispusta, tada se koncentracija u mješavini, odnosno u vodotoku nizvodno od točke ispusta računa koristeći sljedeći izraz:

$$C_0 = \frac{Q_r \cdot C_r + q_w C_w}{Q_r + q_w}$$

Gdje je:

- $C_0$  = inicijalna koncentracija onečišćenja (određenog pokazatelja kakvoće vode) u vodotoku u točki ispusta pročišćenih voda [mg/l]
- $Q_r$  = protok vodotoka uzvodno od ispusta pročišćenih voda [ $m^3/s$ ]
- $C_r$  = koncentracija onečišćenja (određenog pokazatelja kakvoće vode) u vodotoku prije ispusta pročišćenih voda [mg/l]
- $q_w$  = dotok pročišćene otpadne vode, kao maksimalni dnevni dotok [ $m^3/s$ ]
- $C_w$  = koncentracija onečišćenja (određenog pokazatelja kakvoće vode) u otpadnoj vodi [mg/l]

Sukladno primijenjenoj metodologiji kombiniranog pristupa i analizama mjerenih protoka u rijeci Bednji, na najbližoj mjernoj postaji Ključ, nizvodno od UPOV-a, usvojen je mjerodavni protok  $Q_{r,90}$  u iznosu  $1,07 m^3/s$ , odnosno  $1.070 l/s$  (poglavlje 3.7.2).

Veličina sušnog vršnog dotoka otpadne vode predmetnog sustava odvodnje, koja odgovara zbroju maksimalnog satnog dotoka otpadne vode od stanovništva, povremenih stanovnika kao i tuđih voda, za konačno plansko razdoblje (2032. godina) u ljetnom periodu iznosi:  $q_{max,h,sušno} = 9,5 l/s$ . Dotok pročišćene otpadne vode s UPOV-a, sukladno mjerodavnom opterećenju UPOV-a, kao srednji dnevni dotok (s tuđim vodama) iznosi  $394,5 m^3/d$  ( $4,57 l/s$ ), dok maksimalni satni dotok iznosi  $10 l/s$ .

Koncentracija onečišćenja pojedinih pokazatelja kakvoće vode u vodotoku prije UPOV-a (BPK<sub>5</sub>, ukupni dušik i ukupni fosfor) definirani su procjenom stanja vodnog tijela (poglavlje 3.7.1) pri čemu je vodotok Bednja uzvodno od UPOV-a procijenjen u odnosu na BPK<sub>5</sub> pokazatelj (sadržaj



organske tvari) ocijenjen s dobrim ekološkim stanjem, kao i u odnosu na koncentraciju ukupnog dušika (dobro stanje), dok je u odnosu na koncentraciju ukupnog fosfora ocijenjen s umjerenim ekološkim stanjem. Nakon 2021. godine svi navedeni parametri pretpostavljeni su s vrijednostima dobrog ekološkog stanja. Nadalje, vrijednosti koncentracija BPK<sub>5</sub>, ukupnog dušika i ukupnog fosfora u vodotoku Bednja uzvodno od UPOV-a za prethodno procijenjena ekološka stanja su preuzeti iz Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18), Prilog 2.C. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja, Tablica 6. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje. Usvojene su vrijednosti koncentracija pojedinih pokazatelja kakvoće vode u vodotoku prije UPOV-a vrlo blizu graničnim vrijednostima definiranim Uredbom o standardu kakvoće vode za dobro stanje prema BPK<sub>5</sub> pokazatelju (usvojeno: 3,0 mg/l, granična vrijednost: 3,3 mg/l) te za dobro stanje prema ukupnom dušiku (usvojeno: 1,8 mg/l, granična vrijednost: 2,0 mg/l) i ukupnom fosforu (usvojeno: 0,18 mg/l, granična vrijednost: 0,2 mg/l).

Koncentracija onečišćenja pojedinih pokazatelja kakvoće vode (BPK<sub>5</sub>, ukupni dušik i ukupni fosfor) u pročišćenoj vodi s UPOV-a s drugim stupnjem pročišćavanja definirani su dijelom sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 03/16) za BPK<sub>5</sub> pokazatelj (25 mg/l), dok su za ukupni dušik i ukupni fosfor dane procjene smanjenja (ukupni dušik na 40 mg/l i ukupni fosfor na 8,0 mg/l) sukladno iskustvima u dosadašnjem radu velikog broja uređaja s aktivnim muljem. Iako osnovni cilj pročišćavanja na uređajima II. stupnja nije uklanjanje hranjiva (dušika i fosfora), moguće je očekivati djelomično smanjenje njihovih koncentracija (u skladu s danim pretpostavkama).

Sukladno rezultatima provedenih analiza (Tabl. 4-1 i Tabl. 4-2) može se zaključiti da je uz primjenu tehnologije pročišćavanja otpadnih voda s minimalno drugim stupnjem pročišćavanja postignuto očuvanje dobrog ekološkog stanja vodotoka Bednja (koji je prema Planu upravljanja vodnim područjima klasificiran kao Nizinske srednje velike i velika tekućice - HR-R\_4) nizvodno od UPOV-a.



Tabl. 4-1 Izračun koncentracije pojedinih pokazatelja kakvoće vode u vodotoku Bednji ( $C_0$ ) nakon ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda na lokaciji planiranog UPOV-a

Parametar	BPK <sub>5</sub>	TN	TP	Jedinica
$Q_r$	1070	1070	1070	l/s
$C_r$	3,0	1,8	0,18	mg/l
$q_w$	4,57	4,57	4,57	l/s
$C_w$	305	56	9,2	mg/l
<b><math>C_0</math></b>	<b>4,28</b>	<b>2,03</b>	<b>0,21</b>	<b>mg/l</b>
<b>Granične vrijednosti traženog ekološkog stanja</b>	<b>3,3</b>	<b>2,0</b>	<b>0,2</b>	<b>mg/l</b>

Tabl. 4-2 Izračun koncentracije pojedinih pokazatelja kakvoće vode u vodotoku Bednji ( $C_0$ ) nakon ispuštanja pročišćenih voda s UPOV-a s drugim stupnjem pročišćavanja

Parametar	BPK <sub>5</sub>	TN	TP	Jedinica
$Q_r$	1070	1070	1070	l/s
$C_r$	3,0	1,8	0,18	mg/l
$q_w$	4,57	4,57	4,57	l/s
$C_w$	25	40	8	mg/l
<b><math>C_0</math></b>	<b>3,09</b>	<b>1,96</b>	<b>0,20</b>	<b>mg/l</b>
<b>Granične vrijednosti traženog ekološkog stanja</b>	<b>3,3</b>	<b>2,0</b>	<b>0,2</b>	<b>mg/l</b>

Značajne negativne promjene mogle bi nastati samo uslijed dugotrajnog kvara na UPOV-u i puštanja nepročišćene otpadne vode mimo njega. U odnosu na buduće stanje kakvoće vode vodotoka Bednja, bit će omogućeno korištenje vode za različite namjene.

Promatrajući cijelu aglomeraciju, izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda je značajno pozitivno djelovanje na tlo, a time i podzemno vodno tijelo CDGI\_2 (Sliv Bednje), budući da će se priključenjem stanovništva na javni vodonepropusni sustav odvodnje prestati koristiti sabirne (septičke) jame upitne vodonepropusnosti i izbjeći nekontrolirano ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo, i posljedično podzemne vode.





## 4.3 Utjecaj na zrak

### 4.3.1 Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata

Tijekom faze izgradnje mogući su utjecaji od ispušnih plinova građevinskih strojeva (dušikovi oksidi, ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, sumporov dioksid, lakohlapivi organski spojevi i čestice) i stvaranje prašine pri izvođenju iskopa, utovara i odvoza iskopanog materijala te od lebdećih čestica kao posljedice prašenja koja može povremeno nastati tijekom izvođenja radova. Razina prašine varirat će ovisno o meteorološkim prilikama te intenzitetu građevinskih radova.

Radi se o kratkotrajnim utjecajima prihvatljivog intenziteta. S obzirom na prepoznate utjecaje, mogući utjecaj planiranog zahvata na kakvoću zraka tijekom pripreme i izgradnje ocijenjen je kao manje značajan utjecaj na okoliš. S obzirom na obim zahvata, može se zaključiti da se radi o privremenim i lokalnim utjecajima malog intenziteta koji se mogu dodatno smanjiti dobrom organizacijom gradilišta i primjenom dobre inženjerske prakse.

### 4.3.2 Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

U komunalnim otpadnim voda prisutne su razne organske i anorganske tvari, koje se razgrađuju te posljedično mogu izazvati neugodne mirise. Tvari neugodnih mirisa koje nastaju mogu se svrstati u sljedeće grupe: dušični spojevi (amonijak, amini), sumporni spojevi (sumporovodik, disulfidi, merkaptani), ugljikovodici (otapala), metan te organske kiseline. Navedene tvari nastaju u sustavima odvodnje i na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda. Mjesta moguće emisije mirisa u sustavima odvodnje su (revizijska) okna i crpne stanice, a na UPOV-u najviše u sklopu mehaničkog predtretmana otpadnih voda. Tijekom korištenja sustava odvodnje stvaranje neugodnih mirisa će ovisiti o količini i karakteristikama otpadne vode. Važno je osigurati hidraulički povoljne uvjete tečenja u sustavu odvodnje, odnosno izbjeći stvaranje tzv. „mrtvih zona“ kako bi otpadna voda ostala „svjež“ i kako bi se osigurala aerobna razgradnja.

Odzračivanje crpnih bazena projektom dokumentacijom riješeno je izvedbom odzračne cijevi za prozračivanje okna s loncem od perforiranog lima u koji se postavlja aktivni ugljen. Nadalje, kako bi se osigurala adekvatna zaštita od širenja neugodnih mirisa iz objekata UPOV-a s potencijalom širenja neugodnih mirisa (mehanički predtretman, pojedini objekti obrade mulja), projektom dokumentacijom je predviđeno njihovo potpuno zatvaranje. Iz zatvorenih objekata



prisilnom ventilacijom zrak se usisava i propušta kroz zasebni objekt biološkog filtra. Biološki filter je zatvorenog tipa i kontinuiranog pogona. Ispravno funkcioniranje biološkog filtra, kojim će se filtrirati neugodni mirisi sakupljeni u svim zatvorenim objektima UPOV-a, neizostavan su faktor osiguranja poželjnih pogonskih stanja čitavog sustava.

Na smjer i brzinu rasprostiranja neugodnih mirisa iz sustava odvodnje otpadnih voda utječu najviše temperatura vode i zraka, te smjer vjetra, njegova brzina i vrtloženje. Zaključno se može reći da zahvat, zbog svog karaktera, primijenjenih tehnoloških i tehničkih rješenja, te uz savjesnu primjenu mjera zaštite uvjetovane relevantnom zakonskom regulativom, neće imati značajnije utjecaje na kakvoću zraka, odnosno da su oni iako dugotrajni, malog intenziteta i relativno lokalnog karaktera.

#### 4.4 Utjecaj klimatskih promjena

Ljudske aktivnosti su postale dominantna sila najvećim dijelom odgovorna za globalno zagrijavanje zabilježeno tijekom proteklih 150 godina. Te aktivnosti doprinose klimatskim promjenama uzrokovanjem promjena u Zemljinj atmosferi zbog velikih količina stakleničkih plinova poput ugljikovog dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dušikovog oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), halokarbona (klorofluorokarbona, freona), troposferskog ozona ( $\text{O}_3$ ), vodene pare ( $\text{H}_2\text{O}$ ), aerosola; i iskorištavanja tla / promjena na pokrivaču. Prema dosadašnjim spoznajama najveći udio u stakleničkim plinovima predstavlja  $\text{CO}_2$ , zbog pojačane industrijske aktivnosti (izgaranje fosilnih goriva) i drugih ljudskih aktivnosti. Prije industrijske revolucije razine  $\text{CO}_2$  u atmosferi kretale su se oko 280 ppm, dok danas iznose u prosjeku 385 ppm i predviđa se njihov daljnji porast. Prosječna globalna temperatura porasla je za  $0,7^\circ\text{C}$  od 1850. godine. Učinci klimatskih promjena mogli bi za čovječanstvo biti značajni i dugotrajni. Od svih opasnosti potaknutim klimatskim promjenama u Procjeni ugroženosti RH od prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća (DUZS, 2013) kao velika opasnost izdvojene su samo poplave. Drugi problem predstavljaju urbana područja, na kojima kratkotrajne i intenzivne oborine u kombinaciji s lošim prostornim planiranjem uzrokuju poplave. Ostale opasnosti koje mogu biti izazvane klimatskim promjenama, a koje su prepoznate kao rizici za RH, uključuju porast razine mora, ekstremne temperature i oborine, 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  $5,5^\circ\text{C}$  i to će rezultirati toplijim ljetima i smanjenjem broja izrazito hladnih dana



tijekom zime. Klimatske promjene se povezuju i s povećanjem učestalosti i jačine ekstremnih vremenskih i s klimom povezanih prirodnih katastrofa. Moguće je i značajno povećanje ljudskih i ekonomskih gubitaka uzrokovanih prirodnim katastrofama povezanih s klimatskim promjenama. Brojni sporazumi nastali su kako bi se klimatske promjene pokušalo ublažiti kontrolom emisije stakleničkih plinova. RH je ratificirala *Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju* čime se obvezala na usklađivanje postojećih zakona i budućeg zakonodavstva s pravnom stečevinom Europske unije. Ratificirala je i Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime i prihvatila sve obveze opisane u Aneksu I Konvencije. Nadalje, 2007. godine Hrvatska je potpisala Protokol iz Kyota te se obvezala na smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 5% u odnosu na razine iz 1990. godine u razdoblju od 2008. do 2012. godine, odnosno 20% ispod razina iz 1990. godine u razdoblju od 2013. do 2020. godine. Kvota stakleničkih plinova za polaznu godinu je iznosila 36,60 Mt CO<sub>2</sub>.

Ovisno o tome kako će se u godinama koje slijede mijenjati emisije od izgaranja fosilnih goriva, glavni trendovi koji se predviđaju za sljedeće stoljeće uključuju:

- Porast temperature: do kraja 21. stoljeća očekuje se porast globalne prosječne temperature između 1,0 i 4,2°C.
- Promjene u oborinama: predviđa se da će oborine postati teško predvidive i intenzivnije u većem dijelu svijeta.
- Povećanje razine mora: očekuje se da će se do kraja 21. stoljeća razina mora u prosjeku povećati za 0,18 do 0,59 m.

Opasnosti koje mogu biti izazvane klimatskim promjenama, a koje su prepoznate kao rizici za Hrvatsku uključuju: porast razine mora, poplave, ekstremne temperature i oborine, suše i vjetar. Osobito su ugroženi niski otoci i ušća rijeka koji su osjetljivi na poplavlivanje.

Tijekom građenja zahvata nastaju ispušni plinovi od rada mehanizacije. Njihov utjecaj na klimatske promjene je manje značajan i praktički zanemariv. Izvori stakleničkih plinova na sustavima odvodnje i UPOV-a mogu biti direktni ili indirektni. Direktni izvori stakleničkih plinova su povezani sa samim postupkom obrade otpadnih voda i mulja (plinovi koji nastaju uslijed biokemijsko-fizikalnih procesa obrade), dok su indirektni povezani sa svim ostalim aktivnostima koje su nužne za normalni rad cijelog sustava odvodnje i UPOV-a (potrošnja električne energije, odvoz izdvojenih otpadnih tvari i dr.).



Analiza utjecaja klimatskih promjena provedena u nastavku odnosi se na razdoblje korištenja zahvata. Prema Smjernicama Europske komisije (*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*) ključni elementi za određivanje klimatske ranjivosti projekta i procjenu rizika su moduli koji se primjenjuju tijekom razvoja projekta:

- analiza osjetljivosti,
- procjena izloženosti,
- analiza ranjivosti,
- procjena rizika,
- identifikacija opcija prilagodbe,
- procjena opcija prilagodbe,
- uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt.

Na osnovi ovog dokumenta, osjetljivost projekta na klimatske promjene je analizirana na 8 primarnih klimatskih aspekata i 14 sekundarnih aspekata u odnosu na 4 osnovna aspekta projektnih aktivnosti kako za trenutno stanje tako i za buduće stanje klimatskih promjena. Obično se na ovoj razini projektne dokumentacije izrađuje prvih 6 modula uz napomenu da je moguće zanemariti module 5 i 6 ukoliko je prethodno utvrđeno da ne postoji značajna ranjivost i rizik. U nastavku je provedena analiza klimatske otpornosti za predmetni zahvat.

### **Analiza osjetljivosti zahvata**

Osjetljivost zahvata na ključne klimatske varijable i s njima povezane opasnosti (primarne klimatske promjene i sekundarne efekte) procjenjuje se kroz četiri teme osjetljivosti:

- postrojenja i procesi in situ (UPOV i sl.),
- ulaz (energija i dr., odnosno pogon i održavanje sustava odvodnje),
- izlaz (kakvoća pročišćene vode, korisnici sustava i sl.),
- transport (kolektori, crpne stanice i sl.).

Osjetljivost zahvata za svaku vrstu projekta i temu osjetljivosti, za svaku klimatsku varijablu ocjenjuje se prema donjoj tablici kao:

- visoka osjetljivost: klimatska varijabla/opasnost može imati značajan utjecaj na postrojenja i procese, ulaz, izlaz i transport,



- umjerena osjetljivost: klimatska varijabla/opasnost može imati blagi utjecaj na postrojenja i procese, ulaz, izlaz i transport,
- zanemariva osjetljivost: klimatska varijabla/opasnost nema utjecaja.

Tabl. 4-3 Ocjene osjetljivosti projekta na klimatske promjene

Osjetljivost na klimatske promjene	
2	visoka
1	umjerena
0	zanemariva

Tabl. 4-4 Osjetljivost zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

Zahvat		Sustav odvodnje i UPOV			
		Transport	Izlaz	Ulaz	Postrojenja i procesi in situ
<b>Primarni utjecaji</b>					
1	Promjene srednjih temperatura				
2	Promjene ekstremnih temperatura				
3	Promjene u prosječnoj količini oborina				
4	Promjene u ekstremnim oborinama				
5	Promjene prosječnih brzina vjetra				
6	Promjene maksimalnih brzina vjetra				
7	Vlažnost zraka				
8	Sunčeva radijacija				
<b>Sekundarni utjecaji</b>					
9	Porast razine mora				
10	Promjena temperature voda / mora				
11	Dostupnost vodnih resursa / suša				
12	Klimatske nepogode (oluje)				
13	Plavljenja u priobalnom pojasu				
14	Druge poplave				
15	Obalna erozija				
16	Erozija tla				
17	Požar				



18	Nestabilnost tla / klizišta				
19	Kvaliteta zraka				
20	Koncentracija topline urbanih središta				
21	Kakvoća vode za kupanje				
22	Promjene u turističkom potencijalu				

### Procjena izloženosti zahvata

Izloženost projekta na klimatske promjene se procjenjuje za one parametre na koje je projekt visoko ili umjereno osjetljiv i to za sadašnje i buduće stanje klime, a ocjenjuje se prema tablici danoj u nastavku. Ova procjena odnosi se na izloženost opasnostima koje mogu biti prouzrokovane klimom, a proizlaze iz lokacije(a) dijelova zahvata.

Tabl. 4-5 Ocjene izloženosti projekta klimatskim promjenama

	Osjetljivost na klimatske promjene
3	visoka
2	umjerena
1	zanemariva

Tabl. 4-6 Izloženost zahvata efektima klimatskih promjena

<b>Primarni utjecaji</b>			
1.	Promjene srednjih temperatura	Područje zahvata nalazi se na području umjereno tople vlažne klima s toplim ljetom (Csb) s izrazito suhim i toplim ljetima i blagim zimama. Prosječna godišnja temperatura zraka iznosi nešto iznad 10°C. Stoljetni nizovi mjerenja temperature zraka upućuju na porast između 0.02°C i 0.07°C na 10 godina. Kao i na globalnoj razini trend porasta temperature zraka osobito je izražen u posljednjih 50, odnosno 25 godina.	Na ovom području očekuje se povećanje temperatura i to najviše ljeti kada bi temperatura mogla porasti 0,8-1°C.
2.	Promjene ekstremnih temperatura	Najviše temperature na području zahvata javljaju se tijekom srpnja i kolovoza i dosežu blizu 40°C.	Ekstremne pojave općenito su posljedica lokalnih geofizičkih karakteristika te ih često nije moguće primjereno simulirati. Ipak primarni utjecaji u ovom području odnose se na povećanje broja i trajanja



				toplotnih udara.	
3.	Promjene u prosječnoj količini oborina	Tijekom druge polovice 20. stoljeća godišnja količina oborina pokazuje silazan trend u svim dijelovima Hrvatske. Za predmetno područje posebno je izraženo smanjenje u proljeće i jesen.		U prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040.) na području aglomeracije očekuju se promjene prosječnih oborina do 0,1 mm/dan, i to u jesenskom periodu. U drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.) na području aglomeracije ne očekuju se značajnije promjene prosječnih oborina	
4.	Promjene u ekstremnim oborinama	Godišnji hod količine oborina je kontinentalnog tipa s maksimumom u toplom dijelu godine (travanj do rujan) i sekundarnim maksimumom u kasnu jesen. Nisu uočeni značajniji trendovi pojave češćih ekstremnih oborina.		Nisu očekivane statistički značajne promjene izloženosti za budući period te se ekstremne količine oborina i dalje očekuju u proljetnom i jesenskom periodu.	
5.	Promjene prosječnih brzina vjetra	Na širem području zahvata najčešći je slab do umjeren vjetar, a jači vjetar javlja se realtivno rijetko. Osnovna karakteristika režima vjetra je dominantnost vjetrova južnog i jugozapadnog, te sjevernog i sjeveroistočnog kvadranta. U toku godine najvjetrovitije je proljeće, a ljeto je godišnje doba s velikom učestalošću slabih vjetrova (oko 80%).		Nisu očekivane statistički značajne promjene izloženosti za budući period.	
6.	Promjene maksimalnih brzina vjetra	Najjači zabilježeni vjetrovi su iz smjera N i NE te S i SW. Jak vjetar može se pojaviti tijekom cijele godine, ali znatno češće zimi i u proljeće. Olujni vjetar javlja se vrlo rijetko.		Nisu očekivane statistički značajne promjene izloženosti za budući period.	
7.	Vlažnost zraka	Ovo područje je relativno bogato vlagom tijekom cijele godine. Prosječne mjesečne vrijednosti relativne vlage zraka su iznad 70%. U godišnjem hodu minimum se javlja u travnju (69-74%), a maksimum u studenom ili prosincu (85-86%).		Nisu očekivane statistički značajne promjene izloženosti za budući period.	
8.	Sunčeva radijacija	Područje zahvata ima oko 2.000 sunčanih sati godišnje.		Moguće je očekivati povećanje solarne radijacije s povećanjem broja sunčanih sati, ali bez značajnije izraženih promjena.	
<b>Sekundarni utjecaji</b>					
9.	Porast razine mora	Porast razine mora nije od važnosti za lokaciju zahvata.		Lokacija predmetnog zahvata nije ugrožena porastom razine mora.	
10.	Promjena temperature voda / mora	Na području obuhvata nisu zabilježene značajnije promjene u		S obzirom na predviđeno povećanje temperatura zraka, moguće je blago	



		temperaturama površinskih voda.		povećanje temperature površinskih voda.	
11.	Dostupnost vodnih resursa / suša	Šire područje zahvata obiluje pitkom vodom te postoji i jedno izvorište vode koje se koriste za vodoopskrbu stanovništva pitkom vodom.		Predviđeno povećanje temperatura i blago smanjenje prosječnih oborina može rezultirati smanjenjem izdašnosti izvorišta.	
12.	Klimatske nepogode (oluje)	Na širem području zahvata nema informacija o povećanju učestalosti oluja. Prosječan godišnji broj dana s olujnim vjetrom je manji od 10.		Ne očekuju se promjene izloženosti za buduće razdoblje.	
13.	Plavljenja u priobalnom pojasu	Plavljenja u priobalnom pojasu nisu od važnosti za loakciju zahvata.		Lokacija predmetnog zahvata nije ugrožena plavljenjima u priobalnom pojasu.	
14.	Druge poplave	Prema karti opasnosti od poplava zahvat se nalazi izvan područja opasnosti od poplava. Ipak, na širem području obuhvata zabilježeni su slučajevi poplavlivanja terena, uglavnom uzrokovani izlivanjem rijeke Bednje.		Moguće su nešto učestalije poplave uslijed češće pojave ekstremnih klimatskih uvjeta, ali se ne očekuju značajnije promjene vjerojatnosti poplavlivanja.	
15.	Obalna erozija	Obalna erozija nije od važnosti za lokaciju zahvata.		Lokacija predmetnog zahvata nije ugrožena obalnom erozijom.	
16.	Erozija tla	Nisu zabilježene erozije tla koje bi se mogle povezati s klimatskim promjenama. Pojedini dijelovi obala vodotoka na širem području zahvata imaju izraženu eroziju uzrokovanu vodom, ali se planirani zahvata nalazi izvan tih područja.		U slučaju pojave ekstremnih oborina i suša moguće je povećanje erozije, iako se ono ne očekuje u značajnoj mjeri.	
17.	Požari	Na predmetnom području nije zabilježen trend povećanja učestalosti požara zbog klimatskih promjena.		Intenziteti i učestalost požara mogu se povećati s povećanjem trajanja sušnih perioda, povećanjem temperatura i smanjenjem oborina.	
18.	Nestabilnost tla / klizišta	Na području zahvata nisu zabilježena klizišta te se zbog karakteristika područja ne očekuje bitna opasnost.		Ne očekuju se značajnije promjene na području zahvata.	
19.	Kvaliteta zraka	Nema podataka o izloženosti nedostatnoj kakvoći zraka, ali budući da nema značajnijih industrijskih postrojenja za očekivati je vrlo dobro postojeće stanje što je i u skladu s rezultatima praćenja kvalitete zraka na najbližim mjernim postajama.		Dodatno poboljšanje može se očekivati provedbom sličnih projekata s ciljem zbrinjavanja otpada i zaštite okoliša općenito.	
20.	Koncentracija topline urbanih središta	Predmetna naselja Općine Ljubešćica ne predstavljaju urbanizirana područja sa značajnom koncentracijom topline tijekom ljeta.		Ne očekuje se povećanje kocentracije topline.	
21.	Kakvoća vode za kupanje	Vrlo dobro stanje kakvoće površinskih voda dodatno će se poboljšati izvedbom predmetnog zahvata.		Dodatno poboljšanje očekuje se izvedbom ovog i ostalih projekata zbrinjavanja otpadnih voda.	





22.	Promjene u turističkom potencijalu	Iako predmetno područje nije turistički atraktivno, trenutno je na razini cijele RH pozitivan trend turističkih posjeta.	Ovaj trend može biti pod utjecajem klimatskih promjena: smanjenje potencijala tijekom ljetnog perioda te povećanje van sezone. Dolazak turista s drugih toplijih dijelova može povećati turistički potencijal.
-----	------------------------------------	--	--

### **Analiza ranjivosti zahvata**

U sljedećem koraku, ranjivost projekta na klimatske promjene računa se kao umnožak ocjene osjetljivosti i izloženosti te je rezultat matrica ranjivosti projekta.

Tabl. 4-7 Matrica ranjivosti

		Osjetljivost		
		0	1	2
Izloženost	1	0	1	2
	2	0	2	4
	3	0	3	6

Prema rezultatima iz sljedeće tablice, zaključuje se da je projekt ranjiv na sljedeće efekte klimatskih promjena:

- 14 – Druge poplave.

Za te klimatske efete, gdje je ranjivost rezultat visoke osjetljivosti i visoke ili umjerene izloženosti, provedena je analiza rizika te su vrednovane mjere prilagodbe.



Tabl. 4-8 Ranjivost zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

Zahvat		Sustav odvodnje i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda							
		Transport	Izlaz	Ulaz	Postrojenja i procesi in situ	Transport	Izlaz	Ulaz	Postrojenja i procesi in situ
SADAŠNJE STANJE									
<b>Primarni utjecaji</b>									
1	Promjene srednjih temperatura								
2	Promjene ekstremnih temperatura								
3	Promjene u prosječnoj količini oborina								
4	Promjene u ekstremnim oborinama								
5	Promjene prosječnih brzina vjetra								
6	Promjene maksimalnih brzina vjetra								
7	Vlažnost zraka								
8	Sunčeva radijacija								
<b>Sekundarni utjecaji</b>									
9	Porast razine mora								
10	Promjena temperature voda / mora								
11	Dostupnost vodnih resursa / suša								
12	Klimatske nepogode (oluje)								
13	Plavljenja u priobalnom pojasu								
14	Druge poplave								
15	Obalna erozija								
16	Erozija tla								
17	Požari								
18	Nestabilnost tla / klizišta								
19	Kvaliteta zraka								
20	Koncentracija topline urbanih središta								
21	Kakvoća vode za kupanje								
22	Promjene u turističkom potencijalu								



## **Procjena rizika**

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti s fokusom na identifikaciju rizika koji proizlaze iz visoko i umjereno ranjivih aspekata zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti.

Rizik (R) je definiran kao kombinacija vjerojatnosti pojave događaja i posljedice povezane s tim događajem, a računa se prema izrazu:

$$R = P \times S$$

gdje je P vjerojatnost pojavljivanja, a S jačina posljedica pojedine opasnosti koja utječe na zahvat. Vjerojatnost pojavljivanja i jačina posljedica ocjenjuju se prema ljestvici za bodovanje s pet kategorija. Jačina posljedica klimatskog utjecaja je prvi kriterij koji se procjenjuje, nakon čega se procjenjuje vjerojatnost da će se dana posljedica dogoditi u određenom vremenskom razdoblju (npr. životnom vijeku projekta).



Tabl. 4-9 Analiza rizika i mjere prilagodbe projekta klimatskim promjenama – 14: Druge poplave

Ranjivost	14 Druge poplave	
<b>Razina ranjivosti</b>		
Postrojenja i procesi in situ		
Ulaz		
Izlaz		
Transport		
Opis	<p>Plavljenje uslijed velikih voda rijeke Bednje i drugih vodnih tijela predmetnog područja može imati utjecaj na cjevovode i objekte na sustavu (crpne stanice, UPOV i sl.). Pri većim protocima (većim od 100-godišnjih voda) dolazi do plavljenja okolnog područja.</p> <p>1 - Može doći do povećanja procjednih voda u kanalima sustava odvodnje.</p> <p>2 - Crpne stanice, UPOV i ostali niski objekti mogu biti poplavljeni, ali isključivo kod izrazito velikih (ekstremnih) voda u rijeci Bednji i prvenstveno njezinim pritocima. Kod pojave 100-ogodišnje vode do poplave neće doći, obzirom da je lokacija UPOV-a iznad tog nivoa, uz dodatnu rezervu.</p>	
Rizici	<p>Lokacija obuhvata složeno je područje kretanja podzemnih voda, a pojedine građevine UPOV-a te crpnih stanica predviđene su za izgradnju kao podzemne građevine. Također, sukladno definiranim kartama opasnosti i rizika od poplava, sama lokacija UPOV-a i crpnih stanica sustava odvodnje je na poplavnom području s ocijenjenom srednjom vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih događaja. Značajno je napomenuti da je lokacija UPOV-a i crpnih stanica sustava odvodnje iznad nivoa 100-ogodišnje vode vodotoka Bednja.</p>	
<b>Vezani utjecaj</b>		
Mogućnost pojave	3	Dio projektom obuhvaćenog područja nalazi se na poplavnom području sa srednjom vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih događaja.
Posljedice	3	Povećanje količine procjedne vode u sustav odvodnje može imati negativan utjecaj na biološko pročišćavanje i negativan utjecaj na kvalitetu efluenta (pročišćene vode). Ostali objekti sustava na niskim lokacijama, posebice podzemni dijelovi, mogu biti poplavljeni što može imati utjecaj na obustavu rada sustava.
Faktor rizika	9/25	
Mjere prilagodbe: Postojeće	Regulirano korito vodotoka Bednja na pojedinim dionicama.	
Neophodne	<p>Sukladno odredbama Zakona o vodama, sastavni dio Plana za razdoblje 2016.-2021. je i Plan upravljanja rizicima od poplava koji će sadržavati ciljeve za upravljanjem rizicima od poplava, mjere za ostvarenje tih ciljeva, uključujući preventivne mjere, zaštitu, pripravnost, prognozu poplava i sustave za obavještanje i upozoravanje.</p> <p>Crpne stanice i UPOV projektirati na visinskim kotama koje će onemogućiti njihovo plavljenje za pojavu 100-ogodišnje vode u vodotoku Bednji.</p>	



Može se zaključiti da su najznačajniji utjecaji klimatskih promjena na povećanu učestalost plavljenja uslijed izrazito velikih voda vodotoka Bednje i njezinih pritoka (perioda ponavljanja veće od 100 godina), ali za ove utjecaji nisu definirani dodatni troškovi za prilagodbu klimatskim promjenama pa se projekt stoga može smatrati otpornim na klimatske promjene. Iako se napravljena procjena rizika zahvata s obzirom na posljedice klimatskih promjena temelji na pretpostavkama i subjektivnoj procjeni ranjivosti i izloženosti zahvata te nije sigurno hoće li se i kada navedeni utjecaji pojaviti i kakve će posljedice imati, preporuča se da se pri projektiranju i realizaciji zahvata obrati pažnja na mogućnost pojave detektiranih utjecaja, te se u projekt eventualno implementiraju određene mjere prilagodbe jer su često mjere prilagodbe financijski isplativije od sanacije nastalih šteta. Budući da mjere prilagodbe mogu iziskivati dodatna financijska sredstva pa i eventualnu reviziju pojedinih dijelova projekta, na nositelju zahvata je da ocjeni isplativost ulaganja u mjere prilagodbe na klimatske promjene te da izabrane mjere eventualno integrira u projekt.

#### 4.4.1 Procjena emisija stakleničkih plinova

Povećanje zabrinutosti o globalnom zatopljenju rezultiralo je u razvijanju svijesti o emisiji stakleničkih plinova (GHG – eng. *greenhouse gases*) za pojedine infrastrukturne projekte. Staklenički plinovi sprječavaju radijaciju topline sa Zemlje nazad u atmosferu, čime dolazi do povećanja temperature na zemljinoj površini. Ovi plinovi se uglavnom definiraju u ekvivalentnoj količini CO<sub>2</sub>. Razvijen je globalni sustav trgovine stakleničkim plinovima kojim se nastoji smanjiti zagađenja putem gospodarskih poticaja za smanjenje emisija ovih plinova. S ciljem procjene utjecaja zahvata na klimatske promjene potrebno je procijeniti ugljični otisak (eng. *Carbon Footprint*) uređaja za pročišćavanja otpadnih voda kao i ostalih elementa sustava odvodnje otpadnih voda uzimajući u obzir emisije stakleničkih plinova, korištenje električne energije, stvaranje električne energije, te transportne potrebe. Kako bi se procijenile emisije stakleničkih plinova na sustavu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda potrebno je sačiniti popis stakleničkih plinova koji nastaju na uređaju te njihov potencijal globalnog zatopljenja. Potencijal globalnog zatopljenja stakleničkih plinova je odnos topline koja se zadržava jediničnom masom plina u usporedbi s jediničnom masom CO<sub>2</sub> tijekom određenog vremenskog razdoblja (obično 100 godina). Potencijal globalnog zatopljenja pojedinih stakleničkih plinova je dan u tablici u nastavku (potencijal dan za razdoblje od 100 godina). Glavni plinovi koji nastaju radom sustava



odvodnje i pročišćavanja, a doprinose stakleničkom učinku, su ugljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) i didušikov oksid ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

Prema izvoru nastanka stakleničkih plinova na sustavu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda mogu se definirati direktni, indirektni te drugi indirektni izvori stakleničkih plinova (*European Investment Bank Induced GHG Footprint - The carbon footprint of projects financed by the Bank: Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 10.1*). Na osnovu navedenog definiraju se granice utjecaja pojedinog projekta u okviru kojih će se vršiti izračun apsolutne, nulte i relativne emisije stakleničkih plinova.

Tabl. 4-10 Potencijal globalnog zatopljenja za pojedine stakleničke plinove

Staklenički plin	Potencijal globalnog zatopljenja
Ugljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ )	1 kg $\text{CO}_{2\text{eq}}$
Metan ( $\text{CH}_4$ )	25 kg $\text{CO}_{2\text{eq}}$ /kg $\text{CH}_4$
Dušikov oksid ( $\text{N}_2\text{O}$ )	298 kg $\text{CO}_{2\text{eq}}$ /kg $\text{N}_2\text{O}$

**Direktne emisije stakleničkih plinova:** fizički nastaju na izvorima koji su direktno vezani uz aktivnosti na sustavu te se nalaze unutar obuhvata sustava.

**Indirektne emisije stakleničkih plinova:** odnose se na emisije koje nastaju kao posljedica generiranja električne energije koja se koristi za potrebe sustava. Indirektne emisije nastaju van granica projekta (npr. na lokaciji termoelektrane) ali obzirom da se korištenje el. energije može kontrolirati na samom uređaju putem raznih mjera učinkovitog korištenja energije, ovakve emisije se trebaju uzeti u obzir.

**Ostale indirektne emisije:** posljedica aktivnosti na sustavu, ali nastaju na izvorima koji nisu pod ingerencijom uprave uređaja i sustava odvodnje. Pri izračunu ugljičnog otiska uglavnom se uzimaju u obzir samo direktne i indirektne emisije.

Otpadne vode mogu biti izvor  $\text{CH}_4$  i  $\text{N}_2\text{O}$  u slučaju anaerobnih uvjeta razgradnje. Načelno se smatra da u sustavima javne odvodnje nema emisija metana, a ako ih i ima, iste se zanemaruju. Didušikov oksid povezan je s razgradnjom komponenata dušika u otpadnoj vodi, što predstavlja zanemarivu količinu emisija. Najveći doprinos smanjenju ukupne emisije u odnosu na postojeće stanje ima ukidanje postojećih septičkih jama. Septičke jame su značajan izvor metana jer u njima vladaju anaerobni uvjeti zbog niskih koncentracija kisika u sabirnim jamama te se izgradnjom sustava odvodnje i UPOV-a značajno smanjuju emisije metana iz septičkih jama. Emisije metana ovisne i o konačnom zbrinjavanju mulja pa su tako emisije metana zanemarive u slučaju anaerobne digestije mulja s iskorištavanjem bioplina i spaljivanjem mulja, dok pri



odlaganju na odlagališta, poljoprivredne površine ili polja za ozemljavanja mulja može doći i do znatnih emisija metana u atmosferu. Ipak, uzimajući u obzir da se radi o UPOV-u manjeg kapaciteta ove emisije ne bi trebale biti značajne neovisno o konačno usvojenom načinu zbrinjavanja mulja (odvoz na UPOV Varaždin ili UPOV Varaždinske Toplice ili UPOV Novi Marof i dr.). Budući da tehnologija obrade otpadnih voda uključuje aerobne procese, očekivane količine metana su zanemarive. Od indirektnih emisija najznačajnija je emisija stakleničkih plinova povezana s potrošnjom električne energije na sustavu odvodnje (crpne stanice) i UPOV-u. Procjenu količine stakleničkih plinova moguće je obaviti u segmentu rada UPOV-a i crpnih stanica na temelju potrošnje električne energije te tehnologije obrade otpadnih voda. Procjena količine stakleničkih plinova svodi se na korištenje specifičnih jediničnih faktora emisije pojedinih procesa, dok se točna količina stakleničkih tvari može dati samo mjerenjem. U nastavku će biti prikazan proračun ugljičnog otiska – neizravni izvori stakleničkih plinova koji su vezani uz potrošnju električne energije na crpnim stanicama u sustavu odvodnje te na samom UPOV-u.

Tabl. 4-11 Proračun indirektnih emisija CO<sub>2</sub> od proizvodnje električne energije za pogon crpnih stanica i UPOV-a

Izvor emisije	Potrošnja el. energije (kWh/god)	Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (t)
PS1	1050	0,331
PS2	219	0,069
PS3	645	0,203
PS4	1350	0,420
PS5	219	0,069
PS6	920	0,290
PS7	219	0,069
PS8	219	0,069
PS9	825	0,260
UPOV	112.821	35,540
<b>UKUPNO</b>		<b>37,32</b>

\*emisijski faktor za el. energiju: 0,317 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh

Ukupan iznos indirektnih emisija stakleničkih plinova (37,32 t CO<sub>2</sub>/godina) se može okarakterizirati kao neznajčan te se isključuje iz daljnjih analiza. U smislu prilagodbe klimatskim promjenama u okviru ovog zahvata nisu potrebne nikakve dodatne mjere vezane za smanjenje emisija stakleničkih plinova.



## 4.5 Utjecaj na zaštićena područja

Planirani zahvat ne nalazi se unutar zaštićenih područja prirode definiranih Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18) te se stoga, s obzirom na smještaj zahvata i prostornu udaljenost, ne očekuju utjecaji na zaštićena područja, kako prilikom izgradnje, tako ni u fazi korištenja sustava odvodnje otpadnih voda naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec sa zajedničkim UPOV-om. Najbliža zaštićena područja su značajni krajobraz Planina Kalnik te spomenici parkovne arhitekture: Lječilišni park i Lipe u Varaždinskim Toplicama i Bolnički park u Novom Marofu. Planina Kalnik nalazi se na manje od 5 km jugoistočno, Bolnički park u Novom Marofu na manje od 5 km zapadno, a spomenici parkovne arhitekture u Vražadinskim Toplicama na oko 10 km sjeveroistočno od planiranog zahvata. Budući da se umanjuje rizik od onečišćenja, očekuju se općenito pozitivna djelovanja na stanje podzemnih i površinskih voda šireg područja zahvata, a time i na prostorno bliska zaštićena područja.

## 4.6 Utjecaj na ekološku mrežu

Obuhvat planiranog zahvata nalazi se na području ekološke mreže, odnosno na području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove Ljubešćica (HR2001392). U bližoj okolini zahvata dodatno se nalaze područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove: Špilja pod Špicom (HR2001195) i Livade uz Bednju III (HR2001410) te područja očuvanja značajna za ptice: Bilogora i Kalničko gorje (HR1000008).

### 4.6.1 Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata

Prepoznati utjecaji tijekom gradnje mogu se očitovati u kratkoročnom zauzeću staništa, uznemiravanju životinja i onečišćenju staništa zbog prašine radom mehanizacije. Karakter i doseg samostalnih utjecaja tijekom radova (uklanjanje vegetacije duž radnog pojasa, emisije prašine i ispušnih plinova tijekom rada mehanizacije te privremenog utjecaja buke i vibracija) i korištenja su ograničeni na uski radni pojas (200 m oko osi cjevovoda i na području namijenjenom izgradnji UPOV-a). Za očekivati je da će ptice izbjegavati šire područje zahvata za vrijeme trajanja radova. Ukoliko se i druge ciljane vrste nalaze u široj okolini zahvata za pretpostaviti je da će one uslijed izvođenja radova izbjegavati ovo područje kada se očekuju kratkotrajni lokalni utjecaji u vidu stvaranja buke i prašenja tijekom izvođenja zemljanih radova.





S obzirom na vremensku ograničenost i lokaliziranost navedenih utjecaja te uz pridržavanje mjera zaštite, ne očekuju se negativni utjecaji na ciljne vrste i cjelovitost ekološke mreže.

#### 4.6.2 Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Utjecaji na ekološku mrežu od samog sustava odvodnje u fazi korištenja se ne očekuju. S druge strane, zajednički UPOV naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec planiran je s kapacitetom 1.700 ES te kao takav predstavlja manji zahvat u prostoru pa se ni njegovim radom ne očekuje utjecaj na onečišćenje podzemnih i površinskih vodnih tokova, kao ni utjecaj na ostale sastavnice okoliša (zrak, živi svijet i dr.), što bi moglo utjecati na područje ekološke mreže Ljubešćica. Sukladno primijenjenoj metodologiji kombiniranog pristupa, dokazano je da će se uz pročišćavanje otpadnih voda na UPOV-u s drugim stupnjem pročišćavanja očuvati dobro ekološko stanje rijeke Bednje, u odnosu na osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje kakvoće vode. Predmetni zahvat je relativno malog obima (ukupna veličina parcele na kojoj je predviđena izgradnja UPOV-a relativno je manje površine). Na predmetnom zahvatu će se generirati relativno mali dotok pročišćene vode u iznosu  $Q_{sr,dn}$  oko 4,6 l/s. U odnosu na prethodno navedene činjenice i objašnjenja ocjenjuje se da izgradnja UPOV-a neće ugrožavati ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže Ljubešćica (HR2001392).

U odnosu na karakteristike predmetnog zahvata ocjenjuje se da isti neće imati značajnijeg utjecaja na vodne hidrauličke uvjete (hidraulički režim) rijeke Bednje te ne utječe na promjene količina vode u vodenim staništima, a koje su nužne za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta te ne utječe na očuvanje bioloških vrsta značajnih za stanišni tip prisutan na širem području obuhvata. Naime, funkcija planiranog UPOV-a je pročišćavanje otpadnih voda te time smanjenje zagađenja/onečišćenja rijeke Bednje, ali i okolnog područja uključujući i podzemne vode.

#### 4.7 Utjecaj na staništa

Budući da su kanali sustava odvodnje i crpne stanica najvećim dijelom trasirani u pojasu postojećih prometnica (cesta), odnosno postojeće infrastrukture unutar naselja, prenamjena prirodnog staništa dogodit će se u značajnijem obimu samo na lokaciji UPOV-a, a ni u ovom slučaju se ne radi o prenamjeni veće površine zemljišta. Radi se o staništima C.2.3 Mezofilne livade Srednje Europe i E.4.2. Srednjoeuropske, acidofilne bukove šume. S obzirom na



ograničenu površinu utjecaja i rasprostranjenost predmetnog staništa u širem području zahvata, može se zaključiti da je utjecaj zahvata manje značajan i prihvatljiv. Na ostalim staništima obuhvaćenim izgradnjom sustava odvodnje (C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe, D.1.1./E.1.1. Vrbici na sprudovima/Poplavne šume vrba, E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume, E.4.2. Srednjoeuropske, acidofilne bukove šume, E.4.5. Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume, I.2.1. Mozaici kultiviranih površina, I.2.1./J.1.1./I.8.1 Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane zelene površine, I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama, I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine, J.1.1. Aktivna seoska područja, J.1.1./J.1.3. Aktivna seoska područja/Urbanizirana seoska područja, J.1.3. Urbanizirana seoska područja) očekuje se lokaliziran i privremen utjecaj zbog ukopavanja cjevovoda pri čemu će doći do krčenja vegetacijskog pokrova u zoni građevinskih radova. Tijekom pripreme radnog pojasa i iskopa rova, izuzev gubitka povoljnih staništa za divlje vrste faune, mogući su nepovoljni utjecaji na neke životinjske vrste (ptice, gmazove) zbog uznemiravanja pojedinih jedinki (buka, vibracije) i oštećivanja njihovih nastambi. Kako utjecaj zahvaća malu površinu, pretežito antropogeno uvjetovanih staništa (zbog blizine prometnica i degradiranih makija i šikara sječom i ispašom) te je kratkoročan, smatra se prihvatljivim. Nakon određenog vremenskog razdoblja očekuje se spontana obnova prethodno prisutne vegetacije izgradnjom obuhvaćenih stanišnih tipova. Tijekom građevinskih radova na svim lokacijama očekuje se lokaliziran, kratkotrajan, slab do zanemariv utjecaj zbog vibracija tla, buke i širenja prašine. S obzirom na široku rasprostranjenost ovih stanišnih tipova na predmetnom području te činjenicu da će se oštećena vegetacija prirodnih stanišnih tipova spontano obnoviti, radi se o slabom i lokaliziranom utjecaju. Budući da će se na UPOV-u samo djelomično pročišćavati otpadne komunalne vode, efluent će sadržavati određeno organsko opterećenje te će doći do djelomične izmjene fizikalno-kemijskih uvjeta u zoni ispuštanja. Ipak, s obzirom da se radi o relativno zanemarivim količinama u odnosu na protoke rijeke Bednje, proces prirodnog pročišćavanja će biti olakšan te će na taj način biti ublažen utjecaj zbog ispuštanja efluenta.

U okviru mjera zaštite okoliše, kako bi se eliminirao utjecaj na raznolikost flore okolnog područja, potrebno je provoditi uklanjanje ili mjere postupanja radi uništavanja i sprječavanja/daljnijeg širenja invazivnih biljnih vrsta.



#### **4.8 Utjecaj na krajobrazne značajke**

Tijekom izgradnje zahvata može se očekivati utjecaj na vizualnu kvalitetu krajolika zbog prisutnosti strojeva, opreme i građevinskog materijala na području zahvata, ali i izravnih utjecaja na fizičku strukturu krajobraza promatranog područja uklanjanjem površinskog pokrova i promjenom prirodne morfologije terena uslijed iskopa. Utjecaj je lokalnog karaktera, kratkotrajan i karakterističan isključivo za vrijeme trajanja priprema i izgradnje zahvata.

Zahvat je najvećim dijelom planiran na području izgrađenog seoskog naselja i poljoprivrednih zemljišta pa se u smislu budućeg korištenja ne očekuje utjecaj zahvata na krajobraz. Cjevovodi kanalizacijske mreže kao i prateće crpne stanice su podzemne građevine čime je uklonjen njihov utjecaj na krajobraz. Određeni utjecaj će biti rezultat izgradnje UPOV-a. Ipak, radi se o utjecaju manjeg intenziteta s obzirom na relativno malu površinu i visinu objekta, a tim više što je karakter krajobraza već znatno izmijenjen uslijed izgradnje autoceste pa ovaj element neće značajno promijeniti način doživljavanja krajobraza na lokalnoj razini. Zbog toga je procijenjeno da će zahvat u fazi izgradnje i korištenja biti prihvatljiv za krajobraz uz obavezno provođenje svih propisanih mjera zaštite okoliša, sukladno relevantnoj zakonskoj regulativi.

#### **4.9 Utjecaj na druge infrastrukturne objekte i prometnu mrežu**

Tijekom izgradnje doći će do poremećaja prometnih tokova na prometnicama u kojima je planirano postavljanje cjevovoda. Sjeverozapadnim dijelom naselja Ljubešćica i Kapela Kalnička prolazi državna cesta D24, a sva naselja su međusobno povezana nizom lokalnih cesta. Krajnjim zapadnim rubom općine prolazi autocesta A4 Zagreb – Goričan. U dijelovima naselja koji se nalaze uz državnu cestu D24 moguće je očekivati najizraženije utjecaje na prometnu mrežu i eventualne prekide u prometu tijekom faze izgradnje sustava. Ipak, budući da u istom smjeru vodi i obližnja autocesta, može se očekivati prabacivanje dijela prometa s državne ceste na autocestu i stoga svođenje utjecaja na odvijanje prometa na minimum. Preostale prometnice u zoni radova u naseljima Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec izrazito su lokalnog karaktera, njihovo prometno opterećenje nije značajno, a utjecaji uslijed izgradnje kolektorske mreže privremenog su karaktera (zbog transporta strojeva, opreme i materijala za građenje). Svakako, kako bi se umanjio utjecaj zahvata na prometne tokove, izradit će se Projekt privremene regulacije prometa tijekom izgradnje zahvata.



Polaganjem cijevi u trup ceste moguć je utjecaj na stabilnost same ceste. Ceste će se nakon postavljanja kanala sustava odvodnje i ugradnje crpnih stanica, vratiti u stanje slično prvobitnom. Planirani sustav odvodnje s objektima uvažava i usklađuje se s postojećom infrastrukturom. Na mjestima križanja i paralelnog vođenja s postojećom infrastrukturom radovi će se izvoditi prema posebnim uvjetima nadležnih ustanova koji njima upravljaju. Ukoliko to tehničko rješenje zahtjeva, moguće je predvidjeti izmještanje postojećih instalacija na pojedinim dijelovima trase, a sve u skladu s posebnim uvjetima građenja nadležnih institucija. Bez obzira na navedeno, prilikom izvođenja radova postoji opasnost da se ošteti ili presiječe jedna od postojećih komunalnih instalacija i u tom slučaju će se hitno kontaktirati nadležna ustanova i kvar otkloniti.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se utjecaj zahvata na infrastrukturne sustave i prometne tokove.

#### **4.10 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu**

Prema Regstru kulturnih dobara Ministarstva kulture na području obuhvata, u sklopu Općine Ljubešćica ne nalaze se zaštićena kulturna dobra. Od graditeljske baštine koju navodi PP Varaždinske županije na području Općine se nabrajaju samo evidentirana kulturna dobra (nema zaštićenih kulturnih dobara). Od značajnijih povijesnih građevina ističu se župske crkve, i one manje posvećene uobičajenim svecima, a uz njih se pojavljuju i groblja na kojima se nalaze stari tipovi grobnica.

Uz kvalitetnu organizaciju gradilišta ne očekuje se utjecaj zahvata na kulturno-povijesnu baštinu. Očekuje se da će u procesu izdavanja lokacijske dozvole, nadležni konzervatorski odjel izdati posebne uvjete za više faze projektiranja i izgradnju zahvata i eventualne radove u blizini elemenata kulturne baštine. Ukoliko se tijekom radova naiđe na neotkriveno arheološko nalazište potrebno je obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel te postupati sukladno daljnjim uputama. Uz poštivanje zakonskih odredbi i mjera zaštite ne očekuju se utjecaji, odnosno oštećivanja elemenata kulturno-povijesne baštine pri izgradnji zahvata.



## 4.11 Utjecaj na razinu buke

### 4.11.1 Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do povećanih emisija buke zbog kretanja i rada strojeva i ljudi. Navedeni utjecaj je privremenog karaktera i prestati će završetkom radova. Utjecaj se može dodatno ublažiti ograničavanjem radova na dnevno razdoblje (od 8 do 18 sati). Iz navedenog se ne očekuje značajan utjecaj povećanih razina buke te je zahvat prihvatljiv uz poštivanje važećih propisa i prostornih planova. Obzirom na prepoznate utjecaje, mogući utjecaj planiranog zahvata na povećanje razine buke tijekom pripreme i izgradnje ocijenjen je kao manje značajan utjecaj uz poštivanje uvjeta i ograničenja propisanih relevantnom zakonskom regulativom.

### 4.11.1 Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata

Ne očekuju se utjecaji zahvata na razinu buke tijekom korištenja zahvata u odnosu na postojeće stanje s obzirom da je područje zahvata pod dominantnim utjecajem buke s autoceste. Dijelovi zahvata koji mogu proizvoditi buku (crpne stanice) planirani su kao podzemne građevine, a pogonski objekti UPOV-a izdvojeni su iz sredine u kojoj ljudi rade i borave i smješteni unutar izdvojene ograđene parcele na čijem se užem području može očekivati tek blago povećanje buke. Stoga se generalno ne očekuje značajan utjecaj zahvata na povećanje razine buke u okolišu.

## 4.12 Utjecaj na nastajanje otpada

### 4.12.1 Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata

Tijekom izvođenja radova u sklopu izgradnje objekata na sustavu odvodnje i UPOV-u nastati će različite vrste otpada (građevni otpad, komunalni otpad, miješana ambalaža). Navedeni otpad potrebno je privremeno skladištiti, te predati ovlaštenim osobama na daljnje gospodarenje. Nije moguće dati preciznu procjenu količine navedenog mogućeg otpada koji će nastati, no ne procjenjuje se da će biti izrazito značajan ili generirati značajan utjecaj na okoliš. Navedeni utjecaj bit će dodato smanjen propisanim mjerama zaštite (privremeno skladištenje otpada, te



predaja ovlaštenoj osobi uz odgovarajuće gospodarenje istim). Višak materijala zbrinut će se sukladno uvjetima i ograničenjima propisanim relevantnom zakonskom regulativom. Organizacija gradilišta treba biti takva da se omogući gospodarenje otpadom sukladno propisima.

Grupe i podgrupe otpada koji se očekuje tijekom izgradnje zahvata sukladno relevantnoj zakonskoj regulativi: 12 01 01 strugotine i opiljci koji sadrže željezo strugotine, opiljci, otpadni metal, 12 01 13 otpad od zavarivanja ostaci elektroda od varova, 13 Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva, 13 01 otpadna hidraulična ulja, 13 02 otpadna maziva ulja za motore i zupčanike, 13 08 zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način, 15 Otpadna ambalaža, apsorbenzi, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način, 15 01 Ambalaža (uključujući odvojeno skupljenu ambalažu iz komunalnog otpada), 17 Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, 17 01 beton, opeka, crijep/pločice i keramika, 17 02 drvo, staklo i plastika, 17 04 metali, 17 05 zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i iskop od rada bagera, 17 09 ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, 20 Komunalni otpad (otpada iz domaćinstava i slični otpad iz obrta, industrije i ustanova) uključujući odvojeno skupljene sastojke, 20 01 odvojeno skupljeni sastojci (osim 15 01), 20 03 ostali komunalni otpad. Otpad koji će nastajati tijekom montažnih radova će se odvojeno sakupljati po vrstama. Posebna pažnja će se posvetiti sakupljanju i privremenom skladištenju relativno malih količina opasnog otpada. Da se izbjegne štetno djelovanje na zdravlje ljudi i okoliš, otpad će biti adekvatno obilježen prema vrstama. Organizacija gradilišta treba biti takva da se omogući gospodarenje otpadom sukladno relevantnoj zakonskoj regulativi. Sakupljeni otpad predavat će se ovlaštenim sakupljačima otpada sukladno relevantnoj zakonskoj regulativi.

Najveće količine otpada predstavljat će materijal iz iskopa na lokaciji UPOV-a, dok će se materijal iz iskopa nastao tijekom polaganja kanalizacijskih cjevovoda najvećim dijelom iskoristiti za zatrpavanje cjevovoda. Budući da se ne očekuje njegova onečišćenost, višak materijala iz iskopa koji se neće iskoristiti treba predati ovlaštenom sakupljaču otpada koji će ga zbrinuti kao neopasni građevinski otpad – zemlju iz iskopa.

#### **4.12.2 Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata**

Tijekom korištenja sustava odvodnje i UPOV-a, ovisno o mjestu nastanka, otpad se može podijeliti na: komunalni otpad, otpad koji nastaje u postupcima pročišćavanja otpadnih voda,



otpad koji nastaje pri redovitom održavanju opreme i građevina UPOV-a, otpad koji nastaje pri čišćenju sustava odvodnje. Komunalni otpad nastaje uslijed boravka zaposlenog osoblja i posjetitelja te nema značaj pri određivanju utjecaja na okoliš predmetnog zahvata. Nastali komunalni otpad zbrinjavati će se preko nadležnog javnog isporučitelja vodne usluge.

Kao rezultat pročišćavanja otpadnih voda, na UPOV-u će se stvarati otpadne tvari: u dijelu uređaja koji predstavlja mehanički predtretman nastajat će manje količine krupnijih tvari koje će se zaustavljati na rešetki/situ, u bioeracijskom bazenu odnosno spremniku mulja nastajat će višak aktivnog mulja. Otpad s rešetki/sita predavat će se ovlaštenom sakupljaču otpada sukladno odredbama i ograničenjima definiranim u relevantnoj zakonskoj regulativi. Prema projektnoj dokumentaciji koja je podloga ovog elaborata, otpad izdvojen na gruboj rešetki odvozi se i odlaže na odlagalištu komunalnog otpada, a ulja i masti izdvojeni u sklopu primarne taložnice odvajaju se u zasebnom spremniku i povremeno ih preuzima i odvozi ovlaštena pravna osoba. Višak zgusnutog primarnog i biološkog mulja iz UPOV-a će se nakon zgušnjavanja na lokaciji predmetnog UPOV-a (gravitacijsko zgušnjavanje i privremeno skladištenje) odvoziti na daljnju obradu na UPOV Varaždin.

Višak vode koji ostaje nakon zgušnjavanja odvodi se gravitacijskim putem u ulaznu crpnu stanicu.

Uz primjenu svih potrebnih mjera zaštite ovaj utjecaj iako dugotrajan, ne predstavlja značajne posljedice za okoliš s obzirom na relativno male količine. Ipak, mulj može biti uzrokom neugodnih mirisa te može privlačiti insekte, ako se ne obradi prema tehnološkim zahtjevima. Ukoliko se mulj konačno ne zbrine u skladu s relevantnom zakonskom regulativom i propisima, moguć je njegov trajan i značajan utjecaj na okoliš lokalnog karaktera.

## **4.13 Utjecaj uslijed akcidentnih situacija**

### **4.13.1 Mogući utjecaj tijekom građenja zahvata**

Pri izgradnji moguće su razne akcidentne situacije koje mogu ugroziti zdravlje i živote ljudi na gradilištu i/ili njegovoj bližoj okolini te također mogu prouzročiti znatne materijalne štete u prostoru. Iznenadni događaji mogu se dogoditi praktično u svakoj etapi rada na gradilištu. U slučaju nekontroliranih postupaka tijekom građenja mogući su manji akcidenti prilikom transporta materijala i otpada, a u ekstremnim slučajevima nepažnje i mogućnost izbijanja



požara. Također je moguće onečišćenje tla gorivom, mineralnim uljima, mazivima i dr. Sagledavajući sve elemente tehnologije rada, akcidentne situacije koje se mogu očekivati su: požari na otvorenim površinama i tehnički požari u privremenim objektima, nesreće uslijed sudara, prevrtanja kamiona i mehanizacije i sl., nesreće prilikom utovara, istovara i transporta materijala, nesreće prilikom rada sa strojevima, nesreće uslijed nehomičnog curenja goriva prilikom punjenja transportnih sredstava i mehanizacije gorivom, odnosno nehomičnog curenja sredstava za podmazivanje na prostoru s kojeg je moguća odvodnja u okoliš, a čišćenje nije osigurano suhim postupkom, nesreće uzrokovane višom silom (ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti i sl.), tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom.

Vjerojatnost nastanka akcidentnih situacija i negativnog utjecaja na okoliš će se smanjiti kvalitetnom organizacijom gradilišta te primjenom mjera predostrožnosti (protupožarna zaštita, zaštita na radu i sl.).

#### **4.13.2 Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata**

Objekti čija se izgradnja planira ovim projektom predstavljaju podzemne komunalne objekte (šahovi i bazeni za obradu otpadne vode) te kao takvi ne predstavljaju požarno opterećenje. Gašenje požara građevina UPOV-a moguće je pomoću hidrantske mreže. Za osiguranje rada UPOV-a u slučaju prekida u opskrbi električnom energijom postaviti će se diesel agregat.

Povremene nezgode (nekontrolirano izlivanje otpadne vode na sustavu, izlivanje nepročišćene otpadne vode u prijemnik rijeku Bednju zbog prestanka rada UPOV-a i sl.) mogu se očekivati, ali su posljedice kratkog vremena trajanja i umjerene jakosti, tako da se opća ocjena rizika može označiti kao „prihvatljiva veličina rizika“. U slučaju povremenog prekida rada (npr. prekid opskrbe električnom energijom) doći će do kratkotrajnog smanjenja učinkovitosti pročišćavanja otpadne vode, što ne bi bitno utjecalo na promjene uvjeta staništa, niti na životne zajednice u površinskim vodnim tijelima na području utjecaja zahvata. Uzroci mogu biti „viša“ sila ili prekid rada. Pod „višom“ silom smatraju se razorni potresi, ratna razaranja, namjerno oštećenje dijelova građevina odnosno instalacija, a u tom slučaju posljedice bi mogle biti značajne, čak do potpunog isključenja rada crpnih stanica ili UPOV-a pa bi se otpadna voda ispuštala u prijemnik nepročišćena. Prekid rada može se pojaviti na crpnoj stanici, pojedinim dijelovima uređaja, u pojedinim odvojenim postupcima ili na cjelokupnom uređaju. Uzroci mogu biti različiti, od iznenadne promjene u koncentraciji sirove vode, kvarova na instalacijama i opremi, prekidu energije, nestručnom održavanju i rukovanju djelatnika, pojavi vatre i eksplozije i sl. Propisno redovito održavanje i ispitivanje nepropusnosti, trebaju biti jamstvo za rad u





prihvatljivim granicama. Vjerojatnost nastanka akcidentnih situacija i utjecaja na okoliš će se smanjiti na najmanju moguću mjeru dobrom organizacijom rada te primjenom mjera predostrožnosti (protupožarna zaštita, zaštita na radu i sl.).

#### **4.14 Utjecaj na stanovništvo i gospodarstvo**

U zoni izgradnje zahvata radovi će utjecati na život lokalnog stanovništva u smislu utjecaja na prometne tokove te utjecaja uslijed buke i prašine. Radi se o prihvatljivom kratkotrajnom utjecaju lokalnog karaktera koji će prestati nakon završetka građevinskih radova.

U fazi korištenja može se očekivati pozitivno djelovanje predmetnog projekta na lokalno stanovništvo i to podizanjem standarda urbane opremljenosti naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec te poboljšanje kvalitete okoliša, prvenstveno kvalitete podzemnih voda.

Obzirom da je poljoprivredna proizvodnja zastupljena na širem području planiranog zahvata eventualni utjecaji mogu biti zahvaćanje radovima (kretanje mehanizacije i sl.) veće površine od planirane ili rasipanje građevinskog otpada po poljoprivrednom zemljištu u neposrednoj blizini radova. Zemljani i ostali radovi praćeni bukom teških strojeva i kretanjem ljudi uznemirit će divljač, pa će ona morati potražiti mirnija i sigurnija mjesta, no kako je ovaj utjecaj kratkotrajan i privremen, divljač će se ubrzo nakon završetka izgradnje vratiti u stanište.

Šumska vegetacija i šikara će se ukloniti na području namijenjenom izgradnji UPOV-a, ali se ne očekuju posljedični utjecaji na eventualni gubitak proizvodnje u sklopu djelatnosti šumarstva. Tijekom korištenja neće biti niti utjecaja na lovstvo te neće doći do gubitka lovnogospodarskih površina. Kako je u ovim sastojinama velika ugroženost od požara osobitu pažnju prilikom gradnje treba posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima, otvorenim plamenom te alatima koji mogu izazvati iskrenje.

#### **4.15 Utjecaj nakon prestanka korištenja**

Sustav prikupljanja i odvodnje otpadnih voda predstavlja "trajni" infrastrukturni objekt pa se pod pojmom prestanka korištenja podrazumijeva izmjena istrošenih dijelova sustava. U tom smislu potrebno je stare istrošene dijelove sustava zbrinuti sukladno zakonskom regulativom propisanoj praksi zbrinjavanja vrste otpada kojoj pripadaju. Za UPOV se ne predviđa prestanak korištenja. Vijek trajanja građevinskog dijela postrojenja može biti i preko 100 godina. No može doći i ranije do promjene tehnološkog procesa ili čak preseljenja uređaja zbog prenamjene



prostora. U tom slučaju se oprema i građevinski objekti moraju ukloniti bez trajnih posljedica na okoliš što će se eventualno obraditi u posebnom elaboratu, koji će se izraditi u sklopu pripremnih aktivnosti za prestanak i/ili uklanjanje zahvata.

#### **4.16 Opis obilježja utjecaja**

S obzirom da se radi o zahvatu čiji je direktni doprinos poboljšanje stanja okoliša (podzemnih i površinskih voda i tla), te indirektno poboljšanje života okolnog stanovništva, nije prisutno smanjenje vrijednosti okoliša, već njegovo povećanje uslijed očuvanja prirodnih resursa pitke vode, zaštite kakvoće, te time i ekosustava vodenih tokova. Također, ne očekuju se utjecaji na zaštićena područja šireg prostora tijekom rada i održavanja sustava prikupljanja, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, uz pretpostavku kontinuiranog održavanja cijelog sustava. Očekuju se općenito pozitivni efekti na stanje podzemnih i površinskih voda šireg područja zahvata. Direktna korist za društvenu zajednicu je očuvanje šireg područja, s obzirom na rješavanje problematike prikupljanja, pročišćavanja ispuštanja komunalnih otpadnih voda kao strateškog cilja zaštite voda RH sukladno planskim dokumentima, a u konkretnom slučaju osobito i zaštita izvorišta vode za piće.

Uz primjenu mjera zaštite i programa praćenja stanja okoliša, neće biti značajnog gubitka za okoliš u odnosu na ukupnu korist za društvo i okoliš koji se postiže gradnjom sustava odvodnje i UPOV-a.



## 5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Ovim elaboratom analizirani su mogući utjecaji zahvata na okoliš. Temeljom definiranih i analiziranih utjecaja ne predlažu se dodatne mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje zahvata obzirom da su mjere koje je potrebno poduzeti temeljom prepoznatih utjecaja (utjecaj na vode, zrak, tlo, živi svijet i dr.) one koje su propisane relevantnom zakonskom regulativom (zakoni, pravilnici, uredbe, odluke i sl.) kao i prostorno planskom dokumentacijom, uvažavajući i primjenjujući pravila struke.

U postupku ishođenja lokacijske dozvole potrebno je zatražiti posebne uvjete od nadležnog konzervatorskog odjela.

Materijalom iz iskopa koji će nastati tijekom izgradnje UPOV-a postupati u skladu s odredbama Zakona o održivom gospodarenju otpadom, a za zatrpavanje kanala koristiti u najvećoj mogućoj mjeri materijal iz iskopa. Zabraniti svako privremeno ili trajno odlaganje otpada na okolno tlo.

Tijekom radova, a kasnije i korištenja, a s obzirom na karakter samog zahvata, nositelj zahvata obavezan je primjenjivati sve mjere zaštite sukladno zakonskim propisima iz područja gradnje, zaštite okoliša i njegovih sastavnica i zaštite od opterećenja okoliša, zaštite od požara i zaštite na radu, ishođenim rješenjima, suglasnostima i dozvolama, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji te primjeni dobre inženjerske i stručne prakse kako tvrtki prilikom radova, tako i nositelja zahvata prilikom korištenja zahvata.

Elaboratom zaštite okoliša analizirani su mogući utjecaji zahvata na okoliš koji se mogu javiti tijekom korištenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Mjere zaštite okoliša koje je potrebno provoditi obzirom na vrstu zahvata nastaju iz postojećih zakona i podzakonskih akata, a vezane su za određenu sastavnicu okoliša (utjecaj na vode, zrak, tlo, živi svijet i dr.). Obzirom na prepoznate utjecaje, mjere koje je potrebno provesti određene su projektnom dokumentacijom i uvjetima koji se u njoj propisuju. Temeljom definiranih i analiziranih utjecaja ne predlažu se dodatne mjere zaštite okoliša tijekom korištenja planiranih zahvata obzirom da su mjere koje je potrebno poduzeti temeljom prepoznatih utjecaja one koje su propisane zakonskom regulativom (zakoni, pravilnici, uredbe i sl.) i prostorno planskom dokumentacijom, uvažavajući i primjenjujući pravila struke. Ne predlažu se dodatne mjere zaštite tijekom korištenja.

Ne predlažu se dodatne mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja zahvata, jer je sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec predviđen



kao trajni objekt, te nisu potrebne dodatne mjere zaštite okoliša za razdoblje eventualnog prestanka njihovog korištenja.

Zaključuje se da nije potrebno propisivanje posebnih mjera zaštite okoliša, a nositelj zahvata obavezan je primjenjivati sve mjere zaštite koje su obvezne sukladno zakonskim propisima, prethodno dobivenim uvjetima, suglasnostima i dozvolama, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji. Na temelju karaktera zahvata i izvršene procjene utjecaja pokazalo se da će u fazi pripreme i izvođenja radova biti najviše privremenih i lokaliziranih utjecaja, dok za vrijeme korištenja utjecaji nisu procijenjeni kao trajni i značajni.

Zaključno treba naglasiti da je predmetni elaborat izrađen na osnovi konceptijskog rješenja sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Imajući u vidu tip zahvata i karakteristike u kojem je planiran, u daljnjim fazama razrade projekta može doći do manjih izmjena zahvata u smislu promjene trase pojedinih kolektora, broja crpnih stanica ili smanjenja obuhvata zahvata te u tom slučaju, također, nisu potrebne dodatne mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša.

Nužno je, kao što je konceptijskim rješenjem i predviđeno, istovremeno s izgradnjom prve faze sustava odvodnje graditi i cjeloviti UPOV u punom kapacitetu, tako da će se sve otpadne vode nakon puštanja I. faze sustava odvodnje u pogon pročišćavati na traženom 2. stupnju pročišćavanja.



## 6 IZVORI PODATAKA

### Zakoni i propisi

- EU Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ)
- Okvirna direktiva o vodama EU (Direktiva 2000/60/EC)
- EU Direktiva o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (2007/60/EZ)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18)
- Strategija upravljanja vodama u RH (NN 91/08)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 03/17)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 03/16)
- Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14)
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15)
- Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16)
- Metodologija primjene kombiniranog pristupa, Hrvatske vode, 2018



## Prostorno - planska dokumentacija

- Prostorni plan Varaždinske županije ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 8/00, 29/06, 16/09.)
- Prostorni plan uređenja Općine Ljubešćica ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 3/04, 39/10, 25/12, 29/18).
- Prostorni plan Koprivničko-križevačke („Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije“, br. 8/01, 8/07, 13/12, 5/14).

## Projektna dokumentacija i ostalo

- Konceptijsko rješenje - Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica - I. faza, rujan 2017. kojeg je izradila tvrtka AT CONSULT d.o.o., Varaždin (oznaka projekta: T.D. 1657/2017)
- Konceptijsko rješenje - Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda naselja Općine Ljubešćica, lipanj 2018. kojeg je izradila tvrtka AT CONSULT d.o.o., Varaždin (oznaka projekta: T.D. 1680/2018)
- European Commission. 2013. Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient ([http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non\\_paper\\_guidelines\\_project\\_managers\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf))
- European Commission. 2013. Guidance on Integral Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment (<http://ec.europa.eu/environment/eia/home.htm>)
- <http://www.bioportal.hr/gis/>
- <http://korp.voda.hr/>
- Plan provedbe vodno-komunalnih direktiva (Hrvatske vode, 2010)
- Metodologija primjene kombiniranog pristupa, Hrvatske vode, 2015
- Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu (HAOP, studeni 2018)



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

---

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica

## **7 Grafički Prilozi**

### **7.1 Situacijski prikaz zahvata na preglednoj karti opasnosti od poplava u mjerilu MJ 1:25000**



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica

---

## **7.2 Situacijski prikaz zahvata na preglednoj karti opasnosti od poplava u mjerilu MJ 1:10000**





Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

---

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica

### **7.3 Situacijski prikaz zahvata na preglednoj karti opasnosti od poplava u mjerilu MJ 1:5000**



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Zavod za hidrotehniku

---

Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš  
Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica