



NOSITELJ ZAHVATA: HRVATSKE VODE

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

U POSTUPKU OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA
ZAHVATA NA OKOLIŠ

RETENCIJA VIR VRBOVEC



Zagreb, listopad 2015.




INSTITUT IGH, d.d.
Zavod za hidrotehniku i ekologiju
Odjel za ekologiju
10 000 ZAGREB, J. Rakuše 1
tel. + 385 1 6125 125
fax. + 385 1 6125 401

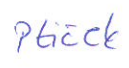




NOSITELJ ZAHVATA: **HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL ZA GORNJU SAVU**
Ulica grada Vukovara 271, 10000 Zagreb


NAZIV ZAHVATA: **RETENCIJA VIR VRBOVEC**

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

BROJ PROJEKTA: **85013278**

VODITELJ PROJEKTA: **mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.** 

SURADNICI: **Ana Ptiček, mag.oecol.** 
Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. 
Ivan Krklec, mag.ing.aedif. 
Alen Kamberović, mag.ing.aedif. 
Ana Sušac, dipl.ing.grad. 
Institut IGH, d.d.

DIREKTOR ZAVODA ZA
HIDROTEHNIKU I EKOLOGIJU: **mr.sc. Josip Majer, dipl.ing.grad.** 

MJESTO I DATUM: **Zagreb, listopad 2015.**



Sadržaj:

1. UVOD	5
1.1. SUGLASNOST ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA.....	5
1.2. OBVEZA PODNOŠENJA ZAHTJEVA.....	12
1.3. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	12
2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....	13
2.1. PREGLED POSTOJEĆEG STANJA VEZANO UZ PLAVLJENJE NASELJA VRBOVEC ...	13
2.2. PRETHODNA PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE I ISTRAŽNI RADOVI	15
2.2.1. Lokacijske dozvole (nevažeće).....	15
2.2.2. Ranije provedeni istražni radovi	15
2.2.3. Zaključno o usklađenosti zahvata s prethodnom dokumentacijom.....	19
2.3. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA	20
2.3.1. Smještaj zahvata u prostoru	20
2.3.2. Opis glavnih elemenata zahvata.....	24
2.3.3. Cesta na kruni brane	34
2.3.4. Regulacija vodotoka Zlenin.....	35
2.3.5. Korištenje i održavanje retencije	36
2.3.6. Nalazište materijala za izgradnju brane	38
2.3.7. Objekti unutar retencije - zračni dalekovod Gostović	39
2.4. PRIKAZ RAZMATRANIH VARIJANTNIH RJEŠENJA ZAHVATA.....	40
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	42
3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA	42
3.1.1. Administrativno-teritorijalni obuhvat zahvata	42
3.1.2. Stanovništvo i gospodarstvo.....	43
3.1.3. Promet i veze.....	44
3.1.4. Zaštita od voda i melioracija	44
3.1.5. Meteorološke i klimatološke značajke.....	45
3.1.6. Geološke i hidrogeološke značajke (uključivo podaci o vodnim tijelima).....	46
3.1.7. Bioraznolikost	54
3.1.8. Kulturno-povijesna baština.....	59
3.1.9. Krajobrazne značajke područja.....	59
3.1.10. Pedološke značajke područja	60
3.1.11. Šumski ekosustavi i šumarstvo.....	61
3.1.12. Lovstvo	62
3.2. ANALIZA PROSTORNO - PLANSKE DOKUMENTACIJE	64
4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA	77
4.1. UTJECAJ ZAHVATA NA VODE	77
4.1.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata.....	77
4.1.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata.....	78
4.2. UTJECAJ ZAHVATA NA KVALITETU ZRAKA	78
4.2.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata.....	78
4.2.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata.....	79
4.3. UTJECAJ ZAHVATA NA BIORAZNOLIKOST	79
4.3.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata.....	79
4.3.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata.....	79
4.4. UTJECAJ ZAHVATA NA KULturno-POVIJESNU BAŠTINU	80
4.4.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata.....	80
4.4.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata.....	80

4.5.	UTJECAJ ZAHVATA NA KRAJOBRAZ	80
4.5.1.	<i>Utjecaj tijekom izgradnje zahvata</i>	80
4.5.2.	<i>Utjecaj tijekom korištenja zahvata</i>	81
4.6.	UTJECAJ ZAHVATA NA POLJOPRIVREDNA TLA, ŠUME I LOVSTVO	81
4.6.1.	<i>Utjecaj tijekom izgradnje zahvata</i>	81
4.6.2.	<i>Utjecaj tijekom korištenja zahvata</i>	81
4.7.	UTJECAJ ZAHVATA NA RAZINU BUKE.....	82
4.7.1.	<i>Utjecaj tijekom izgradnje zahvata</i>	82
4.7.2.	<i>Utjecaj tijekom korištenja zahvata</i>	82
4.8.	UTJECAJ NA OKOLIŠ OD NASTANKA OTPADA	82
4.8.1.	<i>Utjecaj tijekom izgradnje zahvata</i>	82
4.8.2.	<i>Utjecaj tijekom korištenja zahvata</i>	83
4.9.	UTJECAJ NA DRUGE INFRASTRUKTURNE OBJEKTE	84
4.9.1.	<i>Utjecaj tijekom izgradnje zahvata</i>	84
4.9.2.	<i>Utjecaj tijekom korištenja zahvata</i>	84
4.10.	UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO	84
4.10.1.	<i>Utjecaj tijekom izgradnje zahvata</i>	84
4.10.2.	<i>Utjecaj tijekom korištenja zahvata</i>	84
4.11.	MOGUĆI UTJECAJ NA OKOLIŠ U SLUČAJU AKCIDENTA	85
4.11.1.	<i>Utjecaj tijekom izgradnje zahvata</i>	85
4.11.2.	<i>Utjecaj tijekom korištenja zahvata</i>	85
4.12.	VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	85
4.13.	OPIS OBILJEŽJA UTJECAJA	85
5.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA	87
5.1.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE.....	87
6.	IZVORI PODATAKA.....	88
6.1.	POPIS LITERATURE	88
6.2.	PROSTORNO - PLANSKA DOKUMENTACIJA	89
6.3.	POPIS PROPISA	89

1. UVOD

1.1. SUGLASNOST ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/13-08/123
URBROJ: 517-06-2-2-13-3
Zagreb, 26. studenoga 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 2. i u svezi s odredbom članka 269. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) te članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke Institut IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, zastupanog po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. Institutu IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije;
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš;
 3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća;
 4. Izrada programa zaštite okoliša;
 5. Izrada izvješća o stanju okoliša;
 6. Izrada izvješća o sigurnosti;
 7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš;
 8. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća;
 9. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti;
 10. Određivanje vrsta otpada, opasnih svojstava otpada te uzorkovanje i ispitivanje fizikalnih i kemijskih svojstava otpada;
 11. Praćenje stanja okoliša;
 12. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša;
 13. Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.

Stranica 1 od 3

- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.
- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e n j e

Institut IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1 (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnio je 30. listopada 2013. godine ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije; 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; Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća; Izrada programa zaštite okoliša; Izrada izvješća o stanju okoliša; Izrada izvješća o sigurnosti; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš; Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća; Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti; Određivanje vrsta otpada, opasnih svojstava otpada te uzorkovanje i ispitivanje fizikalnih i kemijskih svojstava otpada; Praćenje stanja okoliša; Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša; Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari a također i iz razloga jer su sve činjenice bitne za donošenje odluke o zahtjevu ovlaštenika poznate ovom tijelu (ovlaštenik je za iste poslove ovlašten prema ranije važećem Zakonu o zaštiti okoliša rješenjima ovoga Ministarstva: KLASA: UP/I 351-02/10-08/158, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 2. studenog 2010.; KLASA: UP/I 351-02/10-08/108, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 26. listopada 2010.; KLASA: UP/I 351-02/10-08/157, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 2. studenog 2010.; KLASA: UP/I 351-02/10-08/185, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 2. studenog 2010. i KLASA: UP/I 351-02/10-08/186, URBROJ: 531-14-1-1-06-11-2 od 16. studenog 2010.).

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti i da je zahtjev osnovan.

Slijedom naprijed navedenog, zbog odgovarajuće primjene Pravilnika, ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša, nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točka IV. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci 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 i 8, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12 i 19/13).

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



Dostaviti:

1. Institut IGH d.d., Janka Rakuše 1, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspeksijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA
 MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
 I PRIRODE
 10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
 Tel: 01/3717 111 fax: 01/3717 122

INSTITUT IGH dioničko društvo
 za istraživanja i razvoj u građevinarstvu, Zagreb
 Primljena dne 17-09-2014

SEKTOR - Zavod	PRILOG
5000-10371/2014	POPIS

KLASA: UP/I 351-02/13-08/123
 URBROJ: 517-06-2-1-2-14-5
 Zagreb, 3. rujna 2014.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, rješavajući povodom zahtjeva tvrtke Institut IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, zastupane po osobi ovlaštenoj u skladu sa zakonom, radi utvrđivanja izmjene popisa zaposlenika ovlaštenika, u odnosu na podatke utvrđene u rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3) od 26. studenog 2013. temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi:

RJEŠENJE

- I. Utvrđuje se da je u tvrtki Institut IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3) od 26. studenog 2013.
- II. Utvrđuje se da su u tvrtki Institut IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, iz točke I. ove izreke zaposleni voditelji stručnih poslova zaštite okoliša Igor Pleić, dipl.ing.grad., mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad., mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom., mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol., Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch., mr.sc. Stjepan Kralj, dipl.ing. grad., Ljerka Bušelić, dipl.ing.grad., mr.sc. Mirjana Mašala Buhin, dipl.ing.grad., Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch., Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol., mr.sc. Ana Vukelić, dipl.ing.grad. i mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.grad.
- III. Utvrđuje se da su u tvrtki Institut IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, iz točke I. ove izreke zaposleni stručnjaci Milena Lončar, dipl.ing.grad., Berislav Krtalić, dipl.ing.arh., Natalija Mavar, dipl.ing.arh., Darija Maletić Mirko, dipl.ing.arh. Branka Jardas, dipl.ing.grad., Ana Ptiček, mag.oecol. i Željko Varga, mag.ing.prosp.arch.
- IV. Utvrđuje se da u Institut IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, iz točke I. ove izreke nisu zaposlene Natalija Pavlus, mag. biol. i Ines Horvat, dipl. ing. arh.
- V. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenju iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.
- VI. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

Obrazloženje

Tvrtka Institut IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1 (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnijela je 2. lipnja 2014. zahtjev za izmjenom podataka u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3) izdanom po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode dana 26. studenog 2013., a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje. Promjena se odnosi na voditelja stručnih poslova zaštite okoliša mr.sc. Ivana Barbića, dipl.ing.građ., i stručnjake zaštite okoliša Anu Ptiček, mag.oecol., i Željka Vargu, mag.ing.prosp.arch., a Natalija Pavlus, mag. biol. i Ines Horvat, dipl. ing. arh., nisu više zaposlenice ovlaštenika.

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

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

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3) od 26. studenog 2013., u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 30/09, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14, 94/14).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

DOSTAVITI:

1. Institut IGH d.d., Janka Rakuše 1, Zagreb, **R s povratnicom**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje



POPIS		
zaposlenika ovlaštenika: Institut IGH d.d., Janka Rakuše 1, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-1-2-13-5 od 3. rujna 2014.		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	X Igor Pleić, dipl.ing.grad. mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad. mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol. Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.grad.	Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch. Milena Lončar, dipl.ing.grad. Berislav Krtalić, dipl.ing.arh. Natalija Mavar, dipl.ing.arh. Darija Maletić Mirko, dipl.ing.arh. Ana Ptiček, mag.oecol. Željko Varga, mag.ing.prosp.arch.
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	X Igor Pleić, dipl.ing.grad. mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad. mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol. mr.sc. Stjepan Kralj, dipl.ing. grad. Ljerkica Bušelić, dipl.ing.grad. mr.sc. Mirjana Mašala Buhin, dipl.ing.grad. Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch. Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol. mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.grad.	Milena Lončar, dipl.ing.grad. Natalija Mavar, dipl.ing.arh. Darija Maletić Mirko, dipl.ing.arh. Ana Ptiček, mag.oecol. Željko Varga, mag.ing.prosp.arch.
3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća	X mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.	mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.grad. Branka Jardaš, dipl.ing.grad. mr.sc. Ana Vukelić, dipl.ing.grad. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol. Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol. Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch.
4. Izrada programa zaštite okoliša	X mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol.	Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch. Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch.
5. Izrada izvješća o stanju okoliša	X	voditelji navedeni pod točkom 4.
6. Izrada izvješća o sigurnosti	X mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.	stručnjaci navedeni pod točkom 4. mr.sc. Ana Vukelić, dipl.ing.grad. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch. mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol. Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol. Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch.

7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	X	Igor Pleić, dipl.ing.grad. mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol. mr.sc. Stjepan Kralj, dipl.ing. grad. Ljerka Bušelić, dipl.ing.grad. mr.sc. Mirjana Mašala Buhin, dipl.ing.grad. Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch. Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol. mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.grad.	Milena Lončar, dipl.ing.grad. Natalija Mavar, dipl.ing.arh. Darija Maletić Mirko, dipl.ing.arh. Ana Ptiček, mag.oecol. Željko Varga, mag.ing.prosp.arch.
8. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	X	voditelj naveden pod točkom 6.	stručnjaci navedeni pod točkom 6.
9. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	X	voditelj naveden pod točkom 6.	stručnjaci navedeni pod točkom 6.
10. Određivanje vrsta otpada, opasnih svojstava otpada te uzorkovanje i ispitivanje fizikalnih i kemijskih svojstava otpada	X	mr.sc. Ana Vukelić, dipl.ing.grad. mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.grad.	mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch.
11. Praćenje stanja okoliša	X	mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol.	Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch. Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch.
12. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	X	voditelji naveden pod točkom 10.	stručnjaci navedeni pod točkom 10.
9. Izrada podloga za ishodjenje znaka zaštite okoliša »Prijetelj okoliša«.	X	Igor Pleić, dipl.ing.grad. Mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad Mr.sc. Zlatko Perović, dipl. ing. pom. Mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol. Mr.sc. Stjepan Kralj, dipl.ing. grad. Ljerka Bušelić, dipl.ing.grad. Mr.sc. Mirjana Mašala Buhin, dipl.ing.grad. Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch. Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch. Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol. mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.grad.	Milena Lončar, dipl.ing.grad. Natalija Mavar, dipl.ing.arh. Darija Maletić Mirko, dipl.ing.arh. Ana Ptiček, mag.oecol. Željko Varga, mag.ing.prosp.arch.

1.2. OBVEZA PODNOŠENJA ZAHTJEVA

Zahvat koji se analizira predmetnim elaboratom je retencija Vir Vrbovec u dolini vodotoka Zlenin, uzvodno od nerazvrstane ceste Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko. Planirani zahvat je građevina za obranu od poplava koja obuhvaća retencijski prostor, nasutu branu i evakuacijske građevine.

Predmetni zahvat nalazi se na popisu zahvata iz Priloga III. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14) pod točkom **2.2. Kanali, nasipi i druge građevine za obranu od poplava i erozije obale**, za koji se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno upravno tijelo u županiji.

Shodno navedenom, za zahvat retencije Vir Vrbovec nositelj zahvata obavezan je podnijeti zahtjev nadležnom tijelu za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš koja uključuje i prethodnu ocjenu za ekološku mrežu, a uz koji prilaže predmetni Elaborat zaštite okoliša koji je izradio ovlaštenik Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Institut IGH d.d. sukladno odredbama članaka 24. i 25. te Prilogu VII. spomenute Uredbe.

1.3. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Svrha poduzimanja zahvata je zaštita grada Vrbovca od poplavnih voda vodotoka Zlenin zatvaranjem dolinskog profila vodotoka i izgradnjom retencije Vir Vrbovec locirane u dolini vodotoka Zlenin (sliv spojnog kanala Zelina-Lonja-Glogovnica-Česma), neposredno uzvodno od nerazvrstane ceste Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko, između naselja Cerje i Topolovac. Izgradnjom retencije u svrhu reguliranja vodnih valova vodotoka Zlenin i redovitim održavanjem vodotoka, naselje Vrbovec u zoni državne ceste D10¹ bit će zaštićeno od velikih voda.

Potreba za izgradnjom retencije Vir Vrbovec javila se nakon pojave velikih voda u zadnjih nekoliko godina, a posljednja veća poplava bila je u veljači 2014. godine kada je na području Zagrebačke županije proglašena elementarna nepogoda uzrokovana poplavama. Najveći problemi s plavljenjem bili su na područjima u kojima nije izgrađen sustav obrane od poplava i/ili nije izgrađen sustav oborinske odvodnje, a među kojima je i područje naselja Vrbovec kojeg ugrožava vodotok Zlenin, lijevi pritok vodotoka Luka

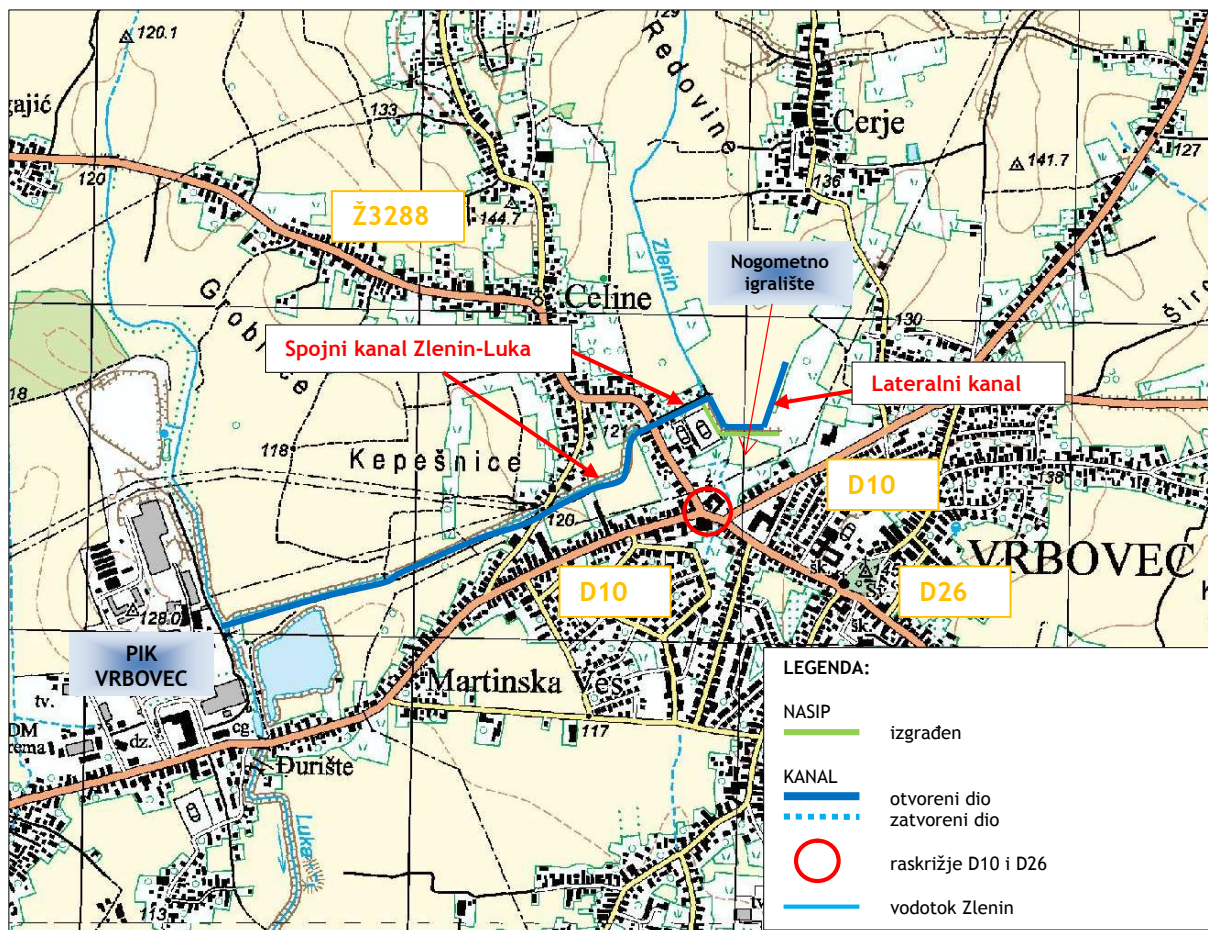
Od posljednje veće poplave u veljači 2014. godine na području grada Vrbovca nije bilo poplava većih razmjera, osim poplava od bujičnih voda koje su u određenom obimu ugrožavale nekoliko stambenih i gospodarskih objekata.

¹ Državna cesta D10 u zoni naselja Vrbovec ranije je nosila oznaku D28 što je vidljivo iz PPU Grada Vrbovca.

2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

2.1. PREGLED POSTOJEĆEG STANJA VEZANO UZ PLAVLJENJE NASELJA VRBOVEC

Kako je već spomenuto, vodotok Zlenin, lijevi pritok vodotoka Luka, ugrožava naselje Vrbovec za vrijeme pojave velikih voda, a najugroženije područje je sjeverno od raskrižja državne ceste D10² s državnom cestom D26 (slika 2.1-1.).



Slika 2.1-1. Situacijski prikaz postojećeg nasipa za zaštitu od poplavljanja naselja Vrbovec (položaj nasipa preuzet iz elaborata „Zaštita Grada Vrbovca od poplavnih voda potoka Zlenin“, Hrvatske vode, Zagreb, studeni 1999.)

Raskrižje državnih cesta D10 i D26 nalazi se na starom koritu vodotoka Zlenin. Ispod raskrižja postavljen je betonski cijevni propust \varnothing 80 cm i gradska kanalizacija \varnothing 60 cm. Propust \varnothing 80 cm dimenzioniran je za količine vode sa slivne površine veličine oko 1,0 km² koja se nalazi sjeveroistočno od raskrižja, te manje slivne površine uz vodotok Zlenin. Na dijelu nizvodno od raskrižja kanal je zacijevljen cijevi \varnothing 100 cm. Na tom dijelu vodotok Zlenin predstavlja kolektor kanalizacije čitavog naselja. Kod željezničke pruge kolektor kanalizacije završava s dvije betonske cijevi \varnothing 160 cm koje su na izlazu opremljene grubom rešetkom.

² Državna cesta D10 u zoni naselja Vrbovec ranije je nosila oznaku D28 što je vidljivo iz PPU Grada Vrbovca.



Slika 2.1-2. Pogled na kanalizirani dio vodotoka Zlenin u zoni raskrižja D10 i D26

Uzvodno od raskrižja izgrađen je spojni kanal Zlenin-Luka koji ima rasteretnu funkciju velikih voda iz vodotoka Zlenin u vodotok Luka. Radi se o zatvorenom betonskom profilu, dimenzija 1,60 m x 1,60 m, dužine 170 m, trasiranom između poligona auto škole i nogometnog igrališta te ispod ceste Vrbovec-Celine. Kanal oko 40 m nizvodno od ceste prelazi u otvoren vodotok. Vode spojnog kanala Zlenin-Luka reteniraju se u jezero koje se nalazi na području naselja Đurište, neposredno istočno od tvornice PIK Vrbovec - mesna industrija d.d. Otvoreni dio spojnog kanala Zlenin-Luka kao i uzvodni dio vodotoka Zlenin je uglavnom obrastao.

Vodotok Zlenin južno od spojnog kanala na vrlo kratkom potezu preuzima funkciju lateralnog kanala.

Između nogometnog igrališta i vodotoka Zlenin izgrađen je nasip kako bi se spriječilo preljevanje velikih voda prema državnoj cesti D10. Nasip je dužine 400 m i visine 0,5 m, a izveden je od materijala izvađenog iz vodotoka Zlenin tijekom čišćenja. Nasip je nedovoljnih dimenzija i nedovoljno održavan pa je i to jedan od razloga zašto je došlo do preljevanja i oštećenja istog. Velike vode prelijevaju nasip, a cijevni propust \varnothing 80 cm ispod D10 nije dovoljno velikog kapaciteta pa dolazi do plavljenja terena u području D10.

2.2. PRETHODNA PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE I ISTRAŽNI RADOVI

2.2.1. Lokacijske dozvole (nevažeće)

Za planirani su zahvat već bile ishođene **lokacijske dozvole**: Lokacijska dozvola za izgradnju retencije Vir kod Vrbovca (Ured državne uprave u Zagrebačkoj županiji, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne odnose, Ispostava Vrbovec, klasa UP/I-350-05/05-01/104, urbroj 238-04-07/3-05-4 od 15.09.2005) i produljenje dozvole (klasa UP/I-350-05/07-01/141, urbroj 238-04-09/1-07-2 od 02.10.2007) te Lokacijske dozvola za nalazište materijala za izgradnju retencije Vir (klasa UP/I-350-05/08-01/92, urbroj 238/1-18-09-08-9 od 25.02.2008).

Na temelju spomenutih lokacijskih dozvola izrađeni su i **glavni projekti** (za nasutu branu oznaka projekta G3-117.00.02- G02.0, Elektroprojekt, listopad 2005; za evakuacijsku građevinu oznaka projekta G3-117.00.02 - G01.0, Elektroprojekt, lipanj 2007, za eksploataciju i sanaciju nalazišta gline za izgradnju brane, Geokon-Zagreb d.d., 2009.), ali zbog neriješenih imovinsko-pravnih odnosa, nositelj zahvata nije bio u mogućnosti ishoditi građevinsku dozvolu tj. potvrdu glavnog projekta (sukladno tada važećem Zakonu o gradnji, „Narodne novine“, broj 175/03 i 100/04, tj. Zakonu o prostornom uređenju i gradnji, „Narodne novine“, broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12).

2.2.2. Ranije provedeni istražni radovi

Za potrebe izrade glavnog građevinskog projekta retencije Vir kod Vrbovca (Elektroprojekt d.d., 2005. i 2007) provedeni su **istražni radovi** (Elaborat br. E-241-03-01, Geokon-Zagreb, travanj 2004). Prema programu istražnih radova, a u svrhu prikupljanja kvalitetnih podloga za izradu glavnog projekta, provedene su sljedeće vrste istražnih radova s ciljem određivanja vrste i svojstva materijala na lokaciji gradnje:

- inženjersko-geološki istražni radovi te geološka determinacija nabušene jezgre u svrhu određivanja povoljnosti materijala za ugradnju u branu;
- geofizički istražni radovi u svrhu definiranja karakteristika dubljeg stijenskog masiva;
- geomehanički istražni radovi i laboratorijska ispitivanja radi dobivanja kvalitetnih podataka za temeljenje brane, za smještaj i temeljenje temeljnog ispusta te uvida u karakteristike materijala i njegovih količina potrebnih za izgradnju brane.

Inženjersko-geološki istražni radovi

Predviđena brana predmetne retencije nalazi se u plitkoj dolini, pružanja sjever jug, blago nagnutih strana. Najvećim dijelom padine su zasađene agrarnim kulturama, a manjim su dijelom livade. Sredinom doline teče povremeni vodotok, usječen u teren oko 1,5 m. Prirodne nestabilnosti u istraživanom području nisu registrirane, osim manjih odrona uz obalu vodotoka.

Prema rezultatima inženjerskogeološkog rekognosciranja terena i determinacije bušenjem izvađene jezgre, lokaciju predmetne retencije izgrađuju kopneni bezkarbonatni prapor ili les i fluvijalni nanos.

Kopneni bezkarbonatni prapor ili les (l), registriran je na cijelom istraživanom području. Ovi sedimenti su taloženi diskordantno na erodiranu podlogu, izgrađenu od pliocenskih naslaga. Kao tanji ili deblji erozijski ostaci leže mjestimično na starijim tercijarnim i predtercijarnim stijenama. Produkt su eolskog nanošenja sitnih čestica (prah, glina i pijesak) iz velikih udaljenosti i taloženja u pretežito vodenoj sredini. Općenito se smatra

da takav materijal potječe od fluvijoglacijalnih taloga, odnosno muljeva, koji su zaostali nakon poplavlivanja prostranih riječnih dolina i sušenja tih muljeva nakon povlačenja voda u riječna korita. Vjetar i zračne struje dižu i prenose suhi prah i glinu na velike udaljenost, da bi ga istaložile, nakon padanja snage vjetra i zračnih struja.

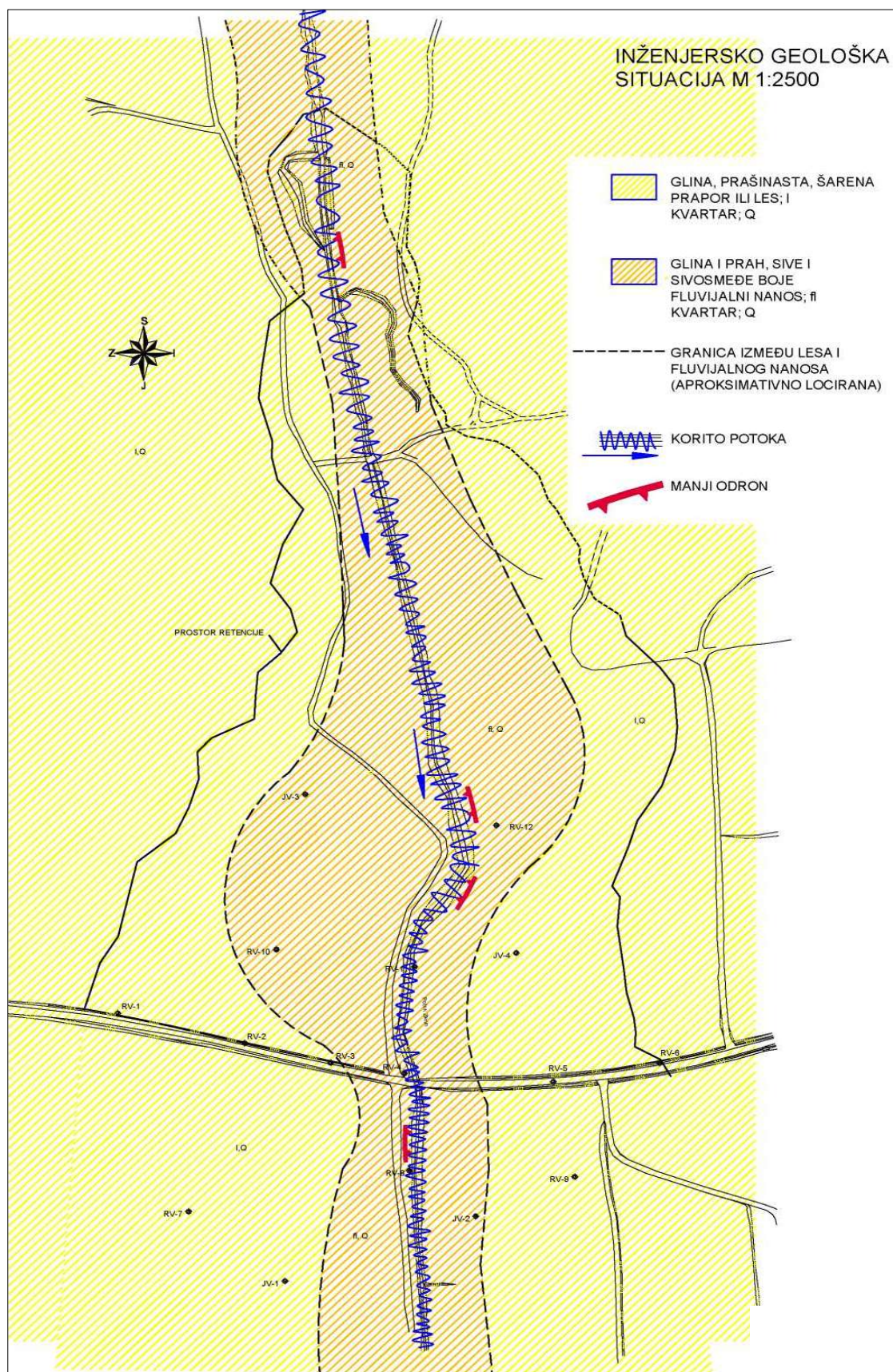
Najveće količine lesa taložene su u kvartaru, posebno u pleistocenu, u ledenim dobima, kada je klima bila suha i vjetrovita. Predhodno je u međuledenom dobu (interglacijalu) pri poplavlivanju riječnih dolina istaložena velika količina mulja, koja povlačenjem rijeka u korita i nastupanjem sušnog i vjetrovitog ledenog doba daje velike količine praha i gline, koji su vjetrovi prenosili na velike udaljenosti.

Ovi sedimenti su prema Osnovnoj geološkoj karti, M 1:100 000, list Ivanić Grad, poznati kao lesne ili praporne gline odnosno ilovine. Makroskopski, predstavljaju „šarene“, odnosno „mramoraste“ gline, žućkastosmede boje, nepravilno prošarane sivim prašinasto glinovitim partijama i čestim pojavama limonitne supstance. To su homogene, slabovezane, odnosno slabo litificirane, neslojevite naslage. Ova vrsta lesa s obzirom na veličinu zrna i sastav, pripada sitnoj frakciji. Za razliku od krupne, sitna frakcija nije porozna.

U mineralnom sastavu sitne frakcije lesa prevladavaju detritična zrna kvarca. U manjoj mjeri prisutna su detritična zrna feldspata te tinjci i minerali glina. Nedostatak kalcijeva karbonata ili ostataka ljuštura kopnenih puževa tumači se znatnijom kemijskom neotpornošću na vodenu sredinu u koju su istaloženi i u koju su naknadno resorbirani. U bazi ovih sedimenata nalaze se mjestimično tanji, do 70-tak cm debeli proslojci ili leće crvenkastosmede pjeskovite gline. Poroznost ovih naslaga je međuzrnska, a vodopropusnost je promjenjiva, pretežito slaba. Debljina je promjenjiva, a prema podacima iz literature i podacima bušenja iznosi i preko 30 - tak metara.

Fluvijalni nanos (fl), registriran je istražnim bušenjem u blizini vodotoka. Sastoji se od gline i prašinate gline, pretežito visoke plastičnosti, teške gnječivosti, sivosmede i zutosmede boje s ostacima korijenja bilja. To je zapravo pretaloženi les, koji je donio i istaložio vodotok s obzirom da je cijelo područje uzvodno od brane izgrađeno od lesa. Zbog toga je i granicu prema lesu teško odrediti. Poroznost je međuzrnska, a vodopropusnost je promjenjiva, pretežito slaba. Debljina je promjenjiva, a prema podacima bušenja iznosi 1,6 do 1,8 m.

S obzirom na gore navedeno utvrđeno je da predmetna lokacija zahvata odgovara namjeni. Inženjersko - geološka situacija prikazana je na slici 2.2.2-1.



Slika 2.2.2-1. Inženjersko - geološka situacija (preuzeto iz „Provedba istražnih radova i izrada podloga za glavni projekt retencije Vir“, Geokon-Zagreb, travanj 2004)

Geofizički istražni radovi

Zadatak geofizičkih istraživanja, prema programu istražnih radova, bio je definiranje karakteristika dubljeg stijenskog masiva sa zadanom dubinom istraživanja većom od 50 metara. Da bi se to postiglo izvedena su mjerenja geoelektrične 2-D tomografije na četiri profila ukupne duljine 1400 m. Terenska mjerenja izvedena su krajem siječnja 2004. godine. Geofizičkim istraživanjima u sklopu istraživanja za potrebe izgradnje retencije definiran je geofizički model šireg područja brane. To je postignuto izvođenjem 4 profila 2-D geoelektrične tomografije duljine po 350 m i dubinskog zahvata preko 50 m. Definiran je geoelektrični model koji pokazuje da je cijelo istraživano područje izgrađeno od sitnozrnatih klastičnih sedimenata (rang otpornosti od 5-100 Wm). Litološki odgovaraju glinama, mješavini glina i praha s nešto pijeska. Stijena u podlozi nije jasno definirana do dubine istraživanja iako postoje naznake njenog pojavljivanja na područjima povećanih otpornosti na dubinama većim od 30 m. Ostala područja povećanih otpornosti u dubljim dijelovima profila odgovaraju lećama i proslojcima sedimenata nešto krupnijeg zrna (mješavina gline i pijeska). Površinske zone povećanih otpornosti odgovaraju fluvijalnim sedimentima (uglavnom prah s nešto pijeska).

Geomehanički istražni radovi

Za potrebe izgradnje retencije izvedeni su geomehanički istražni radovi kojima je cilj bio dobiti potrebne podatke za temeljenje brane, za smještaj i temeljenje temeljnog ispusta te dobiti uvid o karakteristikama materijala na lokaciji i njegovim količinama potrebnim za izgradnju brane. Geomehanički istražni radovi sastojali su se od terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja.

Prema osnovnoj geološkoj karti (list Ivanić Grad) na lokalitetu su zastupljene kvartarne - pleistocenske naslage; bezkarbonatni kopneni prapor: glinoviti siltovi (I). Nakon provedenih istražnih radova zaključeno je da se tlo na predmetnoj lokaciji retencije sastoji od sljedećih vrsta materijala: humusa, koherentnih materijala (glina, prah) i mjestimično nekoherentnih materijala (pijesak).

Na lokaciji pregradnog profila (bušotine RV-2, RV-4, RV-5) određene su sljedeće vrste materijala:

- humus (površinski sloj),
- glina,
- prah,
- pijesak.

U bušotinama RV-4, RV-5 i raskopu JV-4 registriran je prah niske plastičnosti-ML na dubinama 1,20 do 2,50 m (RV-4), 0,60 do 1,50 m (RV-5), te u raskopu na dubini 2,20 do 3,50 m, dok na ostalim bušotinama nije registriran. Prilikom provođenja terenskih radova (bušenja) registrirana je dosta visoka razina podzemne vode (1,20 m), a na temelju provedenih terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja zaključeno je da je materijal na lokaciji pregradnog profila pogodan za izgradnju brane i temeljnog ispusta uz pridržavanje tehničkih uvjeta.

Na lokaciji nalazišta materijala kod pregradnog profila (bušotine RV-8, RV-9, RV-10, RV-11) određene su sljedeće vrste materijala:

- humus (površinski sloj) i
- glina.

Na temelju provedenih terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja zaključeno je da je materijal na lokaciji nalazišta materijala kod pregradnog profila pogodan za izgradnju brane uz pridržavanje tehničkih uvjeta za takve vrste radova.

Na lokacijama nalazišta materijala u široj okolini laboratorijskim ispitivanjima određene su sljedeće vrste materijala:

- glina.

Na lokacijama nalazišta materijala u široj okolini prašinski materijali nisu registrirani. Tijekom provođenja terenskih istražnih radova u ovim bušotinama nije registrirana pojava ni razina podzemne vode.

Na temelju provedenih terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja zaključeno je da je **glinoviti materijal na lokacijama nalazišta materijala u široj okolini pogodniji za izgradnju tijela brane** od glinovitog materijala koji je utvrđen na lokaciji uz pregradni profil, uz pridržavanje tehničkih uvjeta za takve vrste radova.

Ispitivanjem sadržaja organskog materijala, na uzorcima koji su bili indikativni za ispitivanje ustanovljen je sadržaj organskih tvari koji se kreće u rasponu od 0,69 do 5,72%, što je s obzirom na namjenu prihvatljiv postotak organskih tvari u ovim materijalima., a ispitivanjem vodopropusnosti zaključeno je da su materijali na predmetnoj lokaciji slabo propusni.

Navedeni podaci o razini podzemne vode odnose se na razdoblje izvedbe terenskih istražnih radova, a točnije podatke o razini podzemne vode moguće je dobiti mjerenjem u piezometrima kroz duže vremensko razdoblje (nekoliko godina).

2.2.3. Zaključno o usklađenosti zahvata s prethodnom dokumentacijom

Idejnim projektom „Retencija Vir“ (Hidroinženjering d.o.o., Zagreb; Institut IGH, d.d., Zagreb, listopad 2015.) novelirana je do sada izrađena projektna dokumentacija nasute brane i pratećih građevina te je usklađena s postojećim planskim, koncepcijskim i projektnim rješenjem ukupnog vodnogospodarskog sustava upravljanja vodnim režimom na predmetnom području, za potrebe ishoda lokacijske dozvole i pribavljanje posebnih uvjeta za predmetni zahvat. Idejni projekt obuhvatio je i nalazište materijala te su obavljene provjere raspoloživih količina i kvalitete materijala iz nalazišta za izgradnju brane.

Položaj građevine (trase, koordinate, visinske kote) i tehnička rješenja retencije i pratećih građevina (brana, evakuacijski objekti, prilazna cesta Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko, nalazište materijala i sl.) novelirani su na osnovi prethodno spomenutog Glavnog projekta te prethodno izdanih lokacijskih dozvola za izgradnju retencije Vir kod Vrbovca i nalazište materijala za izgradnju retencije. Položaj građevine definiran je predviđenim i većinom otkupljenim zemljištem za gradnju, a idejnim projektom ispoštovani su uvjeti iz prostorno-planske dokumentacije. Za potrebe izrade idejnog projekta obavljeno je detaljno tahimetrijsko snimanje šireg područja brane i retencijskog područja kao i svih postojećih objekata i instalacija u neposrednoj zoni obuhvata. Snimljen je pojas na kojem je planirana izgradnja brane i popratnih objekata, detalji postojećih vodotoka, komunikacija i instalacija koje se nalaze unutar navedenog područja te njihovi prateći objekti. Također, za potrebe izrade idejnog projekta korišten je Elaborat br. E-241-03-01 o provedenim istražnim radovima (Geokon-Zagreb, travanj 2004.) izrađen za potrebe izrade glavnog građevinskog projekta retencije Vir kod Vrbovca.

2.3. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA

2.3.1. Smještaj zahvata u prostoru

Izgradnja retencije Vir Vrbovec planira se u dolini vodotoka Zlenin između naselja Cerje Vrbovečko i Topolovac Vrbovečki. Retencija će se formirati izgradnjom nasute brane na lokaciji gdje nerazvrstana cesta Topolovec Vrbovečki-Cerje Vrbovečko presijeca vodotok Zlenin. Radi se o plitkoj dolini koja se pruža u pravcu sjever-jug, s blago nagnutim stranama. Na lokaciji nema izdanaka osnovne stijene, nema značajnijih zahvata na terenu (zasjeka, usjeka, nasipa), nema pukotina u terenu (od klizanja ili pojava sufozije) te nema drugih znakova nestabilnosti.

Postojeće stanje na lokaciji izgradnje zahvata prikazano je na slikama 2.3.1-1. - 2.3.1-2. (stanje u proljeće 2015. godine).



Slika 2.3.1 -1. Postojeće stanje lokacije zahvata - trasa postojećeg puta predstavlja trasu buduće brane



Slika 2.3.1-2. Postojeće stanje lokacije zahvata - područje planiranog nalazišta materijala

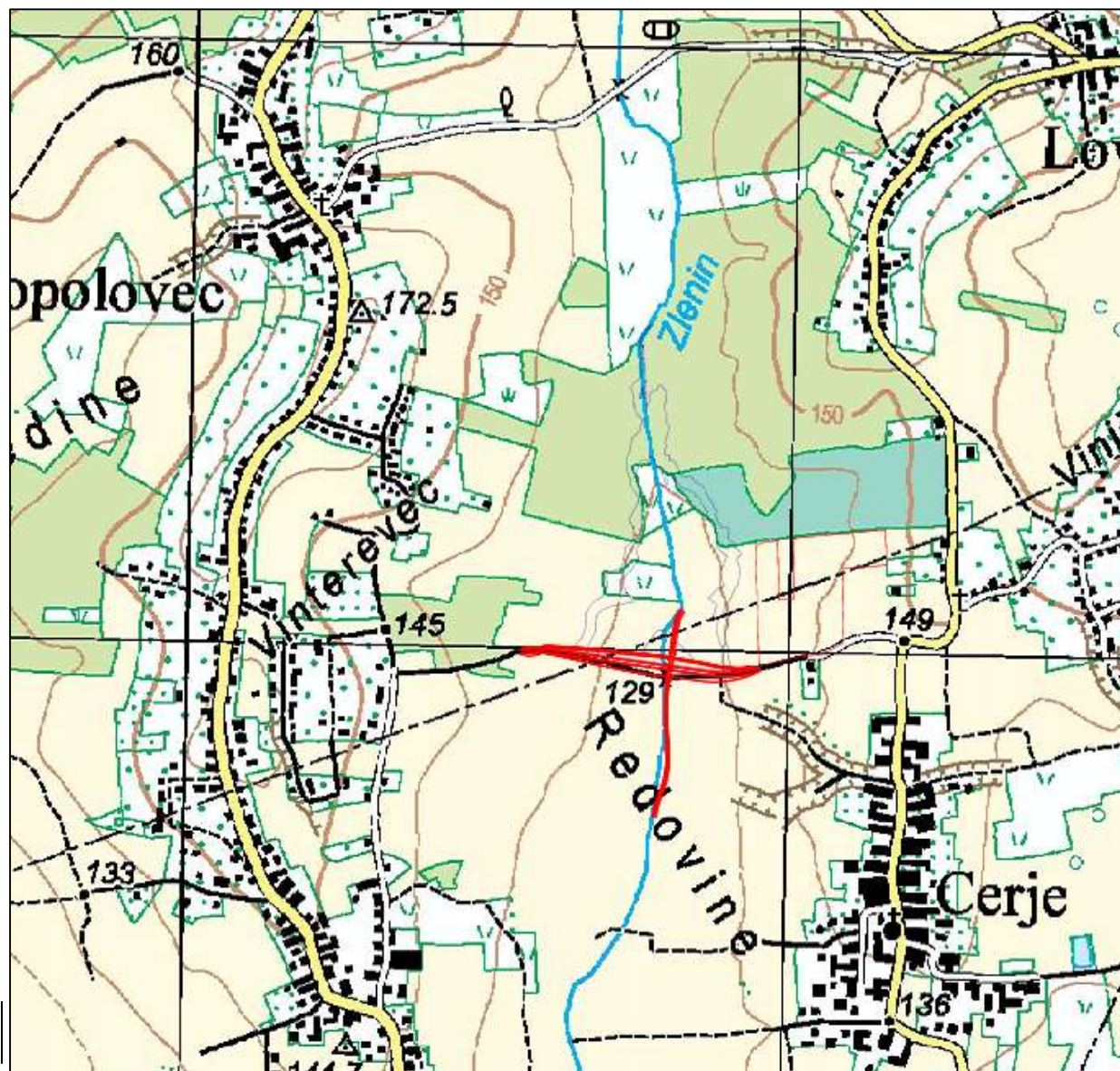
Rlanirana retencija Vir Vrbovec uključuje retencijski prostor, nasutu branu te evakuacijske građevine (temeljni ispust i preljev), a navedeni elementi obuhvaćaju, uglavnom djelomično, katastarske čestice navedene u tablici 2.3.1-1.

Zahvat uključuje i aktiviranje privremenog nalazišta pozajmišnog materijala koje je potrebno za izgradnju nasute brane. Predviđeno nalazište materijala nalazi se unutar granica obuhvata Prostornog plana uređenja Grada Vrbovca prema kojem se nalazi dijelom izvan granica građevinskog područja u zoni „P3 - Ostala obradiva tla“ te dijelom na neizgrađenom građevinskom području unutar k.o. Vrbovec, na parcelama k.č. br. 1291, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298/1,1298/2, 1290, 1289,1288, 1287 i 1286.

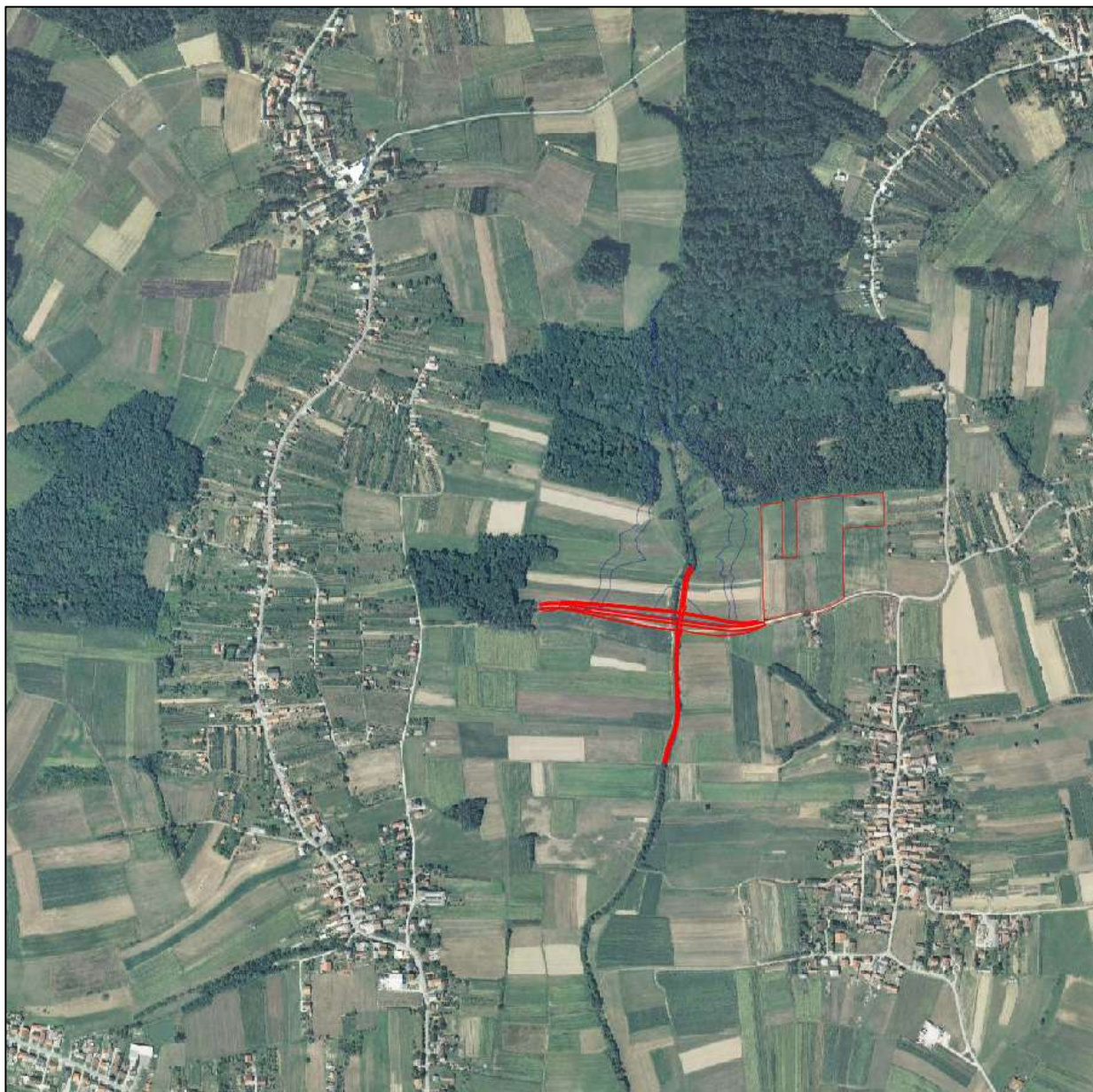
Tablica 2.3.1-1. Smještaj zahvata na katastarskim česticama

ELEMENT	KATASTARSKA OPĆINA	BROJ KATASTARSKE ČESTICE
Retencijski prostor	k.o. Vrbovec	1231, 1241, 1242, 1255, 1256, 1257, 1259, 1261, 1263, 1264, 1266, 1268, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284,1285, 1677 i 1679.
	k.o. Lovrečka Varoš	204/14, 204/15, 204/16, 204/17, 204/18, 204/19, 204/20, 204/21, 204/22, 204/23, 204/24, 204/25, 204/26, 204/27, 204/28, 204/29, 204/30, 204/57, 204/80, 204/81, 204/82, 204/83, 204/84, 204/85, 204/86, 204/87, 204/88, 204/89, 204/90, 204/91, 204/92, 204/93, 204/94, 204/95, 204/96, 204/97, 204/98, 204/99, 204/100, 204/101, 204/187, 204/188, 204/192, 204/205, 204/206, 205/1, 205/2, 206/1, 206/2, 206/3, 206/4, 206/5, 206/6, 206/7, 206/8, 207/1, 207/2, 207/3, 207/4, 208.
Nasuta brana s temeljnim ispustom i preljevom	k.o. Vrbovec	1283, 1255, 1257, 1264, 1274, 1281, 1282, 1677, 1678 i 1679
Nalazište pozajmišnog materijala	k.o. Vrbovec	1291, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298/1,1298/2, 1290, 1289,1288, 1287 i 1286.

Situacijski prikazi lokacije zahvata na topografskoj karti i na digitalnoj ortofoto karti prikazani su na slikama 2.3.1-3. i 2.3.1-4.



Slika 2.3.1-3. Pregledna situacija s prikazom lokacije zahvata na TK



Slika 2.3.1-4. Pregledna situacija s prikazom lokacije zahvata na DOF-u

2.3.2. Opis glavnih elemenata zahvata

U nastavku se daje tehnički opis planiranog zahvata retencije Vir Vrbovec i nalazišta materijala koje je potrebno za izgradnju brane. Planirani zahvat definiran je *Idejnim projektom „Retencija Vir“ (Hidroinženjering d.o.o., Zagreb; Institut IGH, d.d., Zagreb, listopad 2015.)*.

Planirana retencija Vir Vrbovec obuhvaća slijedeće elemente:

- **retencijski prostor,**
- **nasutu branu i**
- **evakuacijske građevine (temeljni ispust i čeonu preljev).**

Nalazište materijala za izgradnju brane površine oko 2,5 ha nalazi se u blizini pregradnog mjesta na lijevom obronku doline vodotoka Zlenin, na lokaciji Vinišće udaljenoj oko 150 m od pregradnog mjesta (slike 2.3.1-3. i 2.3.1-4).

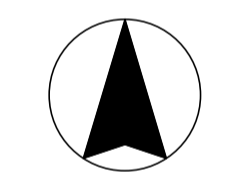
Zahvat uključuje i izmještanje postojeće nerazvrstane ceste Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko, po čijoj trasi će se izgraditi brana, na krunu te brane.

Grafički prilog:


PRILOG 2.3.2-1. Situacija na preslici katastarskog plana (MJ: 1:2 000)



SITUACIJA NA GEODETSKOJ SNIMCI TERENA S UKLOPLJENIM KATASTROM



MJ 1:2 000

Izvršitelj:	 Hydro Zagreb	Podnositelj zahtjeva:	HRVATSKE VODE Zagreb
Projektant:	Z. Stefanek d.i.g. A. Sušac d.i.g.	RETENCIJA VIR IDEJNI PROJEKT	Mjerilo: 1:2 000
Datum:	listopad 2015. god.	SITUACIJA NA PRESJECI KATASTRARSKOG PLANA	Elaborat broj: 13/2015
			Prilog: 9.3.1.

2.3.2.1. Retencijski prostor

Retencijski prostor namijenjen je prihvaćanju vodnih valova. Najveći dio godine ovaj prostor će biti prazan, a puniti će se vodom tek u slučaju dolaska velikih vodnih valova. Retencijski prostor kod pojave 100-godišnjeg vodnog vala dimenzioniran je na ukupni volumen od 62.930 m³ s maksimalnom kotom uspora 130,16 m n.m. te kontrolira otjecanje sa sliva površine 2,64 km². Kod pojave 50-godišnjeg vodnog vala retencijski prostor dimenzioniran je na ukupni volumen od 30.410 m³ s maksimalnom kotom uspora 129,59 m n.m. (vidi prilog 2.3.2-1.).

2.3.2.2. Nasuta brana

Osnovne funkcije brane su: hidrotehnička - za ostvarenje retencije radi zaštite od poplava područja naselja Vrbovec, te prometna - cestovni nasip za asfaltiranu prometnicu između Cerja i Topolovca Vrbovečkog. Naime, pregradni profil brane postavljen je dijelom po trasi postojeće nerazvrstane ceste koja spaja Topolovec i Cerje Vrbovečko i predviđeno je da se ova cesta izmjesti na krunu brane. S aspekta korištenja, retencijska funkcija se ostvaruje povremeno tijekom godine s očekivanim maksimuma relativno rijetko, dok se prometna funkcija ostvaruje kontinuirano tijekom cijele godine.

Dužina brane u kruni je 365,38 m. Na najvišem dijelu, kod evakuacijske građevine, visina brane je 5,8 m od dna temeljnog klina (dna predviđenog iskopa zamjene materijala). Visina brane iznad okolnog terena je oko četiri metra u sredini doline.

Kota krune određena je na osnovi maksimalnog vodostaja za 50-godišnji vodni val, visine penjanja vala od vjetra na pokos brane, te sigurnosnog dodatka od premašivanja projektnih veličina. Ova kota osigurava da je donji rub betonske ploče mosta preko evakuacijske građevine 1,0 m iznad razine 100-godišnje velike vode.

Širina krune brane uvjetovana je širinom prometnice koja je usvojena kao cesta s dva prometna traka, širine svakog traka 2,75 m te obostranim bankinama širine 1,0 m. Ukupna širina krune brane iznosi 7,5 m.

Raspoloživi materijal za ugradnju na lokaciji Vinišće, udaljenoj oko 150 m od pregradnog profila, je glina srednje, te mjestimično niske i visoke plastičnosti CI (CL,CH).

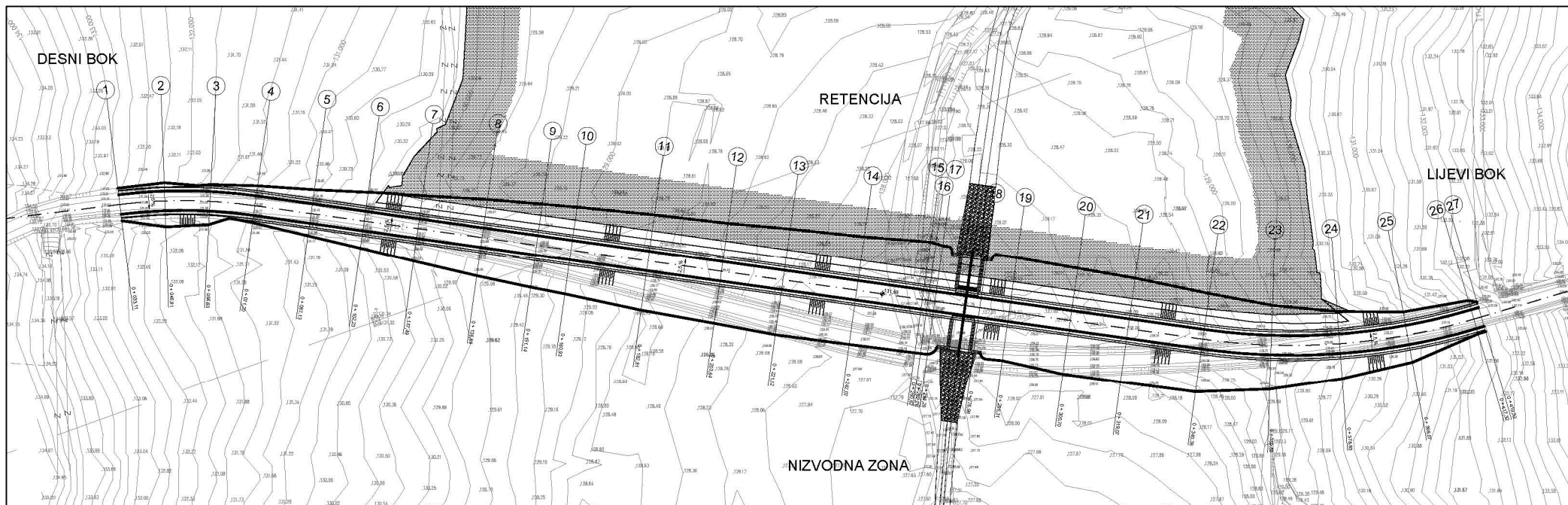
Projektom je predviđena brana zoniranog presjeka, kako slijedi:

- središnji dio brane izvodi se od miješanih, pretežno nekoherentnih, materijala (šljunak s dosta pjeskovitih i prašinstih čestica, širokog granulometrijskog sastava). Ovaj dio brane ima širinu kolničke konstrukcije i praktički vertikalno se prostire do dna (nagib 10:1). Ovaj materijal omogućuje postizanje potrebne zbijenosti za podlogu kolničke konstrukcije i asfaltnog zastora, i neosjetljiv je na provlaživanje.
- tijelo brane uzvodno i nizvodno od središnje šljunčane zone izvodi se od glinenog materijala iz nalazišta, koji ima funkciju vododrživosti.
- na nizvodnoj granici šljunčanog dijela brane izvodi se horizontalni dren od selektiranog zrnatog materijala granulometrijskog sastava prema filtarskom pravilu. Funkcija horizontalnog drene je prikupljanje i odvodnja svih procjednih voda koje bi se pojavile u tijelu brane. Na taj način se osigurava stabilnost brane od nepovoljnog strujanja vode.

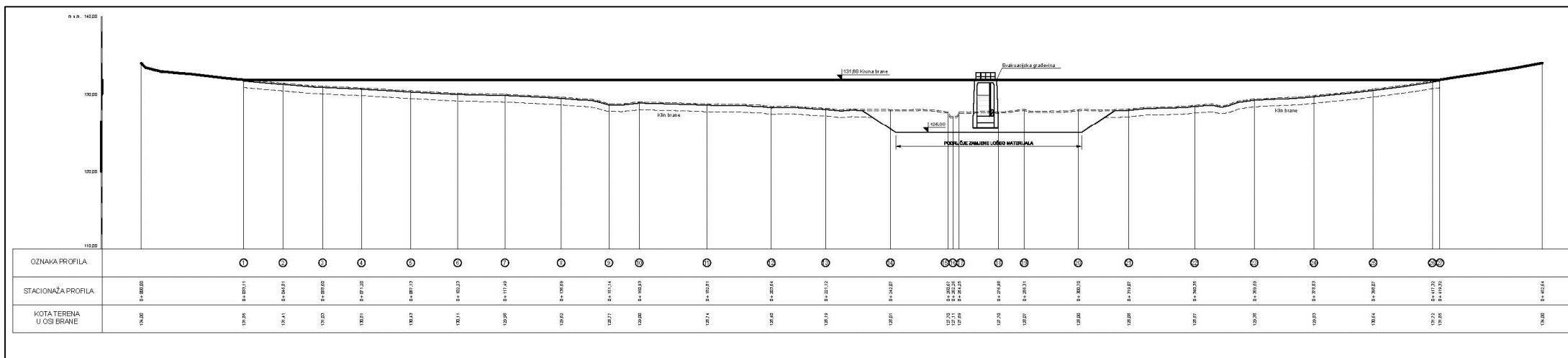
Pokosi brane se izvode u nagibu 1:3. Dodatno se pokosi humusiraju i zatravnjuju. Na uzvodnoj strani nije predviđena posebna obloga, no ukoliko se tijekom korištenja pokaže da je erozija zatravnjenih pokosa nakon povlačenja vode pojačana, trebat će razmotriti i mogućnost dodatnih pojačanja pokosa.

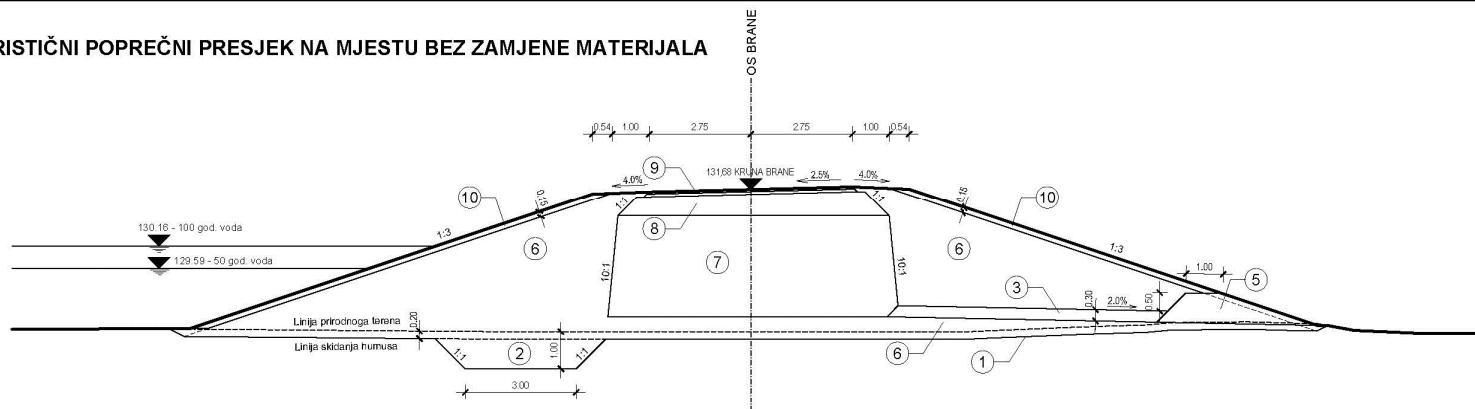
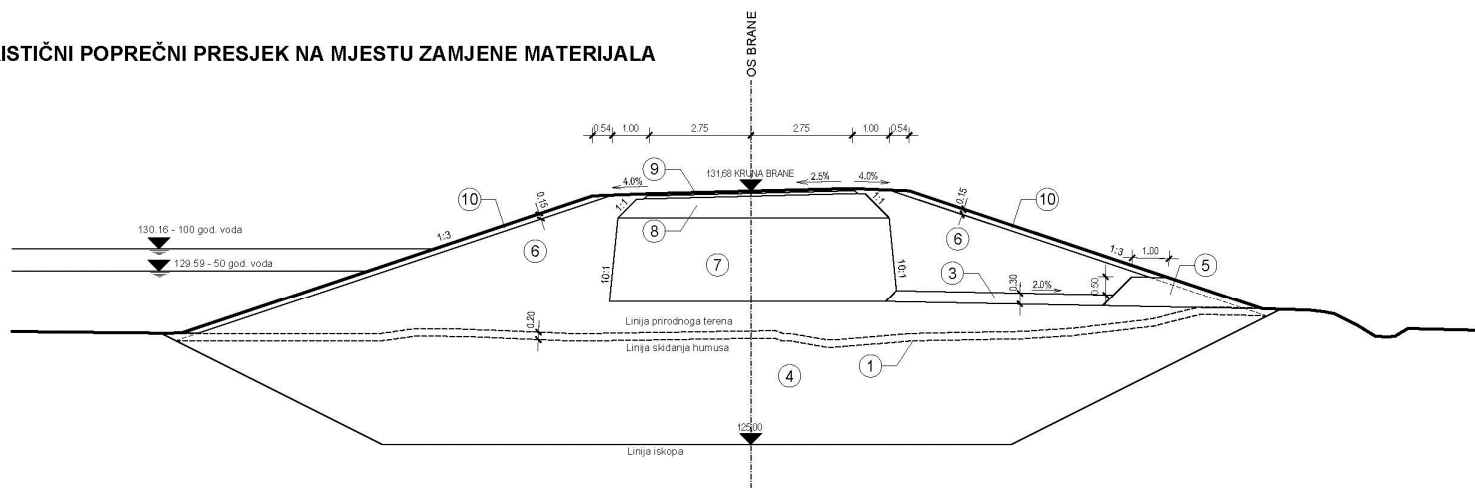
Temeljno tlo ispod brane čine naslage prašinate gline srednje i visoke plastičnosti do većih dubina, geološki okarakterizirane kao bezkarbonatni kopneni les. U središnjem dijelu doline, uz vodotok i prema istoku, površinski dio profila čini fluvijalni nanos - mješavina praha i prašinih glina s ostacima nanesenog bilja. Uz vodotok, na dubini podzemne vode pronađen je meko do srednje gnječivi niskoplastični prah. U dijelu brane ispod evakuacijske betonske građevine i oko 30 m na svaku stranu od nje predviđena je zamjena mekšeg materijala. Do dubine oko 2,5 m od površine terena izvest će se široki iskop, odstraniti nepovoljni materijal i zapuniti glinovitim materijalom kao za tijelo brane. Odstranjeni temeljni materijal deponirat će se u iskope od nalazišta glinenih materijala. Na ostalim dijelovima brane priprema temeljnog tla uključuje iskop i odstranjivanje humusa i površinskih materijala do debljine 20 cm. Humus se privremeno deponira i nakon izgradnje brane postavlja na pokose. Nakon uklanjanja humusa izvodi se klin brane do dubine 1 m. Iskopom klina brane do predviđene dubine odstranjuje se dio tla koji bi mogao postati privilegirani put vode i poticati unutrašnju eroziju. Temeljno tlo je do većih dubina razmjerno stišljivo i očekuju se slijeganja u duljem vremenskom razdoblju, pa je projektom predviđena izvedba nadvišenja brane od 10 cm u središnjem dijelu doline.

Budući da se očekuju veća slijeganja brane predviđeno je da se asfaltni slojevi ne izvedu odmah nakon izgradnje brane, nego tek iduće sezone kad se obavi znatniji dio slijeganja. Na rubovima brane predviđena je ugradnja repera za praćenje slijeganja, u svrhu monitoringa brane.



Slika 2.3.2.2-1. Situacijski prikaz nasute brane



KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK NA MJESTU BEZ ZAMJENE MATERIJALA

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK NA MJESTU ZAMJENE MATERIJALA

TUMAČ OZNAKA

- ① OBRADA TEMELJNE POVRŠINE - skidanje humusa i zbijanje
- ② KLIN BRANE - glinoviti materijal
- ③ HORIZONTALNI DREN - fitarski materijal
- ④ ZAMJENA MATERIJALA - glinoviti materijal
- ⑤ NIZVODNA NOŽICA BRANE - selektirani kamen ("šakavac")
- ⑥ TIJELO BRANE - glinoviti materijal
- ⑦ TIJELO BRANE - šjunak i zaglinjeni šjunak
- ⑧ NOSIVI SLOJ KOLNIKA - kameni materijal
- ⑨ KOLNIK - bitumenizirani asfaltni sloj i habajući sloj asfalta
- ⑩ ZAŠTITA POKOSA BRANE - humus i trava

Slika 2.3.2.2-3. Karakteristični poprečni presjeci nasute brane

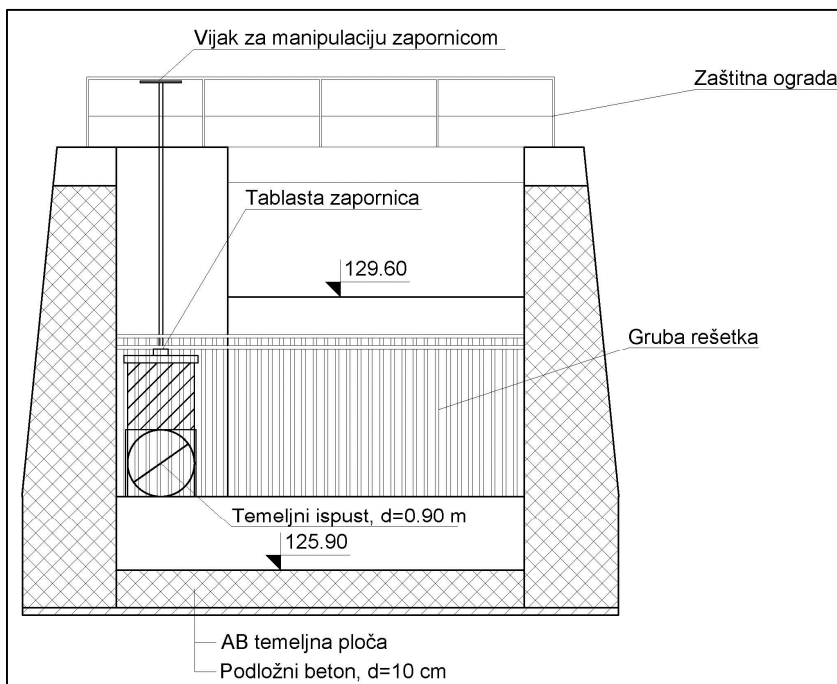
2.3.2.3. Evakuacijske građevine

Evakuacijskim građevinama se kontrolirano ispušta voda iz retencijskog prostora te se time osigurava obrana od poplava područja nizvodno od retencije, te zaštita brane od preljevanja preko krune, što bi posljedično moglo ugroziti stabilnost brane, ili u najgorem slučaju dovesti do njenog urušavanja.

Evakuacijske građevine korištene na retenciji Vir Vrbovec su temeljni ispust i čeon preljev, objedinjeni u zajedničku armirano-betonsku konstrukciju. Spomenuta konstrukcija sastoji se od:

- taložnice,
- pregradnog zida s temeljnim ispustom,
- čeonog preljeva praktičnog profila i
- slapišta.

Taložnica je uređen dio vodotoka pred ulazom u temeljni ispust u kojem se zbog smanjene brzine tečenja, taloži sitniji otpadni materijal i nanos. Taložnica je armirano-betonska konstrukcija pravokutnog oblika širine 5.50 m, duljine 8.10 m te dubine od 1.00 m. Na ulazu je oblikovan prijelazni dio duljine 2.00 metra nagiba 1:2, kako bi se umirio dolazni tok vode i spriječile turbulencije. Duž cijele širine taložnice, neposredno prije temeljnog ispusta postavlja se gruba rešetka, čija je zadaća zadržavanje mogućeg krupnijeg nanosa prilikom nailaska vodnog vala, kako ne bi došlo do začepljenja temeljnog ispusta. Prostorno oblikovanje rešetke omogućava nesmetan protok vode i u slučaju gomilanja veće količine krupnog bujičnog nanosa na rešetki.

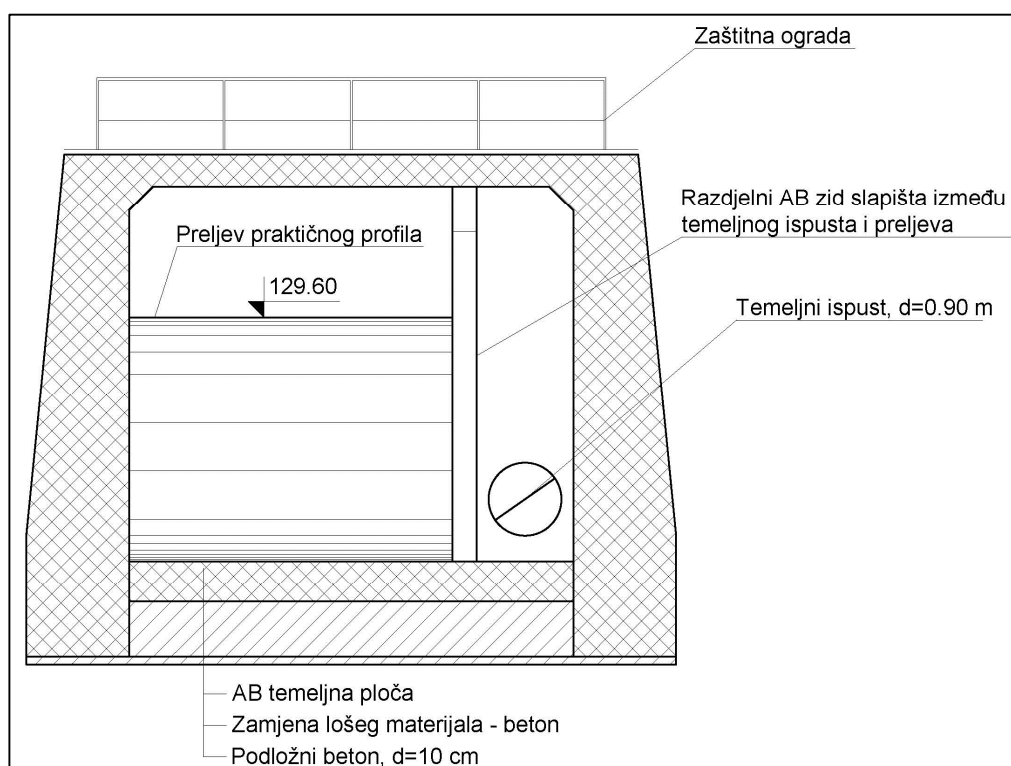


Slika 2.3.2.3-1. Poprečni presjek evakuacijske građevine kroz taložnicu, nizvodni pogled

Temeljni ispust je građevina koja služi za pražnjenje retencije. Visinski je smještena u najnižu točku retencije. Prostorno, temeljni ispust je smješten na lijevoj strani evakuacijske građevine, nizvodno gledajući. Projektiran je kao otvor okruglog poprečnog presjeka, promjera 90 cm, u pregradnom zidu debljine 60 cm. Ukupna širina pregradnog zida s temeljnim ispustom iznosi 1.50 m. Promjer temeljnog ispusta dobiven je pomoću hidrauličkog proračuna istjecanja iz retencije, prema uvjetu da maksimalni protok kroz

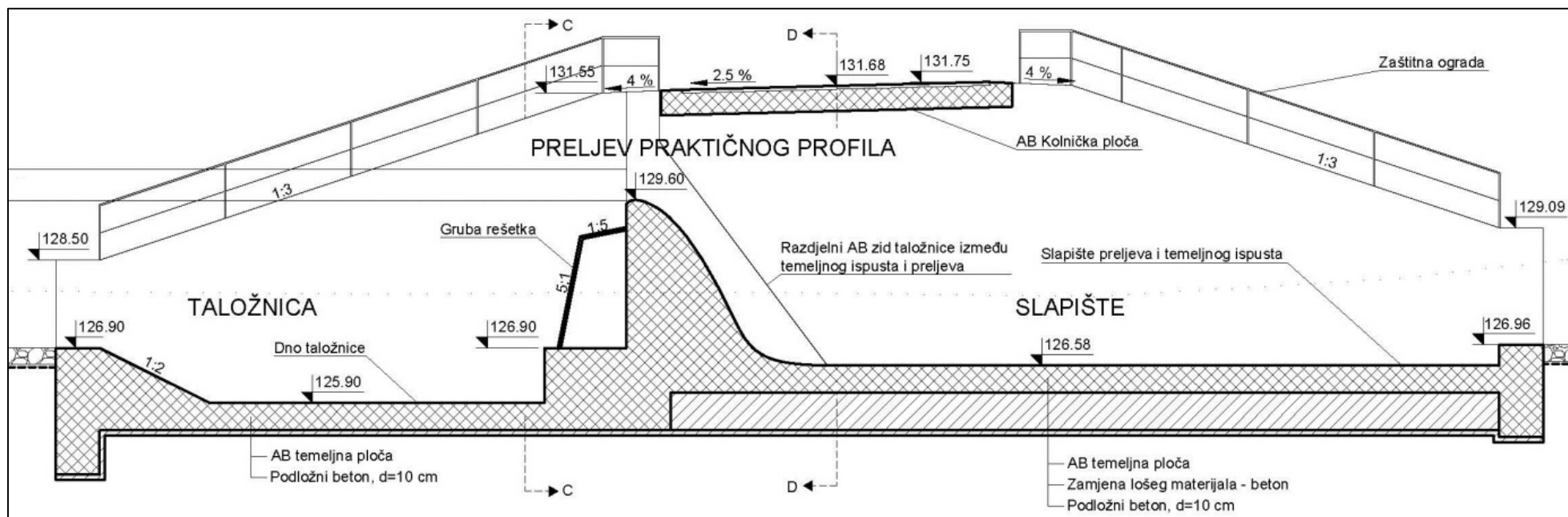
temeljni ispust ne smije prelaziti vrijednost od $3.0 \text{ m}^3/\text{s}$, što je maksimalna vrijednost koju bez izlivanja može prihvatiti nizvodno korito. Proračun je proveden u matematičkom modelu tečenja kroz retenciju za ulazni hidrogram nastao otjecanjem s pripadajućeg sliva za kišu povratnog perioda od 50 godina s prosječnom vlažnosti tla. Temeljni ispust je opremljen tablastom zapornicom smještenom na njegovom ulazu.

Na evakuacijskoj građevini postaviti će se **preljev** praktičnog profila. Proračun preljeva proveden je u istom matematičkom modelu kao i proračun temeljnog ispusta. Kruna preljeva postavljena je na maksimalnu kotu podizanja vode u retenciji prilikom nailaska vodnog vala 50-godišnjeg povratnog perioda uz prosječnu vlažnost tla i ispuštanje vode kroz temeljni ispust od $2.99 \text{ m}^3/\text{s}$. Širina preljeva dobivena je iz uvjeta da pri najnepovoljnijem događaju, a to je u ovom slučaju nailazak vodnog vala 100-godišnjeg povratnog perioda pri visokoj vlažnosti tla, maksimalna razina podizanja vode u retenciji ne prelazi kotu od 130.16 m n.m. Iterativnim postupkom proračuna u matematičkom modelu je izračunato kako navedeni uvjet zadovoljava preljev širine krune od 4.00 m.

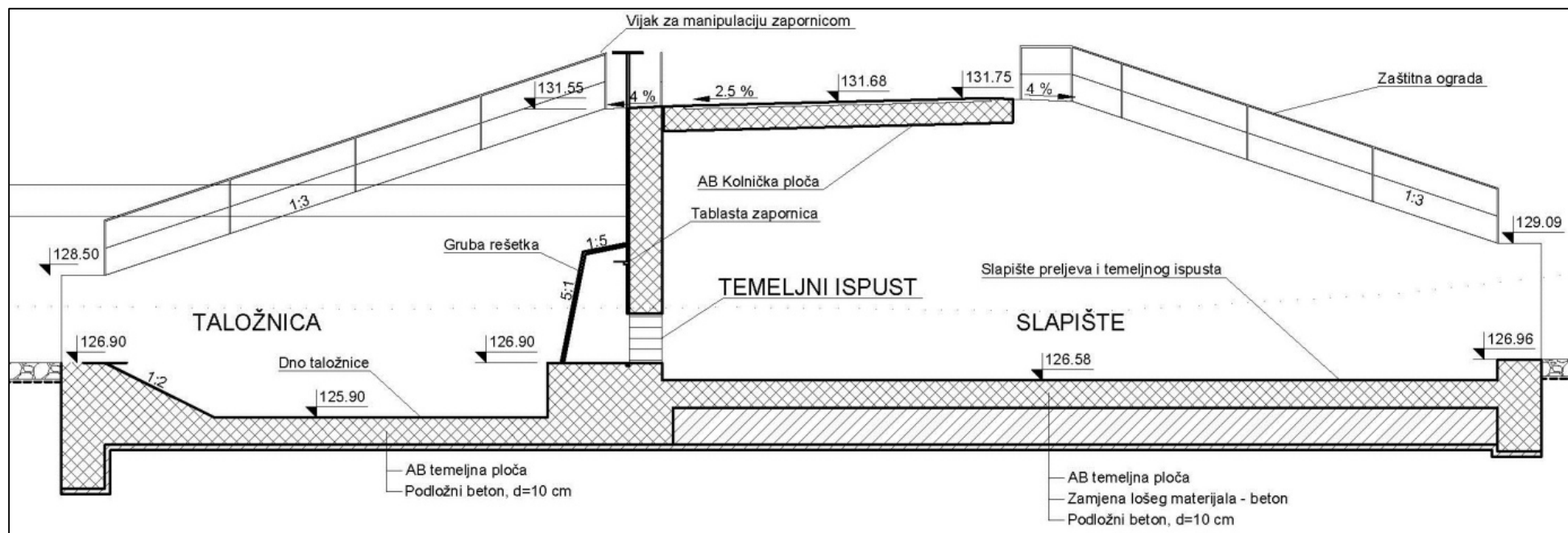


Slika 2.3.2.3-2. Poprečni presjek evakuacijske građevine kroz slapište, uzvodni pogled

Posljednji dio evakuacijske građevine je **slapište** u kojem se disipira energija toka vode iz temeljnog ispusta i preljeva. Slapište je projektirano kao zajedničko slapište temeljnog ispusta i preljeva. Preljev je od temeljnog ispusta odijeljen pregradnim zidom debljine 30 cm. Kontura zida prati konturu preljevnog mlaza. Minimalne dimenzije slapišta određene su proračunom, no stvarne mjerodavne dimenzije su veće, kako bi se slapište uklopilo u dimenzije brane. Duljina iznosi 15.30 m, a širina 5.50 m. Na izlazu je stepenica visine 0.38 m. U slapištu se ne disipira sva energija. Manji dio energije u obliku vrtloga odlazi nizvodno te je potrebno izvršiti zaštitu dijela korita.



Slika 2.3.2.3-3. Uzdužni presjek evakuacijske građevine kroz os preljeva



Slika 2.3.2.3-4. Uzdužni presjek evakuacijske građevine kroz os temeljnog ispusta

2.3.3. Cesta na kruni brane

Zbog odabira pregradnog profila brane na trasi postojeće nekategorizirane lokalne ceste Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko, potrebno je tu dionicu ceste izmjestiti na krunu brane na koti 131.68 m. Kota krune brane nadvisuje za 2.0 m očekivanu razinu u retenciji mjerodavne 50-godišnje velike vode, ali i za 1.5 m maksimalnu uspornu razinu 100-godišnje velike vode kod visoke vlažnosti tla. Nadvišenje nivelete postojeće ceste maksimalno iznosi oko 4 m.

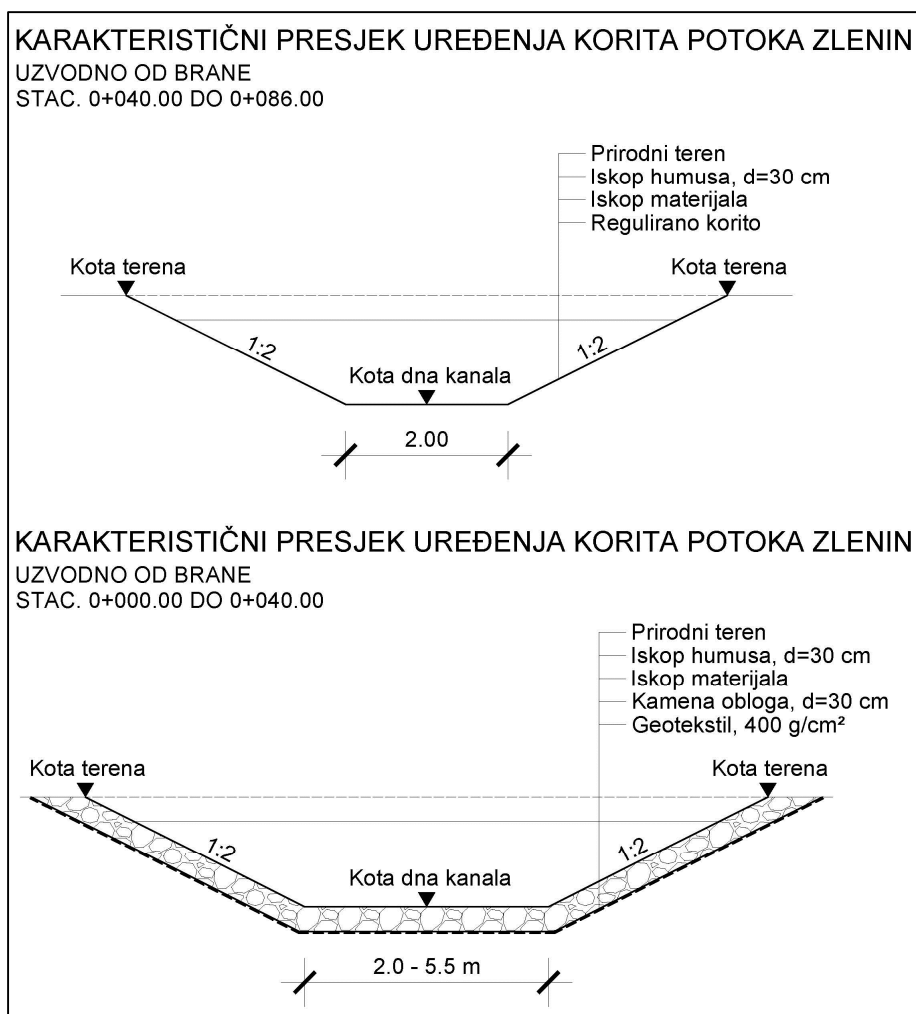
Idejnim projektom predviđa se prometnica s dva vozna traka širine 2,75 m te s obostrano postavljenom bankinom širine 1,0 m. Kolnička konstrukcija prometnice predviđena je u ukupnoj debljini od 54 cm pri čemu debljina mehanički zbijenog nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala iznosi 40 cm, bitumeniziranog nosivog sloja 8 cm i habajućeg sloja od asfaltbetona 6 cm. Dimenzioniranje kolničke konstrukcije prometnice Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko provedeno je za uobičajeno projektno razdoblje od 20 godina.

Za cestu Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko ne postoje podaci o prometnom opterećenju. Postojeća prometnica prvenstveno služi kao komunikacija između navedenih naselja te kao pristupna prometnica poljoprivrednim površinama u njihovoj okolici. Kako će se izgradnjom retencije kvaliteta izmještene prometnice poboljšati, za očekivati je da će na njoj doći i do određenog povećanja ukupnog prometa. U svakom slučaju ne očekuje se da će ukupno prometno opterećenje prelaziti okvire „lakog prometnog opterećenja“.

2.3.4. Regulacija vodotoka Zlenin

Korito vodotoka Zlenin uzvodno od brane

Voda se do evakuacijske građevine dovodi reguliranim koritom vodotoka Zlenin. Radi položaja evakuacijske građevine potrebno je prokopati novo korito vodotoka u dužini od oko 80 m. Korito je širine dna 2,0 m sa pokosima 1:2. Uzdužni pad korita je 0,446 %. Od stacionaže korita 0+020 do 0+000 dno korita se širi sa 2.0 na 5.5 m, a pokosi prelaze sa 1:2 na 1:1. Na tom dijelu korito se oblaže kamenom oblogom debljine 30 cm, a prijelaz sa kamene obloge na pokose od zemljanog materijala na stacionaži 0+020 osigurava se izvedbom betonskog praga širine 0.5 m, dubine 1.0 m (slika 2.3.4-1.).

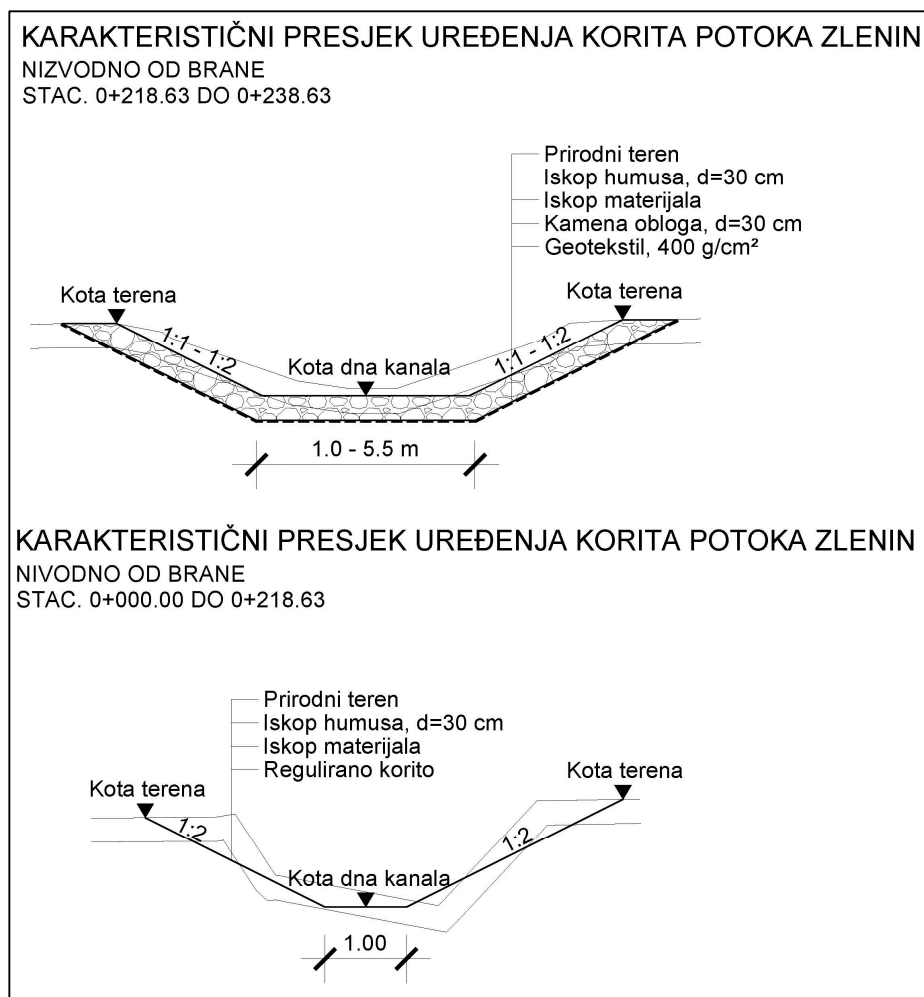


Slika 2.3.4-1. Karakteristični presjek uređenja korita vodotoka Zlenin, uzvodno od brane

Korito vodotoka Zlenin nizvodno od brane

Korito vodotoka nizvodno od brane regulirat će se u dužini od 239 m te će nakon uređenja kapacitet vodotoka Zlenin iznositi 3.0 m³/s. Neposredno nakon slapišta preljeva i temeljnog ispusta na stacionaži 0+238,65 korito vodotoka je širine 5.5 m te se postepeno suzuje u duljini od 20 m na širinu 1.0 m. Na tom dijelu korito se oblaže kamenom oblogom debljine 30 cm, a prijelaz s kamene obloge na pokose od zemljanog materijala na stacionaži 0+218,65 osigurava se izvedbom betonskog praga širine 0.5 m, dubine 1.0 m. Pokosi korita prelaze s 1:1 kod evakuacijske građevine na 1:2 na kraju kamene obloge.

Nizvodno, korito je širine dna 1.0 m s pokosima 1:2. Uzdužni pad korita je promjenjiv, a kreće se od 0.55 % - 0.75 % (slika 2.3.4-2.).



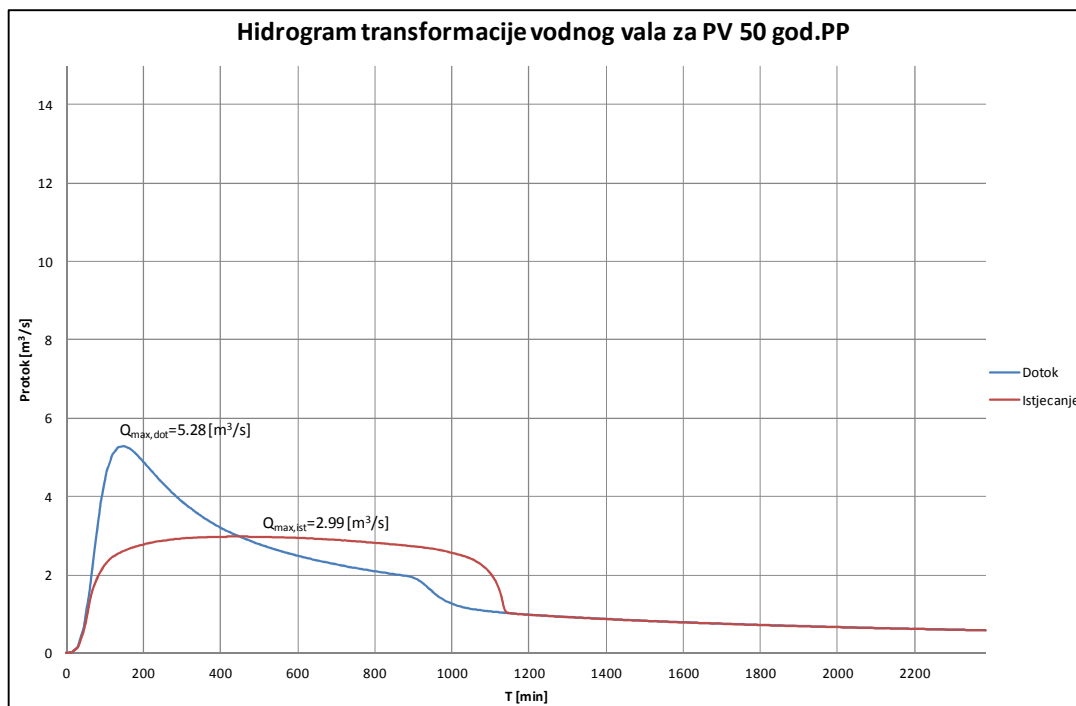
Slika 2.3.4-2. Karakteristični presjek uređenja korita vodotoka Zlenin, nizvodno od brane

2.3.5. Korištenje i održavanje retencije

Retencijom se štiti nizvodni prostor naselja Vrbovec od šteta prouzročenih poplavama. To se postiže kontrolom i transformacijom vodnog vala u retencijskom prostoru. Transformacija vodnog vala očituje se u smanjenju vršnog protoka, koji nastaje otjecanjem s pripadajućeg sliva za oborine određenog povratnog perioda. Projektnim specifikacijama određen je maksimalni protok kojeg korito vodotoka može primiti bez izlivanja. U ovom slučaju to je protok od 3.0 m³/s te se na tu vrijednost dimenzionirao kapacitet temeljnog ispusta retencije.

Kada dođe do protoka vode veće vrijednosti, kroz temeljni ispust se u korito nizvodno od pregrade retencije ispušta voda protoka do propisane vrijednosti od 3.0 m³/s, dok se ostatak vode zadržava iza pregrade retencije te se počne puniti retencijski prostor. Volumen vode u retenciji raste sve dok je dolazni protok u retenciju veći od protoka temeljnog ispusta. Nakon smanjenja dolaznog protoka ispod vrijednosti protoka temeljnog ispusta, dolazi do pražnjenja retencije.

Hidrogram transformacije vizualno predstavlja način na koji se dotok u retenciju (plava linija) u određenom vremenu transformira u istjecanje (crvena linija). Vidljivo je značajno smanjenje maksimalnog protoka, što ukazuje na uspješnu obranu nizvodnog područja od poplava (slika 2.3.5-1.).



Slika 2.3.5-1. Hidrogram transformacije vodnog vala kroz retenciju 50-godišnjeg povratnog perioda

Održavanje brane svodi se na košnju zatravljenih pokosa nasute brane. Za ispravno funkcioniranje retencije potrebno je, nakon prolaska velike vode, čistiti grubu rešetku. Također je potrebno nakon prolaska velike vode pregledati taložnicu ispred temeljnog ispusta i preljeva te je po potrebi isprazniti i očistiti. Najmanje jednom godišnje, bez obzira na pojavu velikih voda, potrebno je pregledati stanje grube rešetke i taložnice te ih po potrebi očistiti, kako bi se osiguralo funkcioniranje retencije u slučaju nailaska velike vode.

Regulirano korito vodotoka Zlenin, nizvodno i uzvodno od pregradnog mjesta, treba redovito čistiti od zadržanog nanosa te košnjom održavati njegovu protočnost.

Na nasutu branu i betonsku evakuacijsku građevinu ugradit će se reperi kojima će se kontrolirati slijeganje i pomaci pregrade i evakuacijske građevine. Repere treba opažati jednom godišnje, pratiti pomake te u slučaju da izmjereni podaci ukazuju na anomalije na vrijeme reagirati i po potrebi provesti sanaciju.

2.3.6. Nalazište materijala za izgradnju brane

Predviđena je privremena eksploatacija gline na površini od oko 2,5 ha, na lijevom obronku doline vodotoka Zlenin, na lokaciji Vinišće udaljenoj oko 150 m od pregradnog mjesta na kojem će se iskopana glina ugrađivati (slika 2.3.6-1.). Prema provedenim istražnim radovima (Geokon-Zagreb d.d., 2009.) tlo na predmetnoj lokaciji sastoji se od sljedećih grupa materijala:

- humus - humus je površinski sloj debljine oko 20 cm,
- glina srednje, te mjestimično niske i visoke plastičnosti CI (CL,CH).

Tijekom bušenja nije registrirana pojava podzemne vode do dubine 3,00 m.

Nalazište je sa sjeverne, istočne i južne strane ograničeno lokalnim putovima. Predviđeno je da se rubovi površine terena, na kojoj se planira obavljati iskop materijala, udalje od putova pet metara.

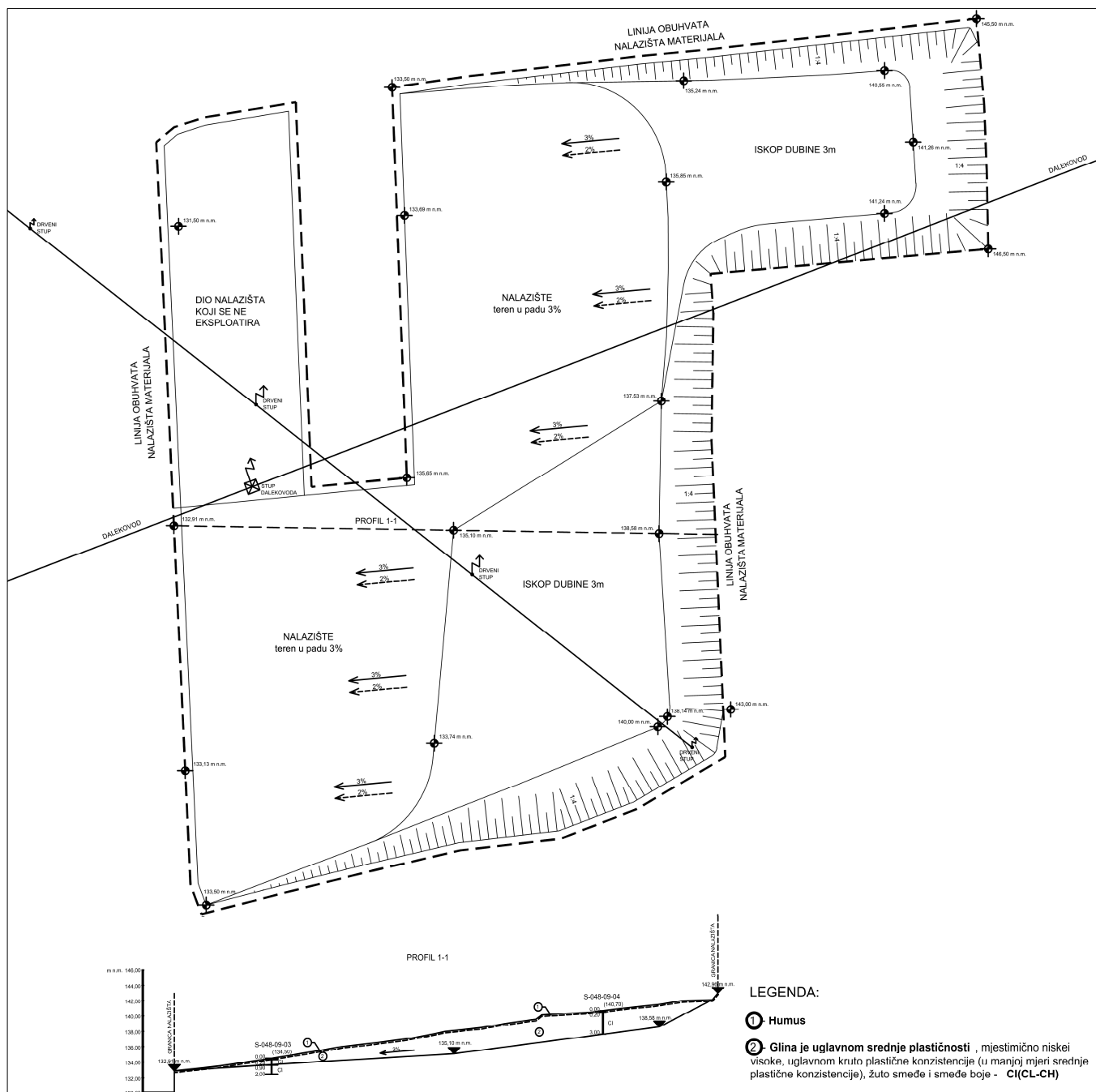
Na razmatranoj lokaciji tijekom provedbe istražnih radova, koji su rađeni do dubine od 3 m, nije registrirana pojava podzemne vode. Nalazište je dimenzionirano tako da se može iskopati od 20.000 do 30.000 m³ glinenog materijala koji će se koristiti za izgradnju brane Vir Vrbovec.

Iskopavanje je planirano u nekoliko faza:

- u prvoj fazi obavlja se skidanje pokrovnog sloja sa postojećim raslinjem,
- u drugoj fazi obavlja se iskop materijala, od kote terena 131,50 m n.m. do kote 147,00 m n.m., zasjecanjem terena do dubine kopa od 3 m, nagibom pokosa 1:4 i padom koji prati postojeći smjer pada terena, prema priloženoj situaciji i poprečnim profilima,
- nakon iskopa materijala obavlja se utovar u kamione i transport do mjesta ugradnje.

Nalazište materijala izvesti će se u padu koji prati postojeći smjer pada terena, a u cilju omogućavanja nesmetane odvodnje oborinskih voda bez štetnih posljedica za poljoprivredne, šumske i prometne površine.

Nakon završenog iskopa materijala, otkopani prostor će se urediti na način da se završni izgled kopa prilagodi izgledu okolnog terena. Zadržati će se postojeći smjer pada terena, a pokosi izvedenog zasjeka izvesti će se u nagibu 1:4. Osim stabilizacije prostora tehničkim mjerama, devastirani okoliš će se i biološki sanirati adekvatnim ozelenjavanjem autohtonim biljnim vrstama. Humus koji je skinut s površine terena pri početku eksploatacije i deponiran na samom pozajmištu potrebno je strojno razastrti po površini i urediti.



Slika 2.3.6-1. Situacijski prikaz nalazišta materijala za izgradnju brane

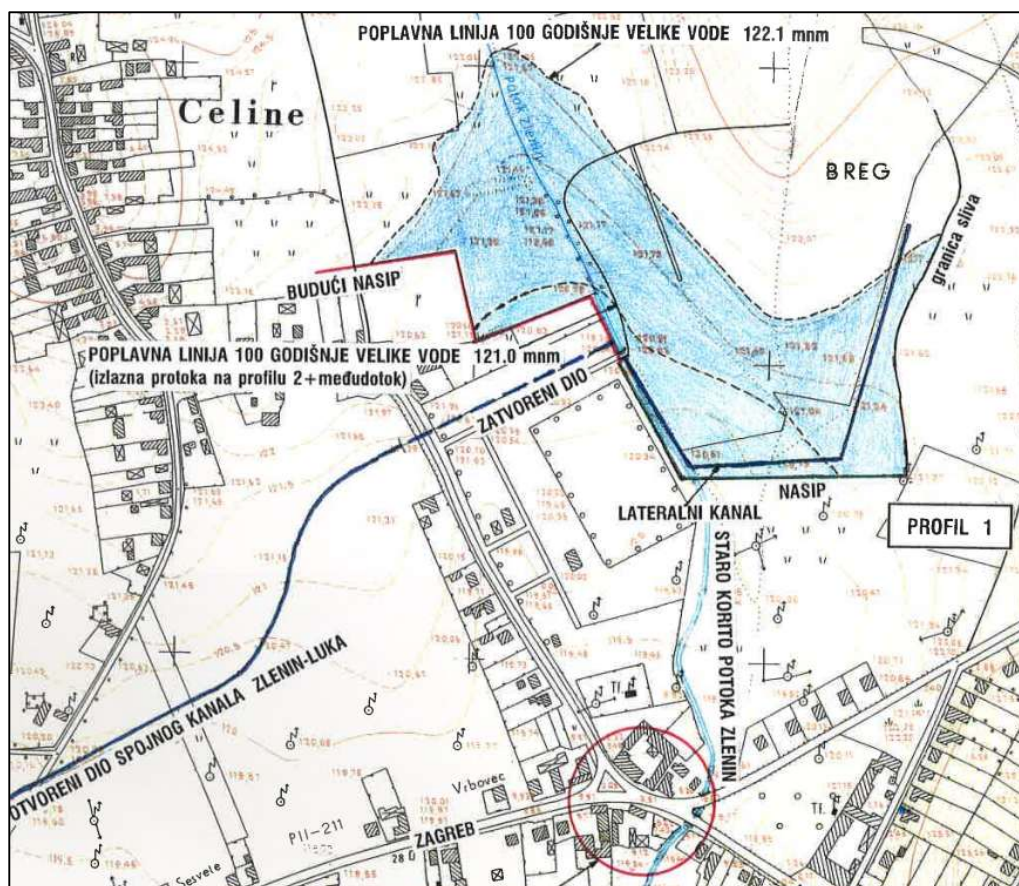
2.3.7. Objekti unutar retencije - zračni dalekovod Gostović

Na pozajmištu materijala za izgradnju brane nalazi se stup 10 kV-tnog dalekovoda i tri stupa struje. U suradnji s HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. potrebno je odrediti iskop i sanaciju oko stupova za vrijeme izvođenja radova. Na parceli k.č. 1291 neće se izvoditi iskop materijala zbog dovoljne količine materijala na ostatku pozajmišta. Dva drvena stupa struje nalaze se unutar područja planiranog iskopa. Zbog mogućih smetnji pri iskopu i transportu materijala, stupove je potrebno privremeno maknuti, ali u suradnji s nadležnim tijelima. Po završetku iskopa stupovi se vraćaju na ista mjesta samo denivelirani za visinu iskopa na tim mjestima.

Od objekata unutar retencije, koji dolaze pod utjecaj maksimalnog uspora, postoji samo 10(20) kV dalekovod Gostović. Dva stupa ovog dalekovoda dolaze pod utjecaj uspora pedesetogodišnjih velikih voda u trajanju od oko 15 sati. Dubina plavljenja u okolini stupa iznosi manje od 0,5 m. Za vrijeme trajanja stogodišnjih velikih voda pod utjecajem retencije bit će 4 stupa od kojih je samo jedan u zoni dubine plavljenja od 1,3 m te trajanjem plavljenja od 20 sati. Jedan stup je plavljen tokom 16 sati vodom dubine 80 cm, a dva krajnja stupa plavljena su u trajanju od 7 sati maksimalno 30 cm. Budući da je vjerojatnost pojave navedenih slučajeva jednom u 50 odnosno 100 godina te da su kratkotrajni, smatra se da dalekovodi nisu ugroženi te da ih je moguće normalno održavati. Iz tog razloga nije potrebno njihovo izmještanje.

2.4. PRIKAZ RAZMATRANIH VARIJANTNIH RJEŠENJA ZAHVATA

Rješenje zaštite od poplava nastanjenog područja nizvodno uz vodotok Zlenin izgradnjom retencije Vir Vrbovec odabrano je na temelju prijedloga iz elaborata „Zaštita grada Vrbovca od poplavnih voda potoka Zlenin“ (Hrvatske vode, 1999). Njime su osim zahvata predstavljenog ovim elaboratom analizirana varijanta izgradnje nasipa nastavno na postojeći nasip uz lateralni kanal, uzvodno (slika 2.4-1.). U elaboratu nije zaključeno koja je varijanta optimalna već je navedeno sljedeće: „... Na temelju ove obrade nadležna tijela bi trebala odlučiti o izboru rješenja zaštite grada Vrbovca od velikih voda.“ Uvrštenjem u Prostorni plan uređenja Grada Vrbovca retencija Vir Vrbovec potvrđena je kao odabrano rješenje.



Slika 2.4-1. Varijantno rješenje izgradnje nasipa nastavno na postojeći nasip uz lateralni kanal, uzvodno, profil 1 (izvor podataka: elaborat "Zaštita Grada Vrbovca od poplavnih voda potoka Zlenin", Hrvatske vode, 1999.)

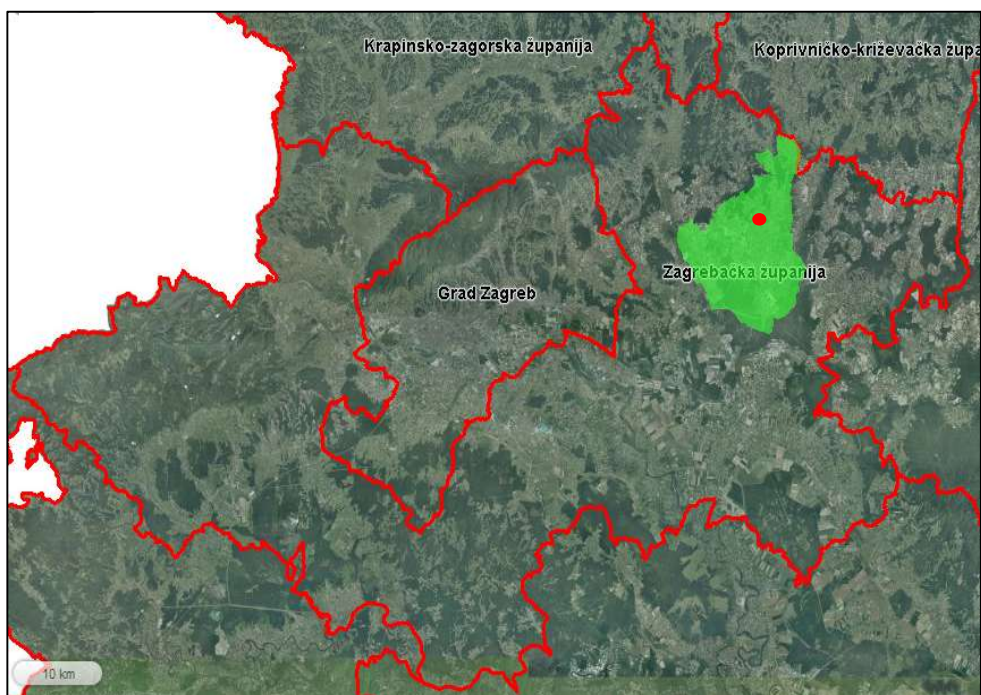
S aspekta utjecaja na okoliš radi se o varijanti koja ima vrlo slične utjecaje na okoliš kao varijanta koja se analizira ovim elaboratom. Eventualna prednost izabranog rješenja je veća udaljenost od centra naselja Vrbovec i to u smislu pozitivnog psihološkog učinka koju veća udaljenost retencije ima na stanovništvo.

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

3.1.1. Administrativno-teritorijalni obuhvat zahvata

Planirani zahvat predviđen je na području grada Vrbovca koji je smješten na istoku Zagrebačke županije, sjeveroistočno od grada Zagreba (slika 3.1.1-1.). Lokacija zahvata planirana je dijelom na sjevernoj granici naselja Cerje i Celine u k.o. Vrbovec te dijelom između naselja Topolovec i Lovrečka Varoš na južnoj granici ta dva naselja u k.o. Lovrečka Varoš (slika 3.1.1-2.).



Slika 3.1.1-1. Smještaj lokacije zahvata (crvena točka) unutar Zagrebačke županije na području grada Vrbovca (zeleno označeno), izvor: ARKOD Preglednik

Administrativno područje grada Vrbovca sastoji se od 42 naselja od kojih je glavno središte naselje Vrbovec.

Lokacija zahvata planirana je na području četiri (4) naselja smještena u blizini središnjeg naselja Vrbovec:

- naselja Cerje koje se nalazi oko 1,5 km sjeverno od naselja Vrbovec;
- naselja Lovrečka Varoš koje se nalazi oko 2,6 km sjeveroistočno od naselja Vrbovec;
- naselja Celine koje se nalazi oko 1 km sjeverozapadno od naselja Vrbovec;
- naselja Topolovec koje je smješteno oko 2 km sjeverozapadno od naselja Vrbovec.



Slika 3.1.1-2. Položaj naselja i katastarske općine na području kojih je smještena lokacija zahvata u blizini središnjeg naselja Vrbovec (izvor: ISPU-Informacijski sustav prostornog uređenja, <https://ispu.mgipu.hr/>)

3.1.2. Stanovništvo i gospodarstvo

Podaci iz popisa stanovništava pokazuju da je na području grada Vrbovca u razdoblju 2001-2011. došlo do laganog porasta broja stanovnika što je vjerojatno posljedica migracijskih kretanja osobito u naselju Vrbovec. U tablici tablica 3.1.2-1. dan je prikaz broja stanovnika u naseljima u zoni planiranog zahvata.

Tablica 3.1.2-1. Usporedba popisa stanovništva iz 2001. i 2011. godine za naselja u zoni zahvata

Naselja	Popis 2001.	Popis 2011.	Razlika
Celine	917	977	60
Cerje	207	217	10
Lovrečka Varoš	141	157	16
Topolovec	103	133	30
Vrbovec	4862	4947	85
UKUPNO GRAD VRBOVEC	14711	14797	84

Težište u dosadašnjem razvoju gradskog područja bilo je na poljoprivrednoj proizvodnji i prerađivačkoj industriji vezanoj uz lokalne poljoprivredne i stočarske kapacitete. Današnju gospodarsku sliku grada Vrbovca čine uglavnom tvrtke u privatnom vlasništvu. Izvan gradskog središta najvažnija djelatnost je poljoprivredna proizvodnja, dok se gospodarstvo

temelji na prehrambeno-prerađivačkoj industriji, drvenoj industriji, industriji građevinskog materijala i građevinarstvu, odnosno na razvoju djelatnosti vezanih uz korištenje raspoloživih gradskih resursa.

3.1.3. Promet i veze

Planirane brze ceste od čvora Sv. Helena, odnosno Vrbovca prema Križevcima i Koprivnici te prema Bjelovaru i Virovitici zajednički čine cjelinu nazvanu Podravsko-bilogorski ipsilon. Brze ceste Sv. Helena - Vrbovec - Križevci - Koprivnica - granica Republike Mađarske te Vrbovec - Bjelovar - Virovitica - granica Republike Mađarske razvrstane su u autoceste oznaka A12 te A13.

Kroz područje grada Vrbovca prolaze i državne ceste D26 Čvorište Dubrava (D10) - Čazma - Garešnica - De-žanovac - Daruvar (D5) te D10 Čvorište Sv. Helena (A4) - čvorište Dubrava - čvorište Gradec - Križevci - Koprivnica - G.P. Gola (gr. R. Mađarske).³

Područjem grada u smjeru sjever - jug položena je jednokolosječna željeznička pruga međudržavnog značaja koja spada u V. paneuropski koridor MG 1 Botovo - Dugo Selo - Zagreb - Karlovac - Rijeka. Danas je ova pruga u statusu magistrale s najvećom brzinom od 135 km/h. Ova magistralna glavna željeznička pruga planirana je za remont i dogradnju drugog kolosijeka i ugradnja suvremenog signalno-sigurnosnih i telekomunikacijskih uređaja.

3.1.4. Zaštita od voda i melioracija

Prostor grada Vrbovca spada u sliv Save, zajedno sa Lonjom i njenim pritocima Česmom i Črncom. Rijeka Lonja formira močvarno Lonjsko polje gdje su koncentrirane velike količine površinske i podzemne vode sa velikim potencijalom pitke podzemne vode. Područje grada Vrbovca prema Državnom planu obrane od poplava („Narodne novine“, broj 84/10) pripada branjenom području (bP) 8 - područje malog sliva „Zelina - Lonja“ te je dio Sektora C.

Branjeno područje 8 podijeljeno je na 6 dionica, od čega 3 dionice obuhvaćaju područje grada Vrbovca:

- C.8.1. - spojni kanal Zelina - Lonja - Glogovnica - Česma, lijeva i desna obala,
- C.8.2. - rijeka Lonja - Trebež, lijeva i desna obala,
- C.8.3. - spojni kanal Zelina - Lonja - Glogovnica - Česma, lijeva i desna obala.

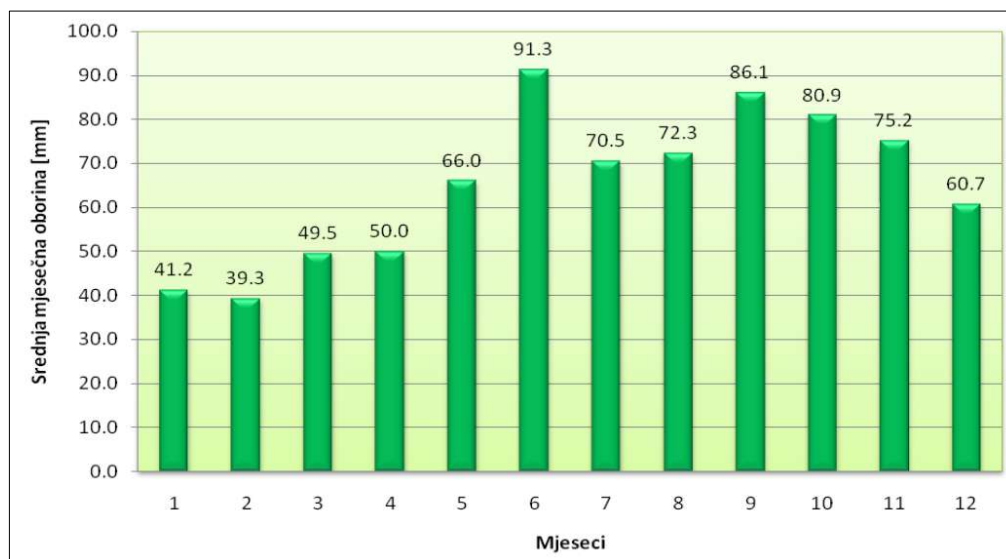
Prostor grada Vrbovca brani se od štetnih djelovanja voda uglavnom već planiranim aktivnostima, a koje su sastavni dio vodnog područja sliva Save. Sustav obrane od poplave temelji se na rješenju "srednje Posavlje". Ovim se sustavom upravlja i manipulira velikim vodama, tako da se u svrhu efikasne obrane višak voda odtereti u kanale odnosno u retencijske prostore. Grad Vrbovec direktno se brani u sustavu sliva kanala Lonja - Strug (dio sliva rijeke Česme), a objekti za zaštitu od velikih voda, akumulacije i retencije predviđene su na slivu Lonje i Glogovnice.

³ u skladu s Odlukom o razvrstavanju javnih cesta („Narodne novine“, broj 66/15)

3.1.5. Meteorološke i klimatološke značajke

Šire područje zahvata pripada toplo - umjerenoj kišnoj klimi sa srednjom godišnjom temperaturom od 10,2 °C (podaci s najbliže meteorološke postaje Križevci).

Prosječna godišnja količina oborine iznosi 782,9 mm gdje je najkišovitiiji mjesec lipanj s prosječnom mjesečnom oborinom od 91,3 mm, a veljača je mjesec s najmanje oborine (srednja vrijednost je 39,3 mm). Sekundarni maksimum se javlja u mjesecu rujnu, dok je sekundarni minimum oborina u mjesecu siječnju (slika 3.1.5-1.).



Slika 3.1.5-1. Razdioba srednje mjesečne količine oborine za postaju Križevci za promatrano razdoblje analize podataka od 1981-2004. (izvor: Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske)

Najčešći oblik oborine je kiša, dok se krute oborine javljaju u hladnom dijelu godine (snijeg), te rjeđe u toplom dijelu godine (tuča). Ljeti kiša najčešće pada u obliku pljuskova koji su isprekidani kraćim ili duljim razdobljima bez kiše. Dio godine s najviše oborine (rujan - prosinac) odlikuje se češćim pljuskovima, nerijetko i s grmljavinom, koje prate i dugotrajnije oborine. Ponekad se dogodi da u vrlo kratkom vremenskom intervalu padne velika količina oborine, međutim takve su okolnosti ipak izuzetno rijetke.

Prema podacima za meteorološku postaju Križevci u promatranom razdoblju analize podataka od 1981-2004., prosječan godišnji mjesečni broj dana s maglom je 6,7 (minimum se opaža za vrijeme mjeseca svibnja i lipnja, te iznosi 1,1-1,4, dok se maksimum od 13,1 dana opaža u mjesecu listopadu). Srednja mjesečna relativna vlažnost kreće se u vrlo malom intervalu od 69,9% - 86,5% te bilježi maksimalne vrijednosti u zimskom dijelu godine kada je upravo i prisutnija magla i sumaglica. Godišnji hod naoblake ukazuje na to da je prosječno najvedriji mjesec srpanj (oko 4 desetine), a mjesec s prosječno maksimalnom naoblakom prosinac (7,5 desetina). Od siječnja prema lipnju naoblaka se postupno smanjuje i poprima najniže vrijednosti u srpnju i kolovozu, a zatim se ponovo povećava i postiže svoj maksimum u prosincu.

Razdioba učestalosti i brzina vjetra slabo varira tijekom godine u odnosu na godišnju prosječnu razdiobu. Srednja brzina vjetra iznosi 2,7 m/s, a najučestaliji vjetrovi su iz N-NW i S-SW smjera koji ujedno bilježe najveće brzine.

3.1.6. Geološke i hidrogeološke značajke (uključivo podaci o vodnim tijelima)

3.1.6.1. Geološke i hidrogeološke značajke

Područje neposrednog okruženja Vrbovca smješteno je na distalnom dijelu jugoistočnih padina Medvednice. U geotektonskom pogledu to je kompleksno strukturiran pojas s nizom tektonskih jedinica odvojenih regionalnim rasjedima uz koje su se odvijale polifazne deformacije. Najmarkantnija struktura je sjeverozapadno položena Medvednica sa svojim morfološkim istočnim produžetkom Zelinskom gorom. Neposredno područje zahvata smješteno je u južnom dijelu geotektonske jedinice Medveničko-moslavački prag unutar kojeg je se ističe izdignuti blok Kalničkog prigorja. Ovaj pojas se prema jugu postupno spušta prema izdignutom bloku Vrbovec-Poljana i niže položenoj Lonjskoj grabi. U sjevernom obodnom dijelu područja zahvata na površini su prisutne najstarije naslage, a to su gornjopontski lapori, gline i sitnozrni pijesci svijetložutih nijansi (Pl_1^2). Ukupna debljina ovih naslaga kreće se od 300 do 700 metara, manje u pribrežnom, odnosno veće debljine u centralnom dijelu depresija. One se nalaze u zaleđu područja zahvata, izgrađuju morfološki razveden i izdignut dio terena. Dalje prema jugu slijede mlađe naslage kvartarne starosti. Na taj način su tektonskim utjecajem na raspored struktura u zaleđu područja zahvata determinirani i facijesni odnosi neposredne podloge zahvata, što ima i bitne hidrogeološke reperkusije. Dakle neposrednu podlogu zahvata izgrađuju uglavnom kvartarne, klastične naslage, koje se prema sjevernom obodnom dijelu terena naslanjaju na starije.

Najstarije kvartarne naslage predstavljaju raznovrsni močvarni (lb) sedimenti među kojima prevladavaju barski prapori. Ovi sedimenti su pretežito sitnozrni, nevezani ili slabo vezani, glinoviti ili pjeskoviti siltovi, smeđe-žutih do smeđe-sivih nijansi. U vertikalnom profilu nalaze se i ugljevit gline ili rijetki proslojci treseta, debljine do 1 metar. Vrlo rijetko, unutar ovi naslaga, nalaze se slojevi lignita do 15 centimetara debeli. Granulometrijski sastav zadan je međusobnim odnosom pijeska, kojem se udio kreće u rasponu 8-9%; silta u rasponu 75-76% i gline 11- 16%. Mineralni sastav obilježavaju epidot i granati, a u lakoj frakciji kvarc i feldspati. Pored toga prisutni su i karbonati sa 20% -tnim udjelom. Ukupna debljina močvarnih prapora ne prelazi 70 metara, a njihova zastupljenost na terenu vrlo je ujednačena.

Lateralni član ovih naslaga su kopneni prapori (l), koji zauzimaju uglavnom paleomorfološki istaknute dijelove terena. To su eolski sedimenti gornjopleistocenske starosti, koji transgresivno leže preko velikog dijela starijih naslaga. Istovremene su sa prethodno opisanim naslagama samo je razlika u paleoambijentalnom okruženju. Ove naslage zastupaju žuti do svijetlo smeđi, rjeđe prošarani sivim glinovitim partijama siltovi, pjeskoviti siltovi, pjeskovito-glinoviti siltovi. U njima se nerijetko nalaze karbonatne ili limonitične konkrecije tzv. „lesne lutke“ nepravilnih oblika i centimetarskih dimenzija. Ukupna debljina vrlo je promjenjiva upravo zahvaljujući mehanizmima sedimentacije, tako da se kreće od par metara u višim predjelima do 30 metara u nizinskim područjima neposredno oko Vrbovca i Gradeca.

Mlađe u nizu - holocenske starosti, naslage su mrtvaja (am), koje izgrađuju male površine neposredno uz napuštene ili djelimično aktivne tokove voda, južno od Vrbovca, prema Lonjskom polju i dalje prema Savi. Sedimenti se nalaze u meandrima starih tokova Črneca, Zeline, Lonje i Dulepskog potoka. U njima se stalno zadržava voda, koja oscilira ovisno o vodostajima većih rijeka iz neposrednog okruženja. Sedimenti mrtvaja su tamnosive do sive, sitnozrne, nevezane stijene, mjestimično muljevite u kojima prevladavaju glinoviti siltovi i siltozne gline s visokim udjelom organskih materijala. Veoma su tanki (od par decimetara do metra) i ne predstavljaju bitan litološki član u stratigrafskom pogledu,

međutim u hidrogeološkom pogledu značajni su jer imaju visoku saturaciju vodom i time determiniraju bitne ekološke elemente ovog područja.

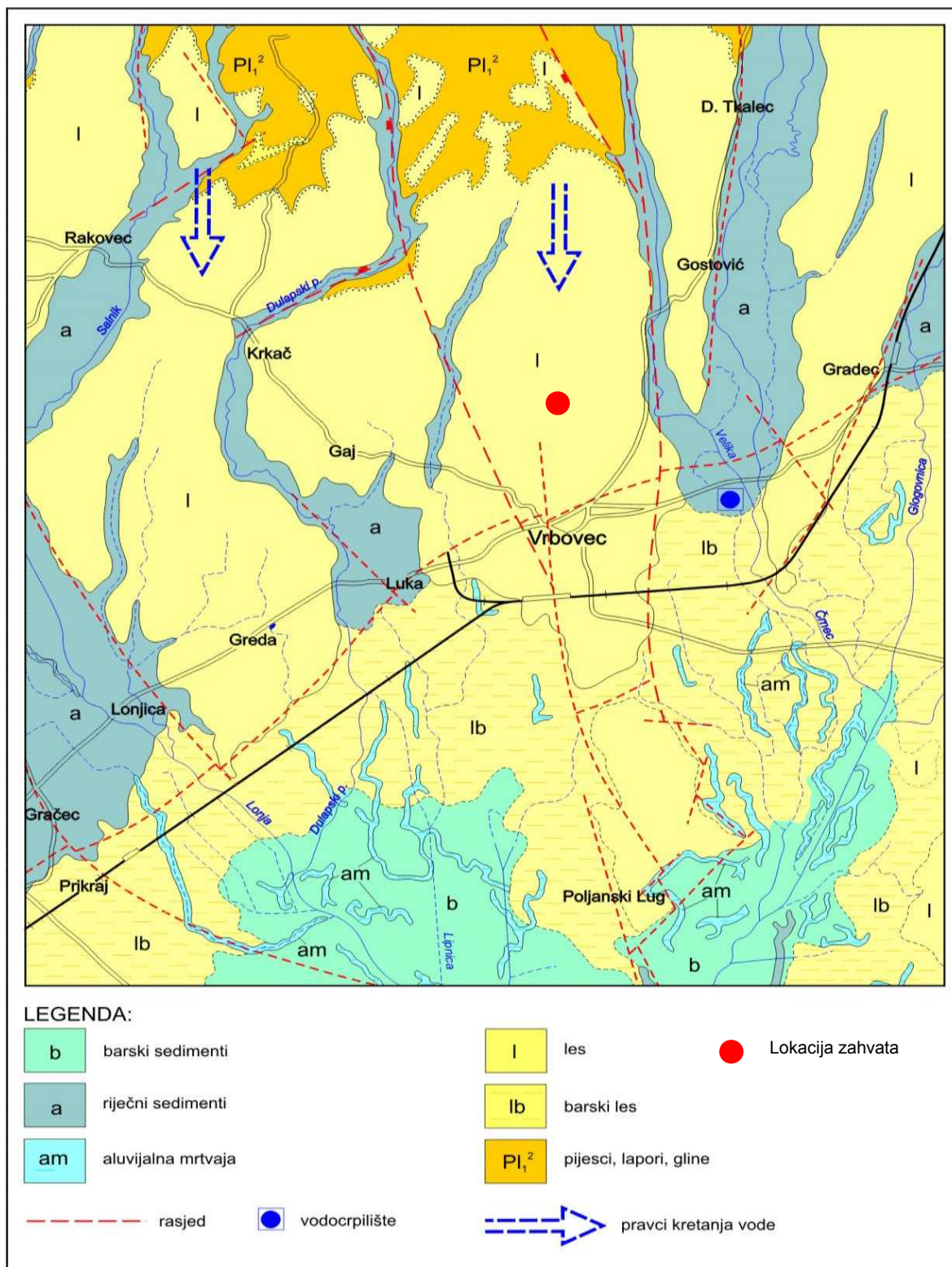
Širu rasprostranjenost i veću debljinu imaju sedimenti recentnih aluvijalnih tokova (a). Oni imaju veoma heterogeni sastav, koje se kreće od krupnozrnatih, šljunkovito-pjeskovitih do sitnozrnatih čestica. Krupnozrnati sedimenti vezuju se uz tokove značajnijih rijeka, poput rijeke Save. Sitnozrnati sedimenti aluvija nalaze se posebice u dijelu uz Lonju i Salnik na zapadu, te Črnc i Veliku na istoku. Sedimenti su izgrađeni od sivih do svijetlosmeđih zaglinjenih šljunkovitih pijesaka i siltova, koji potječu od nevezanih gornjopleistocenskih pijesaka ili od denudiranih eolskih sedimenata. Ukupna debljina ovih naslaga vrlo je promjenjiva, tako da u hipsometrijski više položenim tokovima iznosi od par decimetara, te od 1 do 2 metra u nizinskim dijelovima vodotoka. Ustvari ovi sedimenti najčešće su usječeni u starije sedimente tako da u poprečnom presjeku imaju lečasti oblik i koso naližežu na stariju podlogu, što znači da imaju ograničeno prostiranje.

Vremenski i prostorni ekvivalent prethodnim naslagama predstavljaju sedimenti bara (b), koji se prate u širokom pojasu južno od područja zahvata, što znači da su pod izravnim hidrogeološkim i hidrološkim utjecajem područja u kojem je predviđen zahvat. U podlozi ovih naslaga nalaze se barski prapori, koji predstavljaju nepropusnu podlogu. S druge strane iz Savskog aluvijona, s juga, permanentno se natapa i poplavljuje ovaj pojas, tako da su naslage pod vodom ili natopljene najveći dio godine. Uglavnom razvijeni su glinoviti siltovi, tamnosivih i smeđih nijansi. Boja dolazi od brojnog močvarnog bilja, koje uz prisustvo humusnih kiselina razgrađuje biogeni materijal i tvori humus. Sedimenti recentnih močvarišta su tanki tako da ne prelaze 0,7 metra, ali pokrivaju velika prostranstva.

Hidrogeološki odnosi područja zahvata zadani su strukturno-tektonskim odnosima i položajem naslaga na južnim i jugoistočnim padinama Medvednice. U skladu s tim i glavni vodotoci pripadaju Savskom slivu, a pritom su vodotoci Lonja i Salnik na zapadu, te Črnc i Velika na istoku glavni drenažni sustavi područja zahvata. Osim navedenih postoji još nekoliko manjih i povremenih vodotoka koji dreniraju područje zahvata.

Svi vodotoci orjentirani su sjever-jug upravo zahvaljujući morfološkim odnosima, odnosno tektonski predisponiranom strukturnom rasporedu rigidne podloge. Naime, nagib slojeva i odnos facijesa na distalnim padinskim dijelovima Medvednice usmjeravaju drenažne sustave cijelog područja prema jugu. Sustav vodotoka sastoji se od prostranih, plitko usječenih dolina. Glavna izvorišta razmještena su neposredno uz vrlo daleki hrbat Medvednice. Korita potoka imaju blage bokove i malu energiju tečenja. Na taj način površinska mreža odražava i podpovršinske dinamičke odnose, ali prije svega i strukturne odnose u podzemlju. Kako je najveći dio površine izgrađen od lesnih sedimenata, vertikalna infiltracija površinskih voda vrlo je velika, što znači da površinske vode velikom brzinom dolaze u podzemlje. Naime iz neposrednog okruženja poznata je činjenica da je u dijelovima strukture gdje je na površini prisutan kopneni les, brzina procjeđivanja znatno veća, pa se u podzemlje procjeđuje od 20 do 25% oborinske vode. Iz toga je vidljivo da hidrogeološki sustavi neposredne podloge područja zahvata imaju veliku ranjivost.

U širem okruženju Vrbovca postoji jedno vodocrpilište, smješteno 2 kilometra istočno od središta mjesta u području Blanje. Same bušotine smještene su približno 100 metara južno od županijske ceste Križevci - Bjelovar.



Slika 3.1.6.1-1. Geološko-hidrogeološka karta šireg područja grada Vrbovca s ucrtanom lokacijom planiranog zahvata

Seizmička i tektonska obilježja

Tektonski odnosi i seizmičnost šireg područja zahvata zadana je strukturnim odnosima koje obilježava Medvednicu i njena susjedna područja. Bitno je naglasiti da je Medvednica transpresivna zona u kojoj dominiraju nizovi rasjeda položeni bočno od glavne osi planine uz koje se odvijaju značajna lijeva razmicanja blokova. Sukladno tome raspoređen je i orjentiran niz struktura, koje su se maksimalno razvile tektogenim procesima u pliocenu i kvartaru. Tijekom ovog razdoblja snažnim regionalnim kompresijskim mehanizmima dolazi do sažimanja i izdizanja Medvednice, čime i širi pojas prigorja s Vrbovcem i susjednim posavskim područjem postaje jedinstven tektonski blok. Izdizanje Medvednice odvijalo se duž rasjeda pružanja sjeveroistok-jugozapad koji su u zrelijim razdobljima evolucije mjestimično postali reversni. Neposredno područje predviđeno za zahvat markiraju sustavi rasjeda paralelni glavnoj strukturi, međutim tu se razvio i niz normalnih rasjeda sjever-jug pružanja. Ovim rasjedima predisponirani su hrbovi koji se pružaju sjever-jug, okomito na os pružanja Medvednice, koji čine osnovni morfološki element cijelog pojasa zahvata.

Pomaci uz ove rasjede metarskih su do desetak metarskih razmjera. To su glavni rasjedni sustavi, koji nisu značajnije narušili morfološke odnose u širem pojasu zahvata. Drugi neposredniji odraz tektonskih procesa, očituje se u brojnim terasama, blago odsječenim padinama, diskretnim morfološkim stepenicama i nizovima manjih depresija u kojima je došlo do zamočvarivanja ili stvaranja mrtvaja, posebice u pojasu južno od Vrbovca. U skladu s tektonskim sklopom i seizmičnost područja zahvata ima markantna obilježja.

Važan čimbenik u ovakvoj strukturnoj građi predstavlja prisutnost rastresitih materijala, uglavnom kvartarne starosti u neposrednoj podlozi zahvata, tako da stresovi koji se razvijaju tijekom snažnih kretanja i kolizije stjenskih kompleksa u podlozi ovog dijela Medvedničkog predgoja na površini mogu imati različite odraze.

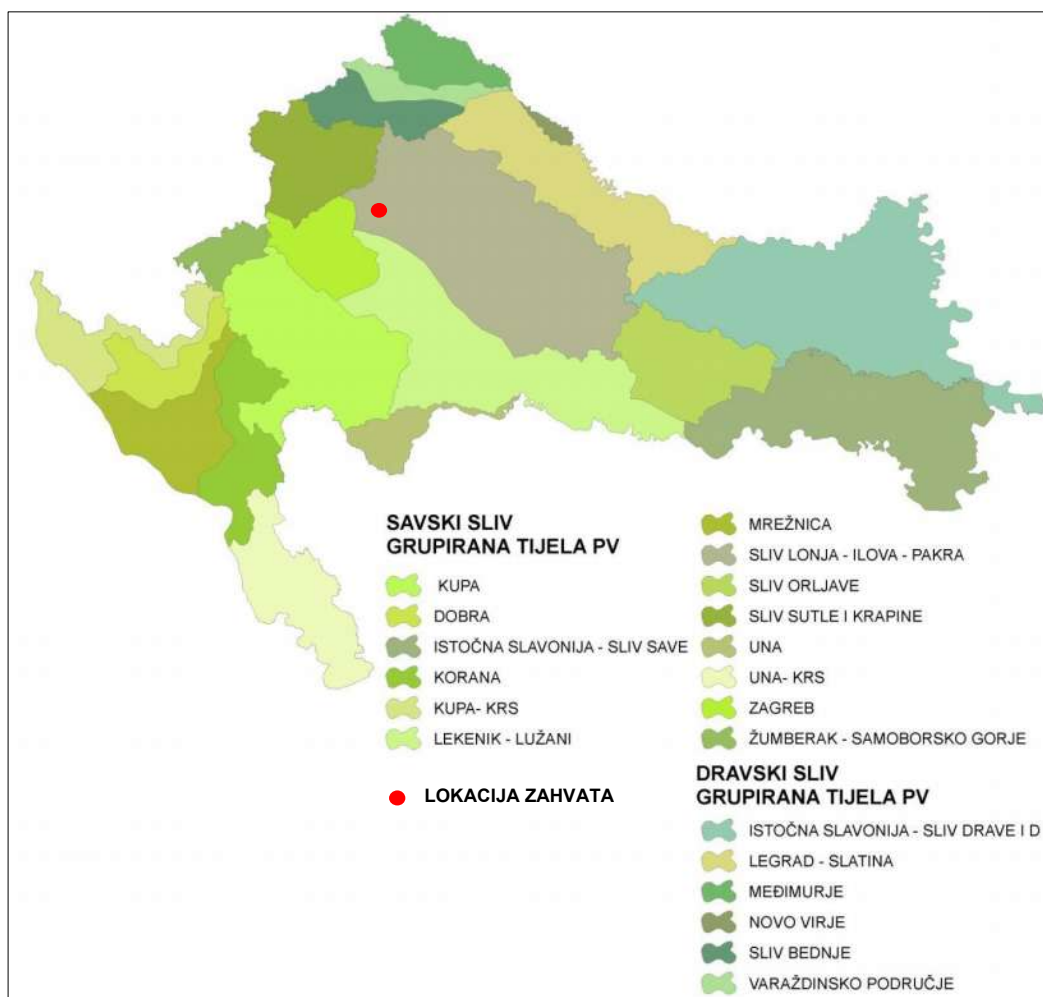
Šire područje zahvata obilježavaju vrlo rijetki potresi, koji dosežu maksimalno od 4 do 5° Richter-a, dok u susjednom područjima postoje epicentri s vrlo snažnim potresima, međutim, povoljnu okolnost predstavlja to što su ti potresi imali relativno plitka žarišta, tako da je njihovo djelovanje u području zahvata znatno oslabljeno.

3.1.6.2. Vodna tijela

Za upravljanje vodama izdvojene su najmanje jedinice - vodna tijela. Vodna tijela na području zahvata pripadaju vodnom području rijeke Dunav.

Vodna tijela podzemnih voda

Prema Planu upravljanja vodnim područjima („Narodne novine“, br. 82/13) na vodnom području rijeke Dunav izdvojeno je 20 grupiranih vodnih tijela podzemne vode (slika 3.1.6.2-1.). Šire područje zahvata pripada **grupiranom vodnom tijelu podzemne vode DSGNKCPV_25 Sliv Lonja-Ilova-Pakra**. Prema podacima dobivenim od Hrvatskih voda (prema Zahtjevu za pristup informacijama, Klasa:008-02/15-02/0000330, Urbroj: 15-15-1) ukupno stanje spomenutog vodnog tijela procijenjeno je kao dobro, kao i njegovo kemijsko i količinsko stanje (tablica 3.1.6.2-1.)



Slika 3.1.6.2-1. Pregledna karta grupiranih vodnih tijela podzemne vode na vodnom području rijeke Dunav

Tablica 3.1.6.2-1. Stanje grupiranog vodnog tijela DSGNKCPV_25 -SLIV LONJA-ILOVA-PAKRA

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

Vodna tijela površinskih voda

Prema Planu upravljanja vodnim područjima („Narodne novine“, br. 82/13) područje zahvata pripada podslivu rijeke Save, slivnom području slivova Lonjskog polja. Hidrografska mreža na predmetnom području je dobro razvijena te kanalizira odvodnju površinskih voda ovoga područja u Spojni kanal Zelina - Lonja - Glogovnica i nastavno Glogovnicom prema rijeci Savi.

Za potrebe izrade predmetnog elaborata Hrvatske vode dostavile su Pregled stanja vodnih tijela na području zahvata prema Planu upravljanja vodnim područjima („Narodne novine“, br. 82/13), (prema Zahtjevu za pristup informacijama, Klasa: 008-02/15-02/0000330,

Urbroj: 15-15-1). Prema dobivenim podacima, na području zahvata nalaze se sljedeća vodna tijela površinskih voda (slika 3.1.6.2-2.):

- vodno tijelo DSRN165054 (uključuje Veliku) i
- vodno tijelo DSRN165053 (uključuje Luku).

Karakteristike spomenutih površinskih vodnih tijela prikazane su u tablici 3.1.6.2-2., a stanje u tablici 3.1.6.2-3. Procijenjeno stanje kemijskih i fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće, za vodno tijelo DSRN165053 je vrlo loše, dok je za vodno tijelo DSRN165054 dobro. Kemijsko stanje oba vodna tijela je procijenjeno kao dobro.

Tablica 3.1.6.2-2. Karakteristike vodnog tijela DSRN165054 i DSRN165053

Šifra vodnog tijela	DSRN165054	DSRN165053
Vodno područje	Vodno područje rijeke Dunav	Vodno područje rijeke Dunav
Podsliv	područje podsliva rijeke Save	područje podsliva rijeke Save
Ekotip	T03A	T03C
Nacionalno/međunarodno vodno tijelo	HR	HR
Obaveza izvješćivanja	nacionalno	nacionalno
Neposredna slivna površina (računska za potrebe PUVP)	67,3 km ²	11,7 km ²
Ukupna slivna površina (računska za potrebe PUVP)	67,3 km ²	11,7 km ²
Dužina vodnog tijela (vodotoka s površinom sliva većom od 10 km ²)	23,5 km	2,26 km
Dužina pridruženih vodotoka s površinom sliva manjom od 10 km ²	56,4 km	11,1 km
Ime najznačajnijeg vodotoka vodnog tijela	Velika	Luka

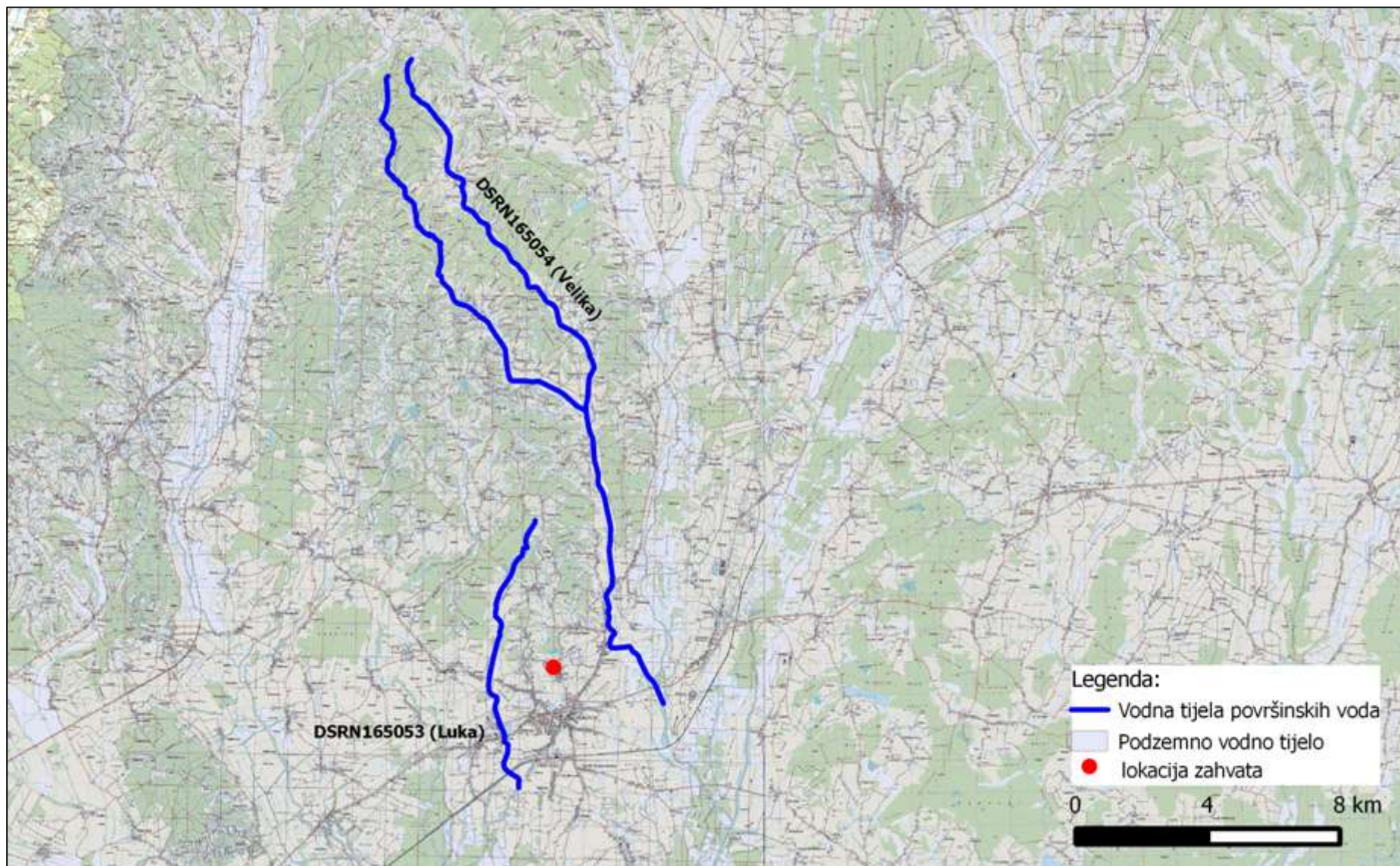
Tablica 3.1.6.2-3. Pregled stanja vodnih tijela površinskih voda na području zahvata prema Uredbi o standardu kakvoće voda („Narodne novine“, br. 89/10)

Stanje		Pokazatelji	DSRN165054 (uključuje Veliku)	DSRN165053 (uključuje Luku)
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	vrlo loše
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	vrlo loše
		Ukupni dušik (mg N/l)	dobro	vrlo loše
		Ukupni fosfor (mg P/l)	vrlo dobro	vrlo loše
	Hidromorfološko stanje		vrlo dobro	vrlo dobro
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		dobro	vrlo loše
Kemijsko stanje			dobro stanje	dobro stanje

Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama odnosno Okvirnoj direktivi o vodama, ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

- Sve manje vode koje su povezane s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima, smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.
- Za manja vodna tijela koja nisu proglašena Planom upravljanja vodnim područjima i nisu sastavni dio većeg vodnog tijela, važe uvjeti kao za vodno tijelo iste kategorije (tekućica, stajaćica, prijelazna voda ili priobalna voda) najosjetljivijeg ekotipa na tom vodnom području (tekućice: Vodno područje rijeke Dunav ekotip 1A).

Uzimajući u obzir prethodno navedeno može se zaključiti da vodotok **Zlenin** pripada vodnom tijelu **DSRN165053** koje uključuje Luku.



Slika 3.1.6.2-2. Vodna tijela površinskih voda DSRN165054 i DSRN165053 s ucrtanom lokacijom zahvata
(izvor podataka: Karta vodnih tijela, Hrvatske vode)

3.1.7. Bioraznolikost

3.1.7.1. Zaštićena područja prirode

Prema izvodu iz karte zaštićenih područja Republike Hrvatske planirani zahvat ne nalazi se na zaštićenom području prema Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13).

Izvan šireg obuhvata zahvata nalazi se posebni rezervat Varoški lug koji je udaljen oko 9,8 km od zahvata u sklopu kojeg se nalazi specijalni zoološki rezervat u gospodarskoj jedinici Varoški lug koji je udaljen oko 11,3 km od zahvata. Na udaljenosti od oko 11,7 km od zahvata nalazi se posebni rezervat Novakuša dok se na udaljenosti od oko 13 km nalazi spomenik parkovne arhitekture - park oko dvorca Božjakovina.

3.1.7.2. Klasifikacija staništa

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i izvodu iz karte staništa Republike Hrvatske predmetni zahvat se nalazi na području sljedećih stanišnih tipova:

I.2.1. Mozaične kultivirane površine

E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume

A.2.2.1. Povremeni vodotoci.

U okolici zahvata nalaze se sljedeća staništa :

- I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama,
- J.1.1. Aktivna seoska područja,
- E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume.

Prema Prilogu II. Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova („Narodne novine“, br. 88/14) stanišni tipovi I.2.1. Mozaične kultivirane površine, I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama, J.1.1. Aktivna seoska područja i A.2.2.1. povremeni vodotoci ne spadaju u ugrožena i zaštićena staništa prema Direktivi o staništima, Rezoluciji 4. Bernske konvencije i na razini Hrvatske.

Stanišni tip E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume zaštićen je prema Direktivi o staništima i Rezoluciji 4. Bernske konvencije. Unutar klase ne nalaze se rijetke vrste na razini Hrvatske.

Tablica 3.1.7.2-1. Pregled ugroženih i rijetkih stanišnih tipova prema Prilogu II Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova („Narodne novine“, broj 88/14) na području zahvata

Ugrožena i rijetka staništa			Kriteriji uvrštavanja na popis		
			NATURA	BERN - Res 4.	HRVATSKA
A. Površinske kopnene vode i močvarna staništa	A.2. Tekućice	A.2.2.1. Povremeni vodotoci ¹	-	-	-
E. Šume	E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava	E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume ²	E.3.1.1. = 9160; E.3.1.2. = 9160; E.3.1.3. = 9160; E.3.1.4. = 9160; E.3.1.5. = 91L0; E.3.1.6. = 91L0; E.3.1.7. = 91L0	E.3.1.1.=G1.A1A2; E.3.1.2.=G1.A1A2; E.3.1.3.=G1.A1A2; E.3.1.4.=G1.A1A2; E.3.1.5.=G1.A1A1; E.3.1.6.=G1.A1A1; E.3.1.7.=G1.A1A1;	-

Ugrožena i rijetka staništa			Kriteriji uvrštavanja na popis		
			NATURA	BERN - Res 4.	HRVATSKA
I. Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom	I.2. Mozaične kultivirane površine	I.2.1. Mozaici kultiviranih površina ³	-	-	-
	I.3. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama.	I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama ⁴	-	-	-
J. Izgrađena i industrijska staništa	J.1. Sela	J.1.1 Aktivna seoska područja ⁵	-	-	-

* prioritetni stanišni tip, NATURA - stanišni tipovi zaštićeni Direktivom o staništima s odgovarajućim oznakama, BERN - Res.4 - stanišni tipovi koji su navedeni u Rezoluciji 4. Bernske konvencije kao stanišni tipovi za koje je potrebno provoditi posebne mjere zaštite, s odgovarajućim oznakama PHYSIS klasifikacije, HRVATSKA - stanišni tipovi ugroženi ili rijetki na razini Hrvatske, te oni stanišni tipovi čije su karakteristične biološke vrste rijetke ili ugrožene na razini Hrvatske

Opis staništa prema IV. dopunjenoj klasifikaciji staništa RH:

¹**Povremeni vodotoci** - Vodotoci u kojima je protok prekinut dijelom godine, ostavljajući korito suhim ili s bazenčićima.

²**Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume** (Sveza Erythronio-Carpinion (Horvat 1958) Marinček in Mucina et al. 1993 i sveza Carpinion betuli Isler 1931) - Pripadaju redu FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. in Pawl. et al. 1928. Mezofilne i neutrofilne šume planarnog i bežuljkastog (kolinog) područja, redovno izvan dohvata poplavnih voda, u kojima u gornjoj šumskoj etaži dominiraju lužnjak ili kitnjak, a u podstojnoj etaži obični grab (koji u degradacijskim stadijima može biti i dominantna vrsta drveća). Ove šume čine visinski prijelaz između nizinskih poplavnih šuma i brdskih bukovih šuma.

³**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.

⁴**Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama** - Okrupnjene homogene parcele većih površina s intenzivnom obradom (višestruka obrada tla, gnojdba, biocidi, i dr.) s ciljem masovne proizvodnje ratarskih jednogodišnjih i dvogodišnjih kultura. Često je prisustvo hidromelioracijske mreže, koja obično prati međe između parcela.

⁵**Aktivna seoska područja** - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

3.1.7.3. Područja ekološke mreže

Prema izvodu iz ekološke mreže Republike Hrvatske planirani zahvat ne nalazi se na području ekološke mreže Republike Hrvatske.

Izvan šireg obuhvata zahvata, na udaljenosti od 9,8 km nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000444 Varoški Lug i HR2001327 Ribnjak Dubrava koje je udaljeno oko 15,8 km od zahvata.

Na udaljenosti od 12,5 km nalazi se područje značajno za ptice (POP) HR1000009 Ribnjaci uz Česmu.

Značajke ovih područja (ciljne vrste i ciljni stanišni tipovi) navedene su u nastavku.

HR2000444 Varoški Lug

Vrste:

veliki tresetar *Leucorhina pectoralis*

Stanišni tipovi:

NATURA kôd	Stanišni tip
9160	Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume <i>Carpinion betuli</i>
91F0	Poplavne miješane šume <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ili <i>Fraxinus angustifolia</i>
91E0*	Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)

Područje Varoški lug nalazi se jugozapadno od Vrbovca. Tipično stanište ovog područja su hrastove šume, koje se sastoje od hrasta i graba u zajednici *Carpino betuli* (- *Quercetum roboris*), dok u nizinama prevladavaju hrastove šume sa visokim šašem i zajednicom *Genisto-elatae-Quercetum roboris Caricetum remotae*. Ovo područje karakterizira nizinska rijeka Glogovnica, tj. nizinski teren i teren sa blagim padinama.

HR2001327 Ribnjak Dubrava

Vrste:

veliki tresetar	<i>Leucorhina pectoralis</i>
crveni mukač	<i>Bombina bombina</i>
žuti mukač	<i>Bombina variegata</i>
vidra	<i>Lutra lutra</i>

Kompleks ribnjaka Dubrava sastoji se od dobro razvijene plutajuće vegetacije, vlažnih livada i mozaičnog krajolika. Ribnjaci su važno stanište ptica močvarica.

HR1000009 Ribnjaci uz Česmu

Vrste:

<i>Acrocephalus melanopogon</i>	crnoprugasti trstenjak
<i>Alcedo atthis</i>	vodomar
<i>Anas strepera</i>	patka kreketaljka
<i>Aquila pomarina</i>	orao kliktaš
<i>Ardea purpurea</i>	čaplja danguba
<i>Ardeola ralloides</i>	žuta čaplja
<i>Aythya nyroca</i>	patka njorka
<i>Casmerodius albus</i>	velika bijela čaplja
<i>Chlidonias hybrida</i>	bjelobrada čigra
<i>Chlidonias niger</i>	crna čigra
<i>Ciconia ciconia</i>	roda
<i>Ciconia nigra</i>	crna roda
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica
<i>Dendrocopos medius</i>	crvenoglavi djetlić
<i>Dendrocopos syriacus</i>	sirijski djetlić
<i>Dryocopus martius</i>	crna žuna
<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja
<i>Ficedula albicollis</i>	bjelovrata muharica
<i>Haliaeetus albicilla</i>	štekavac
<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak
<i>Lanius minor</i>	sivi svračak
<i>Luscinia svecica</i>	modrovoljka
<i>Milvus migrans</i>	crna lunja
<i>Numenius arquata</i>	veliki pozviždač

<i>Nycticorax nycticorax</i>	gak
<i>Pandion haliaetus</i>	bukoč
<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš
<i>Philomachus pugnax</i>	pršljivac
<i>Picus canus</i>	siva žuna
<i>Platalea leucorodia</i>	žličarka
<i>Porzana parva</i>	siva štijoka
<i>Tringa glareola</i>	prutka migavica

Značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica: (patka lastarka *Anas acuta*, patka žličarka *Anas clypeata*, kržulja *Anas crecca*, zviždara *Anas penelope*, divlja patka *Anas platyrhynchos*, patka pupčanica *Anas querquedula*, patka kreketaljka *Anas strepera*, divlja guska *Anser anser*, glavata patka *Aythya ferina*, krunata patka *Aythya fuligula*, patka batoglavica *Bucephala clangula*, crvenokljuni labud *Cygnus olor*, liska *Fulica atra*, šljuka kokošica *Gallinago gallinago*, crnorepa muljača *Limosa limosa*, patka gogoljica *Netta rufina*, kokošica *Rallus aquaticus*, crna prutka *Tringa erythropus*, krivokljuna prutka *Tringa nebularia*, crvenonoga prutka *Tringa totanus*, vivak *Vanellus vanellus*, veliki pozviždač *Numenius arquata*).

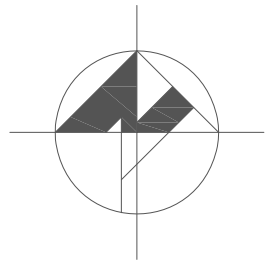
Područje ekološke mreže HR1000009 Ribnjaci uz Česmu sastoji se od četiri kompleksa ribnjaka (Siščani, Blatnica, Narta i Vukšincu) duž rijeke Česme. Ribnjaci sadrže dobro razvijenu plutajuću vegetaciju okruženu šumom hrasta lužnjaka, vlažnim livadama i mozaikom krajolika. Ovo područje je važno odmorište za ptice močvarice tijekom migracija. Na području ribnjaka obitava 12,5% nacionalne populacije *Ardea purpurea* i 8% nacionalne populacije *Aythya nyroca*. Na području hrastovih šuma obitava 7,3% nacionalne populacije *Haliaeetus albicilla*, 1,7% *Aquila pomarina*, 4,4% *Milvus migrans*, 2,3% *Ciconia nigra* i 2,5% nacionalne populacije *Ficedula albicollis*.

Grafički prilozi:

PRILOG 3.1.7-1. Izvod iz karte zaštićenih područja RH, MJ. 1:90 000

PRILOG 3.1.7-2. Izvod iz karte staništa RH, MJ. 1:5 000

PRILOG 3.1.7-3. Izvod iz karte ekološke mreže (Natura 2000), MJ. 1:70 000




1 : 90 000

KARTA ZAŠTIĆENIH PODRUČJA RH


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA
"Retencija Vir Vrbovec"

LEGENDA:

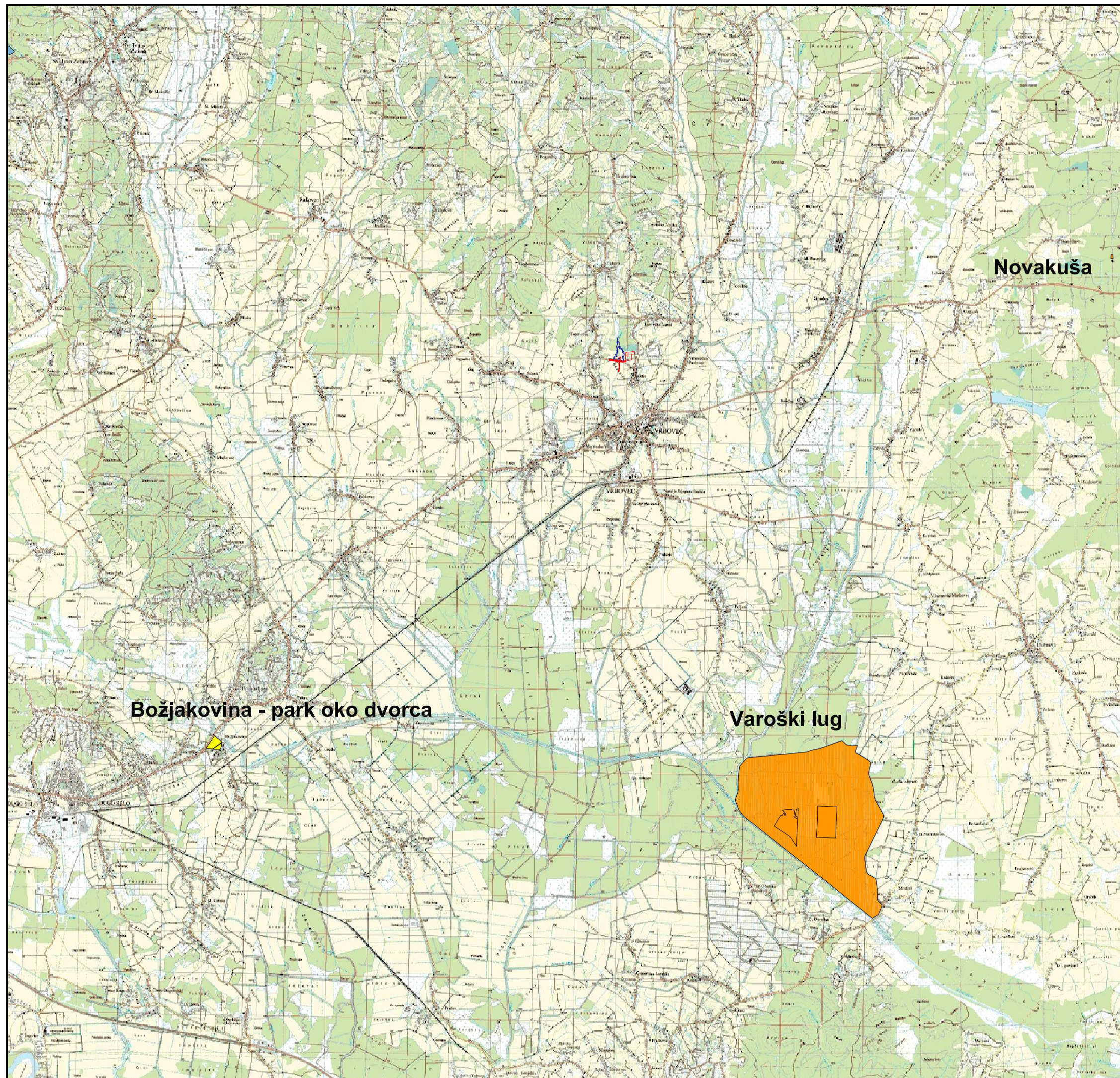
 TRASA ZAHVATA
 RETENCIJA

 Spomenik parkovne
arhitekture

Božjakovina - park oko dvorca -
udaljeno oko 13 km

 Posebni rezervat

Varoški lug - udaljeno oko 9,8 km
Novakuša - udaljeno oko 11,7 km



Voditelj izrade studije:
mr.sc.Anita Erdelez, dipl.ing.građ.
Autor priloga:
Ana Ptiček, mag.oecol.

Zagreb, listopad 2015.

Izvor podataka:
Karta zaštićenih područja WMS, DZZP
TK 1:25000, Državna geodetska uprava (DGU GeoPortal WMS)





1 : 5 000

KARTA STANIŠTA RH

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

"Retencija Vir Vrbovec"

— ZAHVAT
— RETENCIJA

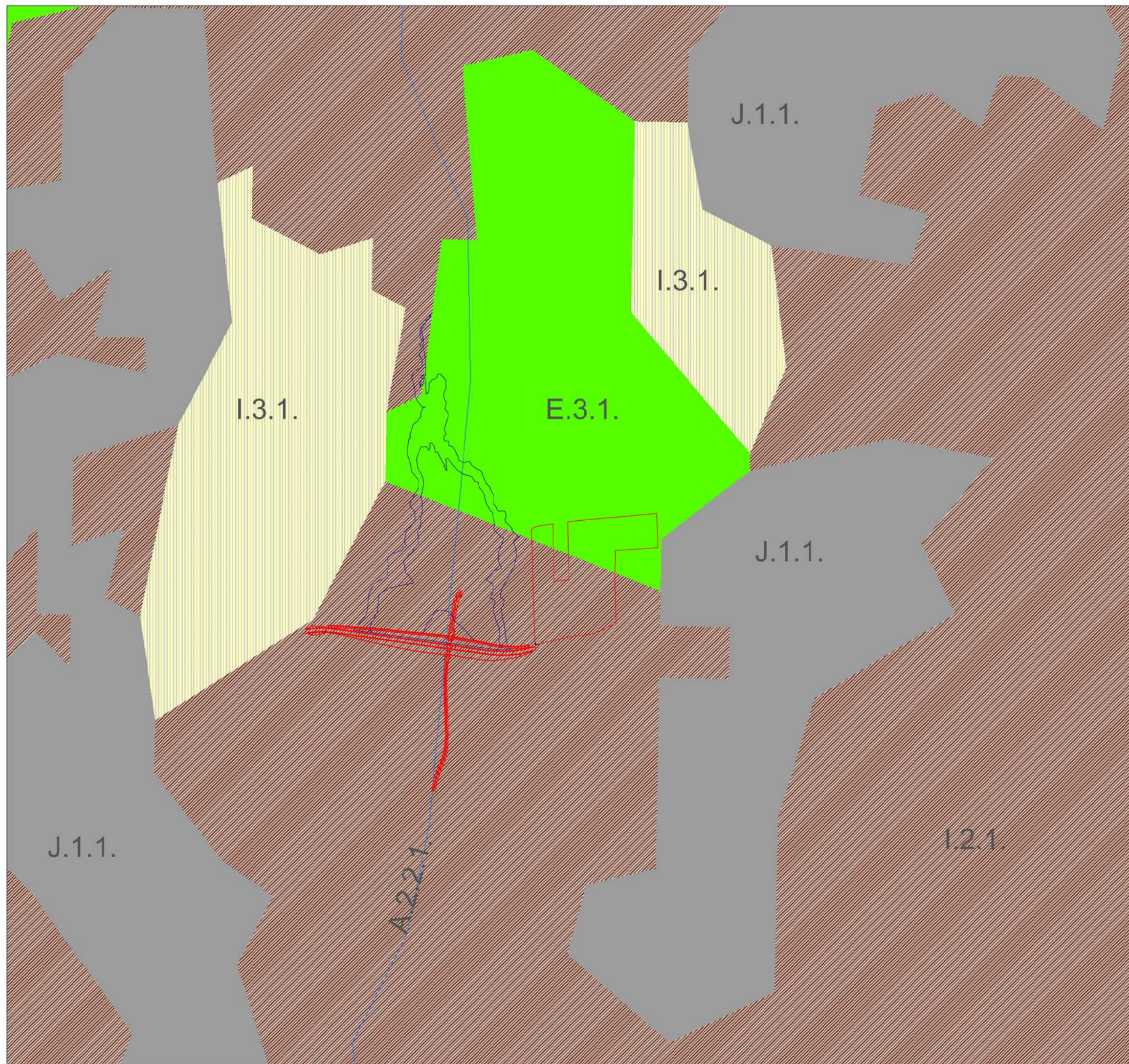
POPIS STANIŠTA:

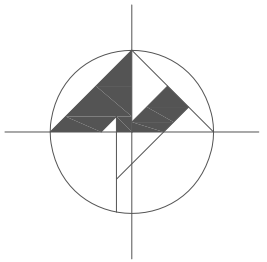
- I.2.1. Mozaične kultivirane površine
- E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume
- J.1.1. Aktivna seoska područja
- I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice
- A.2.2.1. Povremeni vodotoci

Voditelj izrade studije:
mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.grad.
Autor priloga:
Ana Ptiček, mag.oecol.

Zagreb, Istopad 2015.

Izvor podataka:
Karta staništa WMS, DZZP






1 : 70 000

KARTA EKOLOŠKE MREŽE (NATURA 2000)


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA
"Retencija Vir Vrbovec"

LEGENDA:

-  ZAHVAT
-  RETENCIJA

 Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove- POVS (Predložena Područja od značaja za Zajednicu - pSCI)

HR2000444 Varoški Lug - udaljeno oko 9,8 km
HR2001327 Ribnjak Dubrava -udaljeno oko 15,8 km

 Područja očuvanja značajna za ptice - POP (područja posebne zaštite - SPA)

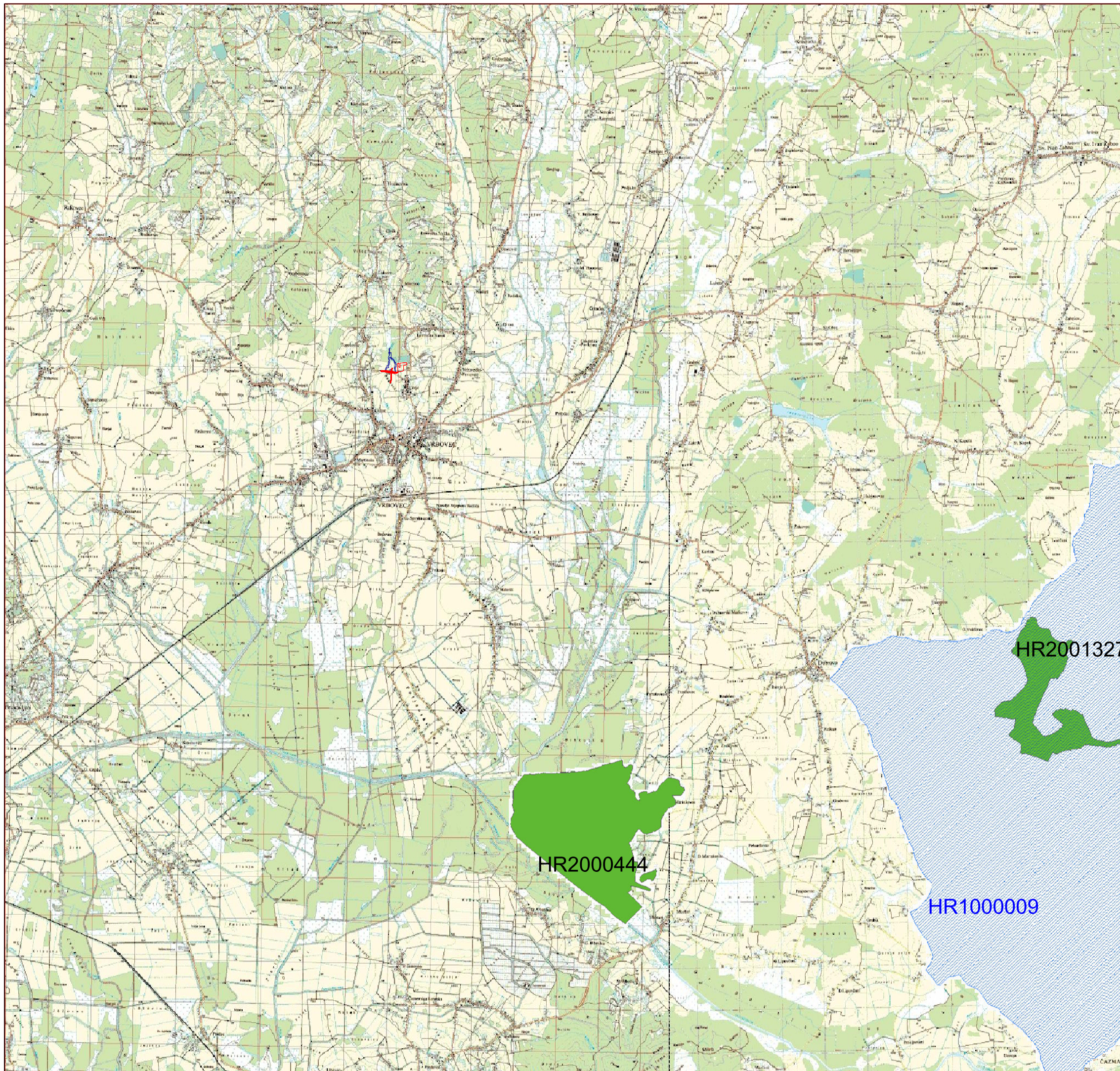
HR1000009 Ribnjaci uz Česmu - udaljeno oko 12,5 km

Voditelj izrade elaborata:
mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.građ.
Autor priloga:
Ana Ptíček, mag.oecol.

Zagreb, listopad 2015.



Izvor podataka:
Karta ekološke mreže (NATURA 2000) WFS, DZZP
TK 1:25000, Državna geodetska uprava (DGU GeoPortal WMS)



3.1.8. Kulturno-povijesna baština

Naselje vrbovečkog kraja moguće je pratiti od mlađeg kamenog doba kad se naseljavaju plodne nizine i obale velikih riječnih tokova i nastaju prva stalna naselja. Za potrebe Plana prostornog uređenja Grada Vrbovca detaljno je inventarizirana i vrednovana kulturno-povijesna baština grada Vrbovca. Između 80 inventariziranih elemenata kulturno-povijesne baštine na području grada Vrbovca, 45 su pojedinačne povijesne građevine, a 35 je prostornih spomenika (dijelovi povijesnih naselja, arheološki lokaliteti, povijesno-memorijalna područja i cjeline, kultivirani krajolici, građevni sklopovi). Naseobinski supstrat nije ravnomjerno raspoređen pa je tako najviše spomeničkih elemenata evidentirano u naseljima Gornji Tkalec, Lovrečka Varoš i Poljana.

Prema zbirnoj inventarizaciji baštine na području grada ukupno je 10 zaštićenih registriranih spomenika (Z), 5 preventivno zaštićenih (P), 5 predloženih za zaštitu (PR) i 63 evidentirana (E). U vrijednosnom pogledu najveći dio baštinskog fonda lokalnog je značenja (kategorija IV). Najveću razinu sačuvanosti naselja na području grada imaju naselja Dijaneš, Gornji Tkalec, Poljana i Vrbovec.

Na samoj lokaciji zahvata retencije kao i na lokaciji nalazišta pozajmišnog materijala nisu registrirana niti evidentirana kulturno-povijesna dobra ni dobra lokalnog značaja.

3.1.9. Krajobrazne značajke područja

Osnovni dojam i doživljaj krajobraza lokacije zahvata je ravničarski i poljoprivredno obrađen prostor blage reljefne dinamike. Lokacija zahvata smještena je unutar kultiviranih površina i urbanog krajobraza. Antropogeni utjecaj je najvažniji čimbenik u stvaranju ovog krajobraza, a nastao je višestoljetnim djelovanjem društvenih i gospodarskih činitelja na prirodu. Uslijed djelovanja čovjeka, krajobraza u prirodnom obliku sve je manje te prirodni krajobraz doživljava promjene i degradaciju te transformaciju u kultivirani i urbani krajobraz. Prirodnih elemenata na području obuhvata zahvata je ostalo tek u tragovima, tek poneki šumarak.

Kultivirani krajobraz čine mozaične strukture parceliranih poljoprivrednih površina gdje se elementi krajobraza periodički ponavljaju, tvoreći prepoznatljivu prostornu matricu kraja. Poljoprivredne površine stvaraju mozaičnu strukturu horizontalnim izmjenama kultura. Mozaična struktura poljoprivrednih površina vidljiva je samo iz zraka pa se može reći da iz ljudske perspektive prostor ne obiluje značajnim percepcijskim vrijednostima.

Nositelji urbanog krajobraza lokacije zahvata su naselje Vrbovec i okolna naselja s pripadajućom infrastrukturom. Naselja su tradicionalno smještena linijski uz koridore prometnica i naslanjaju se na poljoprivredne površine. Poljoprivredne površine ispresijecane su putovima, hidrotehničkim kanalima i prirodnim vodotocima, a na nekim dijelovima i uskim potezima vegetacije koje su, uz sporadične „zakrpe“ šumskih površina, osnova dinamičnosti ovog u velikoj mjeri homogenog i statičnog krajobraza koji zajedno tvore sliku krajobraza karakterističnu za područje.



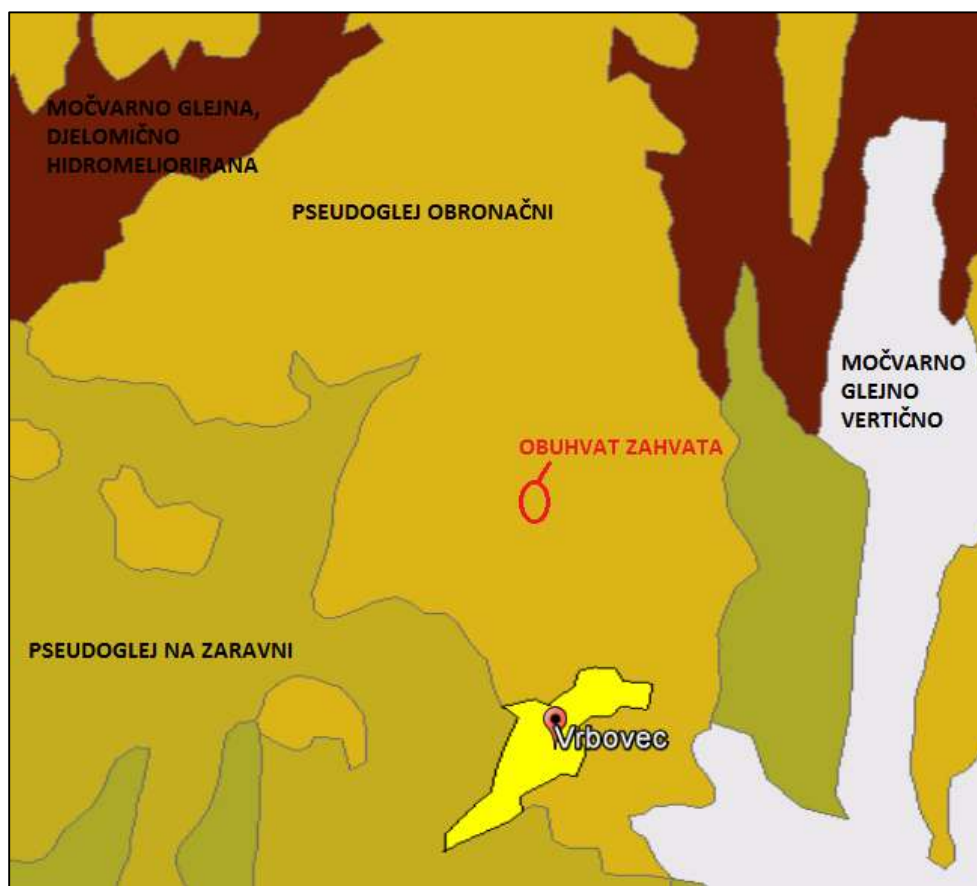
Slika 3.1.9-1. Prikaz namjene korištenja zemljišta u širem području okruženja lokacije zahvata (izvod iz CORINE Land Cover Hrvatska digitalne baze podataka)

3.1.10. Pedološke značajke područja

Na širem području Vrbovca geološku podlogu tvore kompleksi jezerskih sedimenata mlađeg neogena sastavljen od pijesaka, šljunaka i glina s velikim promjenama poroznosti i vodopropusnosti koji se pojavljuju na nešto povišenijem terenu dok u nižim dijelovima dominiraju fluvijalni pleistocensko - holocenski sedimenti, najčešće pjeskoviti šljunci, ponegdje glinoviti, najčešće pokriveni prašinstim glinama. Zbog optimalnih fizičkogeografskih uvjeta toga područja, tijekom pleistocena došlo je do akumulacije lesnog materijala i to posebno na zaravnjenim i ocjeditijim dijelovima starijih riječnih terasa i platoa pobrđa i prigorja. Debljina naslaga na takvim lesnim zaravnima kreće se od 20 m do 50 i više metara.

Na području Vrbovca kao i cijelog zapadnog dijela Hrvatske, zbog izraženijih destruktivnih procesa lesne naslage su znatno tanje u odnosu na istočni dio Hrvatske. U lesnim naslagama izdvajaju se tri tipa: suhi karbonatni les, prijelazni smeđi les i vlažni pseudoglejni les. Naslage lesa u kontinentalnom dijelu Hrvatske po svojim granulometrijskim osobinama pokazuju izrazitu zonalnost od istoka prema zapadu. Veća reljefna dinamika i vlažnost zapadnog dijela kontinentalne Hrvatske te vezano s tim i daleko veća izraženost destruktivskih procesa uvjetovali su veću zbijenost i oglinjenost lesnih naslaga. S tim u vezi u zapadnom dijelu prevladava povećani sadržaj glinene frakcije u tim naslagama (10-20 %) za razliku od istočnog dijela (5-15 %).

Prema digitalnoj pedološkoj karti RH predmetni zahvat nalazi se na području obronačnog pseudoglejnog tla (slika 3.1-10-1.).

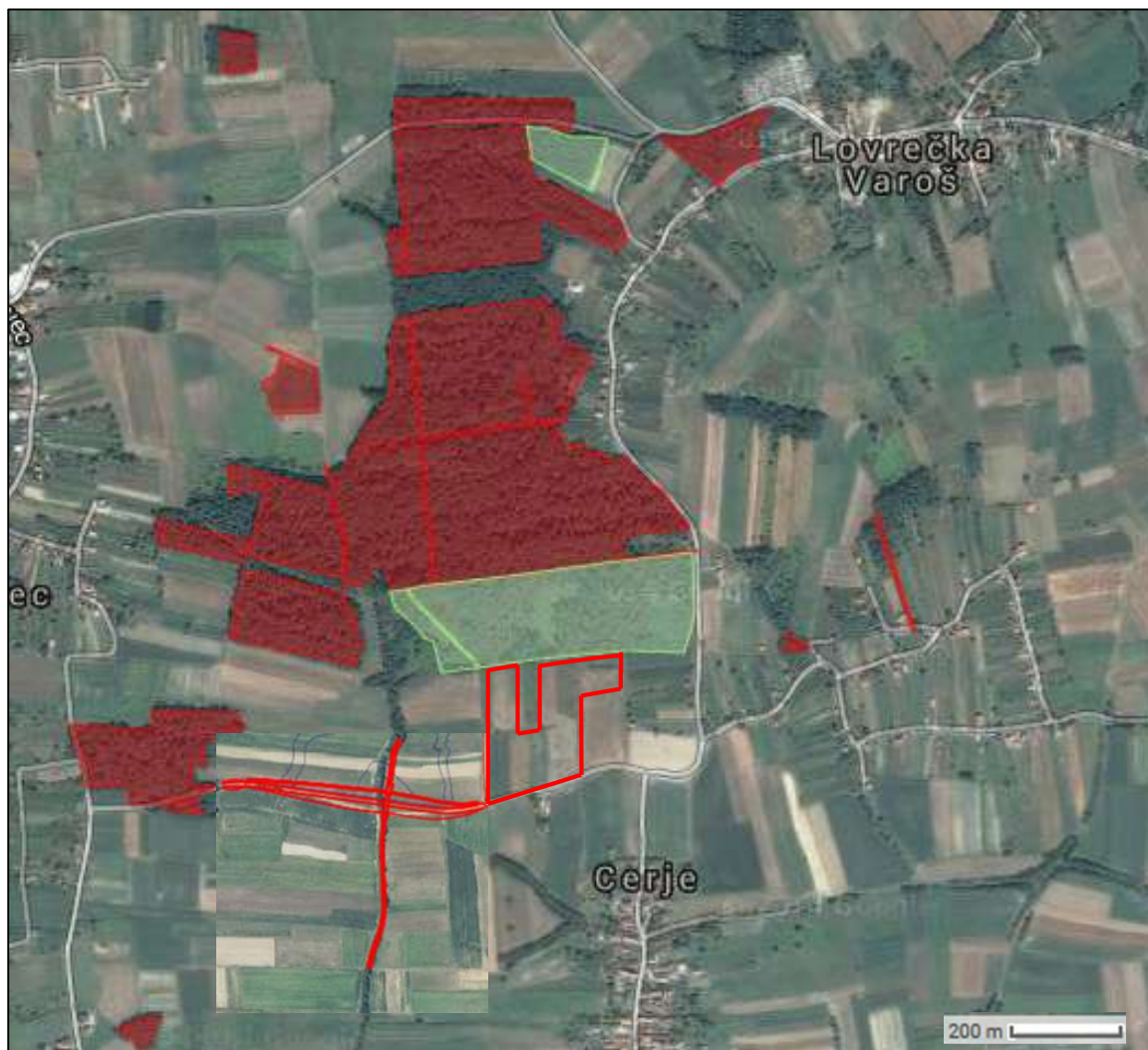


Slika 3.1.10-1. Prikaz vrsta tla u širem području okruženja lokacije zahvata

3.1.11. Šumski ekosustavi i šumarstvo

Šume u promatranom području utjecaja, vegetacijski gledano pripadaju eurosibirsko-sjevernoameričkoj šumskoj regiji, europskoj podregiji. Svrstane su u nizinski (planarni) vegetacijski pojas. Raspored šumskih zajednica uvjetovan je ponajprije litološkom podlogom, tlom i reljefom.

Predviđeni zahvat planira se graditi na udaljenosti od oko 50 metara od šume u državnom vlasništvu, Gospodarske jedinice „Vrbovečke prigorske šume“, Odjel 19, kojim gospodari Uprava šuma Podružnica Bjelovar, Šumarija Vrbovec te na sjeverozapadnoj strani uz rub šume u privatnom vlasništvu, Gospodarske jedinice „Vrbovečko-lonjičke šume“, Odjel 5b (slika 3.1.11-1.). Prema namjeni, sve šume i šumsko zemljište u gospodarskoj jedinici „Vrbovečke prigorske šume“ su gospodarske šume.

**Legenda:**

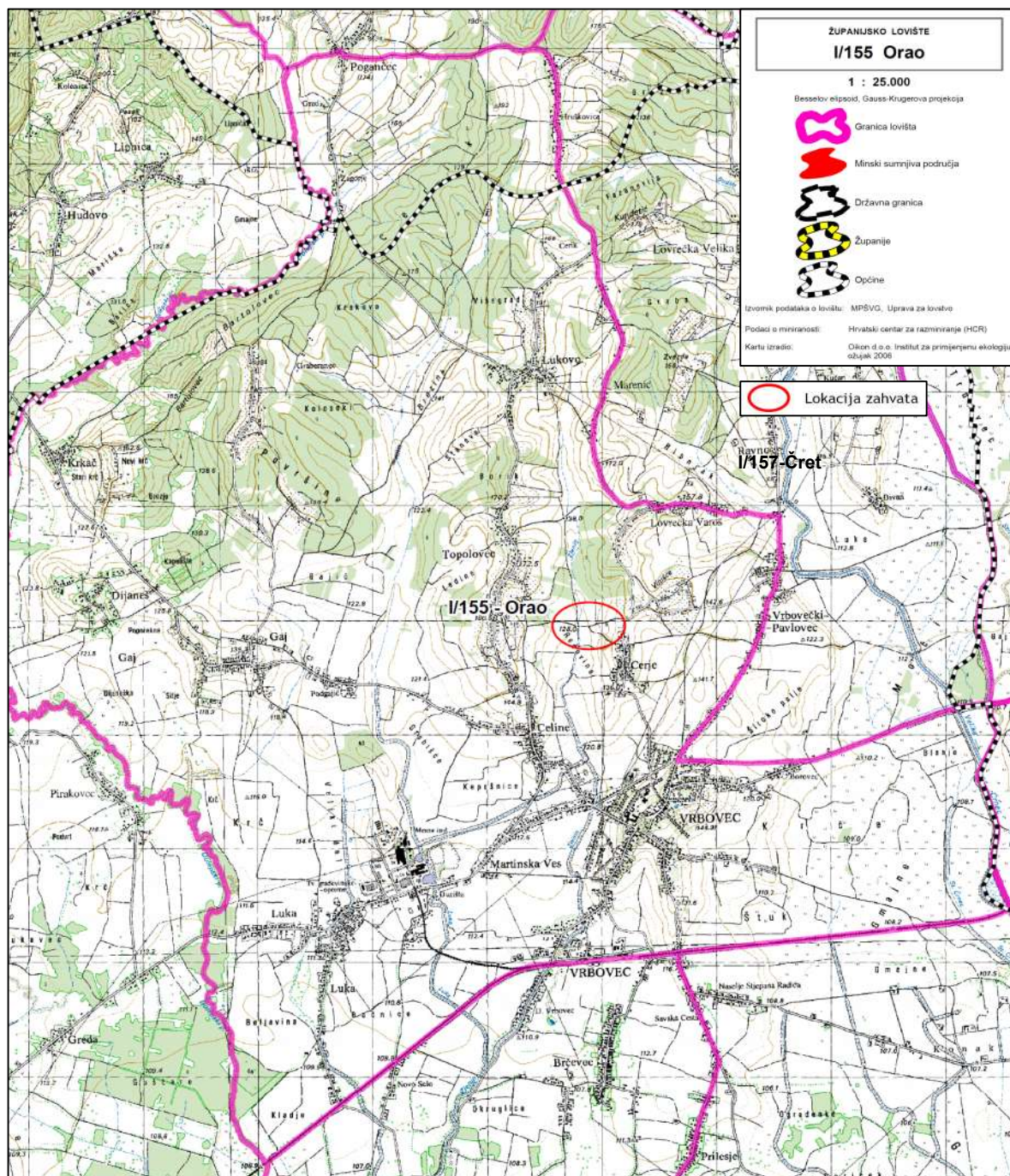
- Lokacija zahvata
- Hrvatske šume, GJ: VRBOVEČKE PRIGORSKE ŠUME (214), Odjel 19
- Privatne šume, GJ: VRBOVEČKO-LONJIČKE ŠUME (E44), Odjel 5b

Slika 3.1.11-1. Odjeli gospodarske jedinice Hrvatskih šuma u širem području zahvata (izvor podataka: Hrvatske šume)

3.1.12. Lovstvo

Lokacija zahvata smještena je na području Zajedničkog županijskog lovišta Orao (br. lovišta I/155) površine 4180 ha, ustanovljenom sukladno Zakonu o lovstvu („Narodne novine“, broj 140/05, 75/09, 153/09, 14/14). S obzirom na uvjete u kojima divljač obitava, sukladno Pravilniku o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači („Narodne novine“, br. 40/06, 92/08) zajedničko lovište Orao svrstano je u nizinski tip.

Glavne vrste divljači koje obitavaju u ovom lovištu su: srna obična (*Capreolus capreolus L.*), zec obični (*Lepus europaeus Pall.*), fazan obični (*Phasianus colchicus L.*).



Slika 3.1.12-1. Karta županijskog lovišta br. I/155 Oreo s ucrtanom lokacijom zahvata

3.2. ANALIZA PROSTORNO - PLANSKE DOKUMENTACIJE

Lokacija zahvata retencije Vir Vrbovec nalazi se u Zagrebačkoj županiji, na području Grada Vrbovca između naselja Cerje i naselja Celine.

Za područje zahvata na snazi su slijedeći dokumenti prostornog uređenja županijske i gradske razine:

- Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije, broj 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst)),
- Prostorni plan uređenja Grada Vrbovca (Glasnik Zagrebačke županije, broj 12/03, 17/08, 21/08 (ispravak), 9/14).

Analizom važeće prostorno-planske dokumentacije utvrđeno je kako su na području lokacije zahvata osigurani svi prostorno-planski preduvjeti za realizaciju odnosno izgradnju planiranog zahvata retencije Vir Vrbovec u dolini vodotoka Zlenin formiranjem pregrade na nerazvrstanoj cesti Topolovec Vrbovečki-Cerje Vrbovečko.

Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije, broj 3/02, 6/02, 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12)

U tekstualnom dijelu prostornog plana, poglavlje I. Obrazloženje, 2. Ciljevi prostornog razvoja i uređenja, 2.2.3.5. Vodnogospodarski sustav, D) Uređenje vodotoka i voda, pod naslovom "Zaštita od poplava" navedeno je:

"Cilj je osigurati što veći stupanj zaštite od poplava rijeke Save i njenih pritoka. Da bi se to ostvarilo, treba izgraditi građevine koje će omogućiti visok stupanj kontrole velikih voda Save i pritoka, zaštititi do traženog stupnja bitne dijelove riječne doline i omogućiti sigurno iskorištavanje zaobalnih površina."

U poglavlju 3. Plan prostornog uređenja, 3.6.3. Vodnogospodarski sustav, D) Uređenje vodotoka i voda, Zaštita od poplava, opisan je planirani sustav zaštite od poplava na području Zagrebačke županije. **Planirana retencija Vir** se spominje u poglavlju "Sliv kanala Lonja-Strug, dio" i "Sliv rijeke Česme, dio". U ovom se poglavlju nalazi tablica s popisom planiranih akumulacija i retencija na ovim slivovima:

RED. BR.	VRSTA OBJEKTA	NAZIV OBJEKTA	VODOTOK	RECIPIJENT	NAMJENA	POVRŠINA SLIVA IZNAD PREGRADE (km ²)	VOLUMEN (10 ³ m ³)	VISINA BRANE (m)
1.	R	NESPEŠ	Nespeš	Zelina	OP	5.37	107.4	12.3
2.	R	PSARJEVO	Psarić	Zelina	OP	1.24	19.8	9.2
3.	A	MALA	Mala reka	Zelina	OP,VO	3.63	112.0	15.5
4.	R	REKA	Češčak	Zelina	OP	2.38	50.0	14.5
5.	A	ČEŠČAK	Salnik	Lonja	OP,NA	7.99	817.7	8.0
6.	A	SALNIK	Cukovec	Salnik	OP,NA	16.38	1603.0	7.0
7.	A	CUKOVEC	Bukovec	Lonja	OP,NA	8.15	778.2	11.5
8.	A	BUKOVEC	Velika	Črnec	OP,VO,NA,RI	15.10	4393.0	7.4
9.	A	VELIKA	Vuna	Velika	OP,VO,NA,RI	9.90	2887.0	12.1
10.	R	LEDINA VRBOVEC- PROF2	Zlenin	Luka	OP	2.64	98.0	3.1

R...retencija, A...akumulacija, OP...obrana od poplava, NA...navodnjavanje, VO...vodoopskrba, RI...ribnjaci

Planirana retencija Vir navedena je u ovoj tablici pod rednim brojem 10 i pod imenom "LEDINA VRBOVEC - PROF2", kako se ova retencija "službeno" zvala u trenutku izrade prve varijante županijskog prostornog plana (2002. godina), a naziv "Vir" su Hrvatske vode usvojile naknadno.

U Odredbama za provođenje Plana, poglavlje 1. Uvjeti razgraničenja prostora prema obilježju, korištenju i namjeni, podpoglavljje 1.3. **Uvjeti razgraničenja prostora prema namjeni:** 1.3.6. Vodne površine, članak 29. navodi se da se vodne površine prema vrsti razgraničavaju na vodotoke, jezera, akumulacije, ribnjake i retencije. Namjena i način korištenja vodne površine odnosi se na prostor ispod i iznad vodne plohe. Nastavno u članku 30. navodi se da se razgraničenje vodnih površina provodi određivanjem namjene za: prometne djelatnosti (plovidba), akvakulturu (koja obuhvaća jezera - ribnjake), rekreaciju-turizam-športski ribolov, akumulacije za obranu od poplava i navodnjavanje, retencije (prirodne ili umjetne depresije za povremeno upuštanje vode u sustavu obrane od poplava), te za eksploataciju mineralnih sirovina i druge namjene.

Među vodnim građevinama od važnosti za županiju, poglavlje 2. Uvjeti određivanja prostora građevina od važnosti za Državu i Županiju, podpoglavljje 2.2. Građevine od važnosti za Županiju, članak 38, navode se zaštitne i regulacijske građevine - retencije i akumulacije veće od 25 ha.

U poglavlju 6. Uvjeti utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru, podpoglavljju 6.3. Vodnogospodarski sustav: 6.3.1. Zaštitne i regulacijske građevine, članak 114, navodi se da vodne površine i vodno dobro treba uređivati na način da se osigura propisani vodni režim, kvaliteta i zaštita voda. Inundacijski pojas na vodotocima i drugim ležištima voda štiti se u svrhu tehničkog i gospodarskog održavanja vodotoka i drugih voda, djelotvornog provođenja obrane od poplava i drugih oblika zaštite od štetnog djelovanja voda. Vodno dobro čine zemljišne čestice koje obuhvaćaju: vodonosna i napuštena korita površinskih voda, uređeno i neuređeno inundacijsko područje, prostor na kojem je izvorište voda te otoci koji su nastali u vodonosnom koritu presušivanjem vode, njezinom diobom na više rukavaca, naplavlivanjem zemljišta ili ljudskim djelovanjem. Vodno dobro je od interesa za Republiku Hrvatsku, koje ima njezinu osobitu zaštitu i koristi se na način i pod uvjetima propisanim Zakonom o vodama. Za zaštitu od štetnog djelovanja voda na vodotocima su dozvoljeni regulacijski zahvati i korekcije korita pod uvjetima definiranim ovim Planom. Zahvate treba provoditi uz maksimalno uvažavanje prirodnih i krajobraznih obilježja, te posebice ekološke ravnoteže. Člankom 115. određeno je da se na slivu Česme naselja, industrijske zone i glavne prometnice štite od 100-godišnjih velikih voda. Člankom 117. određeno je da se radi očuvanja i održavanja zaštitnih i regulacijskih vodnih građevina i drugih vodnogospodarskih objekata i održavanja vodnog režima nije dozvoljeno: (1) obavljati radnje kojima se može ugroziti stabilnost nasipa i drugih vodnogospodarskih objekata, (2) u uređenom inundacijskom pojasu i na udaljenosti manjoj od 10 m od ruba korita vodotoka ili kanala orati zemlju, saditi i sjeći drveće i grmlje, (3) u uređenom inundacijskom pojasu, na udaljenosti do 6 m od vanjske nožice nasipa odnosno vanjskog ruba regulacijsko-zaštitne vodne građevine koja nije nasip (obala i obaloutvrda), te na udaljenosti manjoj od 10 m od ruba vodotoka ili kanala podizati zgrade, ograde i druge građevine osim regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, (4) obavljati ostale aktivnosti iz članka 126. Zakona o vodama te ostalih članaka koji određuju režim korištenja prostora vodnih građevina.

Vezano uz zaštitu od poplava, u članku 157. se navodi da zaštitu od poplava treba provoditi u skladu sa Zakonom o vodama, te Državnim planom obrane od poplava.

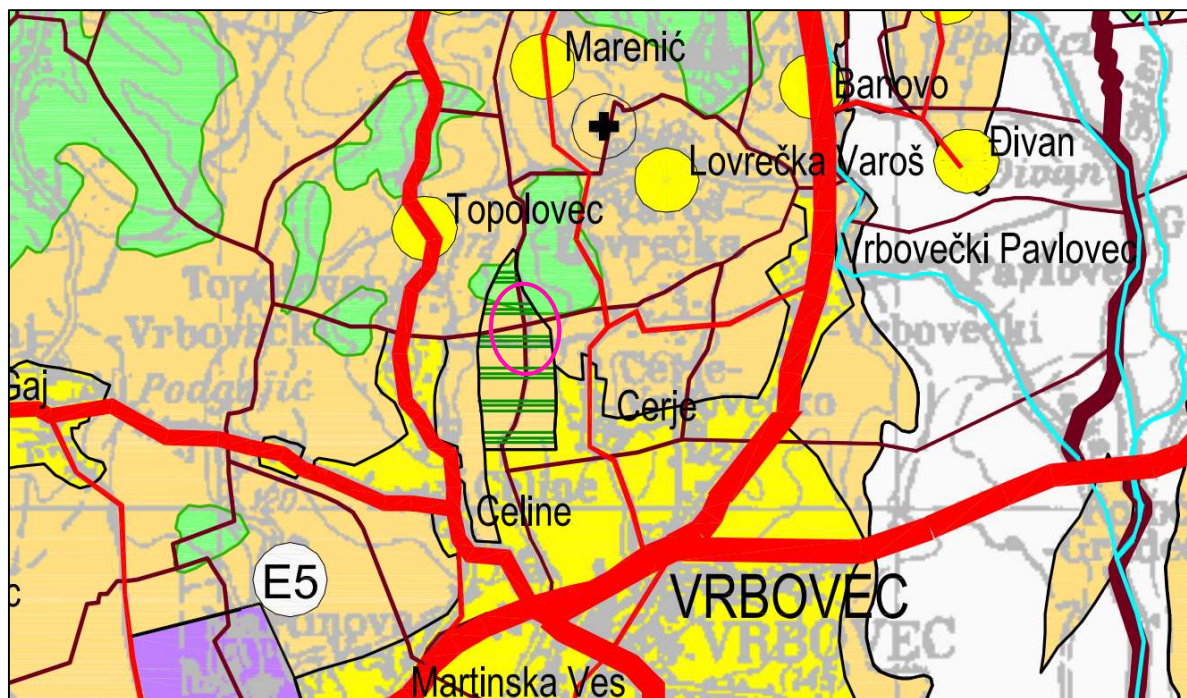
Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (slika 3.2-1.) zahvat je planiran na području sa športsko-rekreacijskom namjenom (golf igralište R1).

Prema kartografskom prikazu 2.2. Infrastrukturni sustavi: Vodnogospodarski sustav (slika 3.2-2) na lokaciji zahvata predviđena je retencija za obranu od poplava (oznaka R10).

Prema kartografskom prikazu 3.1. Uvjeti korištenja i zaštite prostora I. (slika 3.2-3.) lokacija zahvata nije na području posebnih uvjeta korištenja i zaštite prostora.

Prema kartografskom prikazu 3.2. Uvjeti korištenja i zaštite prostora II. (slika 3.2-4.) zahvat je planiran u zoni potencijalnog istražnog prostora mineralnih sirovina (glina E5) te na području hidromelioracije.

Prema kartografskom prikazu 4.6. Korištenje voda, uređenje vodotoka i voda, uvjeti korištenja i uređenja zemljišta (slika 3.2-5.) na lokaciji zahvata ucrtana je retencija za obranu od poplava.



Tumač planskog znakovlja:

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

- OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA
- GRANICA NASELJA

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE

- NASELJA S GRAĐEVINSKIM PODRUČJIMA UKUPNE POVRŠINE PREKO 25 ha
- NASELJA S GRAĐEVINSKIM PODRUČJIMA UKUPNE POVRŠINE DO 25 ha

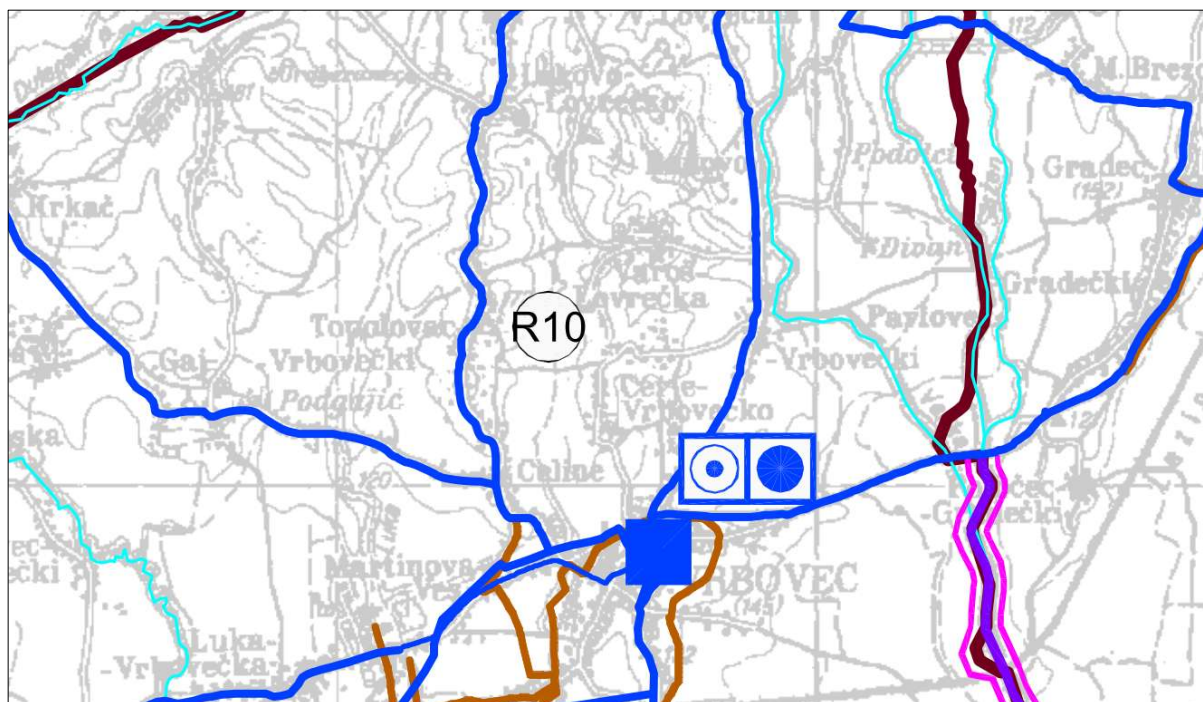
POVRŠINE IZVAN NASELJA

- GOSPODARSKA PROIZVODNO-POSLOVNA NAMJENA
- ŠPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA
golf igralište - R1
- OSTALA OBRADIVA TLA (P3)
- ŠUMA GOSPODARSKE NAMJENE (Š1)
- OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE (PŠ)
- VODNE POVRŠINE
- POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA
- GROBLJE

CESTOVNI PROMET

- DRŽAVNA BRZA CESTA
- OSTALE DRŽAVNE CESTE
- ŽUPANIJSKA CESTA
- LOKALNA CESTA

Slika 3.2.-1. Izvod iz kartografskog prikaza PPŽ Zagrebačke: 1. Korištenje i namjena prostora, s ucrtanom lokacijom zahvata (ružičasta elipsa)



Tumač planskog znakovlja:

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

— OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

UREĐENJE VODOTOKA I VODA

KORIŠTENJE VODA

REGULACIJSKI I ZAŠTITNI SUSTAV

VODOOPSKRBA

 RETENCIJA ZA OBRANU OD POPLAVA

 VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE

— NASIP

 VODOSPREMA

— KANAL (ODTERETNI, LATERALNI) / REGULIRANI VODOTOK

 UREDAJ ZA PROČIŠĆAVANJE PITKE VODE

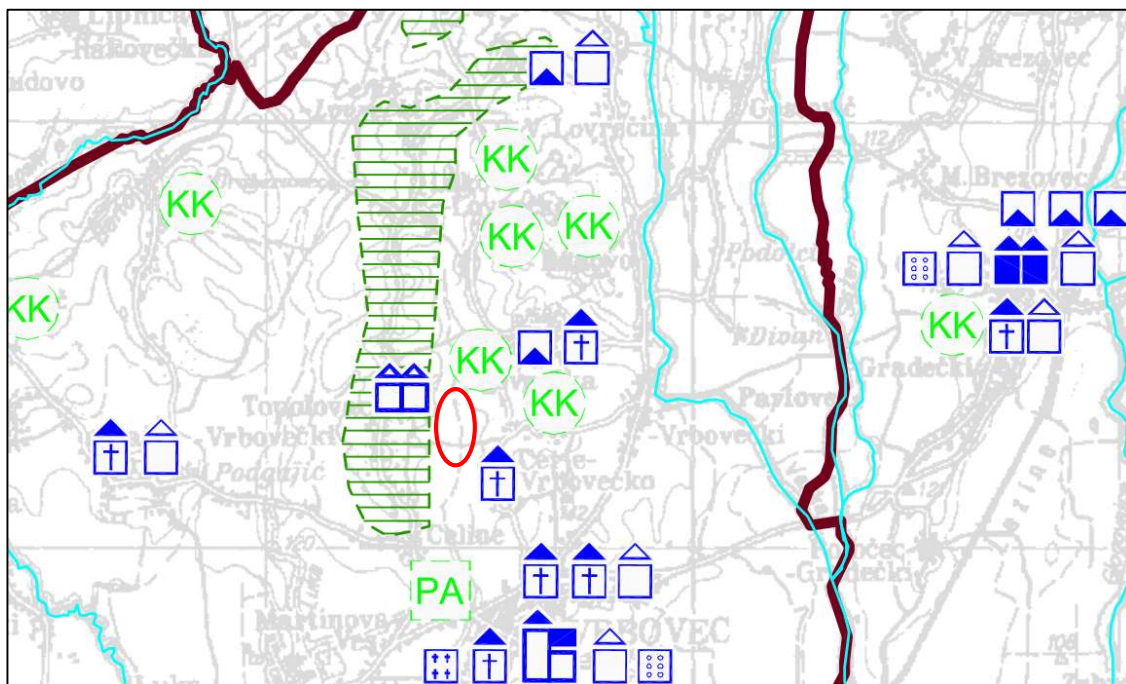
— MAGISTRALNI OPSKRBNI CJEVOVOD

— OSTALI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI

ODVODNJA OTPADNIH VODA

— GLAVNI DOVODNI KANAL (KOLEKTOR)

Slika 3.2-2. Izvod iz kartografskog prikaza PPŽ Zagrebačke: 2.2. Infrastrukturni sustavi: Vodnogospodarski sustav, s ucrtanom lokacijom zahvata



Tumač planskog znakovlja:

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

— OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

POVIJESNA NASELJA I DIJELOVI POVIJESNIH NASELJA
 NACIONALNOG I REGIONALNOG ZNAČAJA

- GRADSKA NASELJA
- GRADSKO SEOSKA NASELJA
- SEOSKA NASELJA

GRAĐEVINA, SKLOP ILI DIO GRAĐEVINE S OKOLIŠEM
 NACIONALNOG I REGIONALNOG ZNAČAJA

- SAKRALNE GRAĐEVINE (samostani, crkve, kapele, poklonci)
- STARI GRADOVI
- STAMBENE GRAĐEVINE (dvorci, kurije, vile)
- GRAĐEVINE JAVNE NAMJENE (vijećnice, hoteli, škole, lječilišta i sl.)
- VOJNE GRAĐEVINE
- GOSPODARSKE I INDUSTRIJSKE GRAĐEVINE
- GROBLJA I GROBNE GRAĐEVINE
- TEHNIČKE GRAĐEVINE I GRAĐEVINE NISKOGRADNJE S UREDAJIMA
- PODRUČJE, MJESTO, SPOMENIK I OBILJEŽJE VEZANO UZ POVIJESNE DOGAĐAJE I OSOBE
- ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA
- HORTIKULTURNI SPOMENICI

ZAŠTIĆENE PRIRODNE VRIJEDNOSTI

zaštićeni

evidentirani

PA

PA

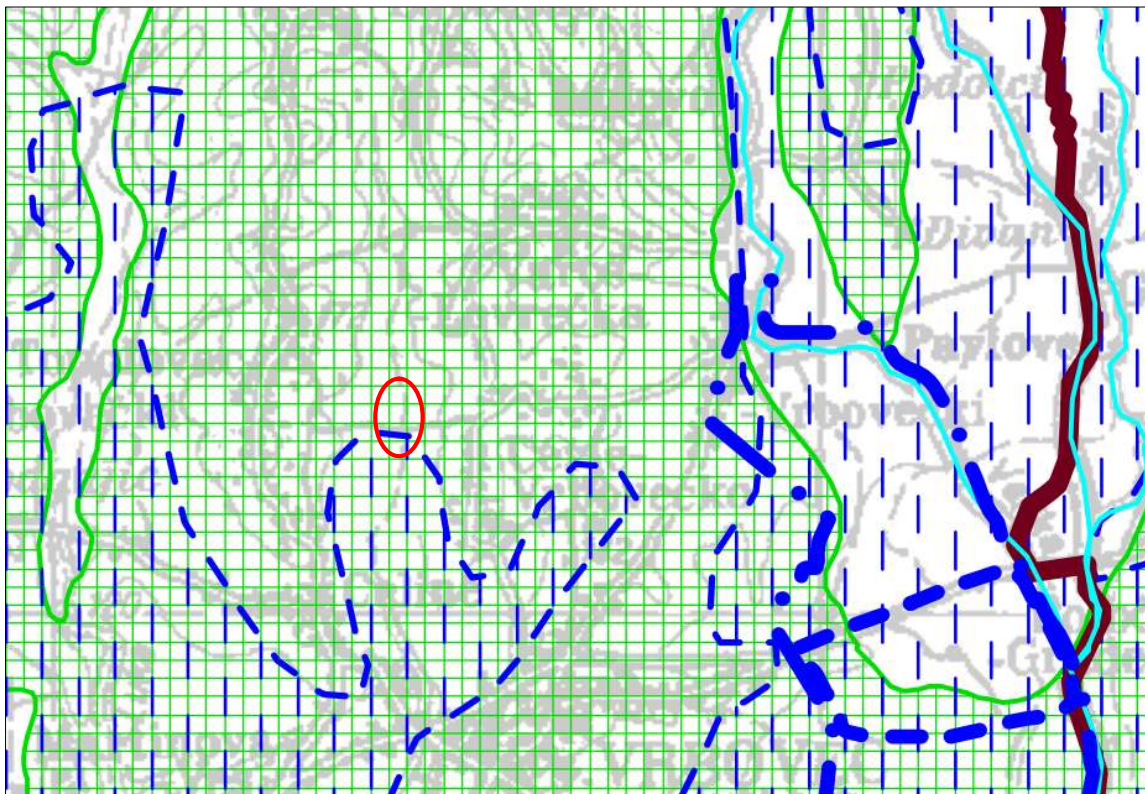
SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE

KRAJOBRAZ

KK

OSOBITO VRIJEDAN PREDJEL - KULTIVIRANI KRAJOBRAZ

Slika 3.2-3. Izvod iz kartografskog prikaza PPŽ Zagrebačke: 3.1. Uvjeti korištenja i zaštite prostora I., s ucrtanom lokacijom zahvata (crvena elipsa)



Tumač planskog znakovlja:

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

— OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

VODE

— I.
— II.
— III. VODOZAŠTITNO PODRUČJE (ZONE SANITARNE ZAŠTITE)

— POTENCIJALNO VODOZAŠTITNO PODRUČJE

— I. VODOTOK
(I., II. i III. KATEGORIJA)

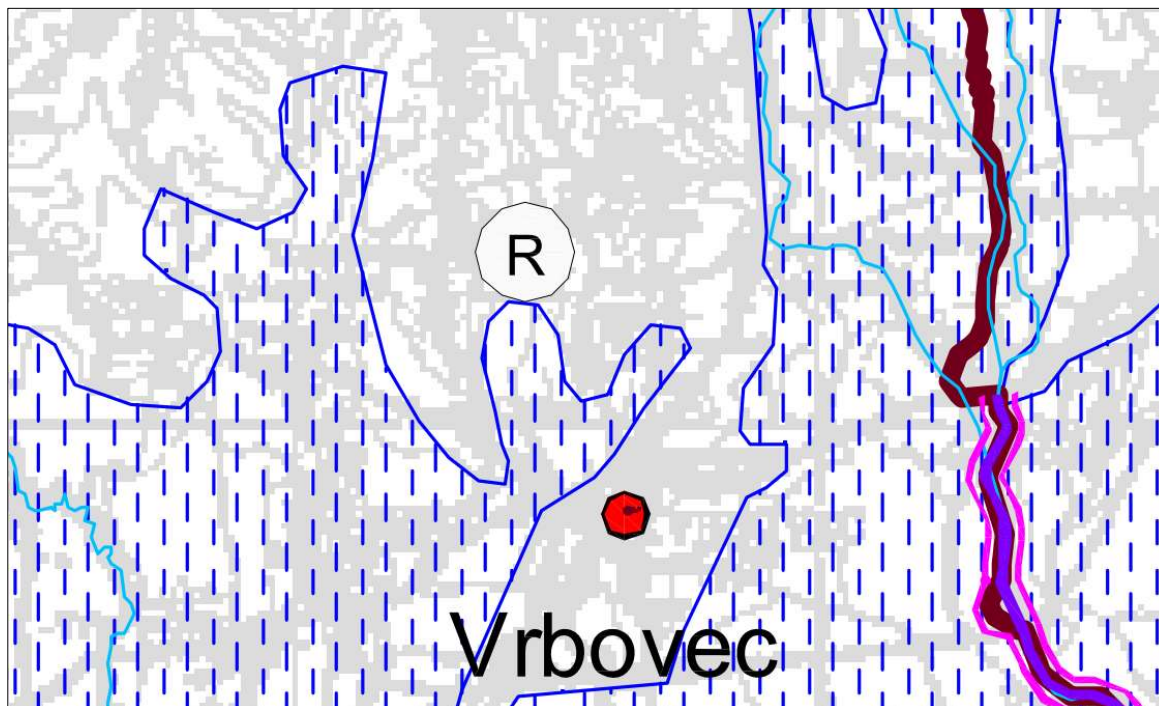
UREĐENJE ZEMLJIŠTA

— HIDROMELIORACIJA

POTENCIJALNI ISTRAŽNI PROSTOR MINERALNIH SIROVINA

— GLINA - E5

Slika 3.2-4. Izvod iz kartografskog prikaza PPŽ Zagrebačke: 3.2. Uvjeti korištenja i zaštite prostora II., s ucrtanom lokacijom zahvata (crvena elipsa)



Teritorijalne i statističke granice

- Općinska / gradska granica
- Gradska / općinska sjedišta

Uređenje vodotoka i voda

- R Retencija za obranu od poplava
- Nasip
- Kanal / regulirani vodotok

Uređenje zemljišta

- Hidromelioracija

Slika 3.2-5. Izvod iz kartografskog prikaza PPŽ Zagrebačke: 4.6. Korištenje voda, uređenje vodotoka i voda, uvjeti korištenja i uređenja zemljišta, s ucrtanom lokacijom zahvata

Prostorni plan uređenja Grada Vrbovca (Glasnik Zagrebačke županije, broj 12/03, 17/08, 21/08, 9/14)

U Odredbama za provođenje Plana, poglavlje 1. **Uvjeti za određivanje namjene površina na području grada**, podpoglavljje 1.6. Vodene površine, članak 4, podčlanak 2, utvrđena je namjena i način korištenja vodene površine, a koji se odnose na prostor ispod i iznad vodene plohe te se vodene površine razgraničuju prema vrsti tla između ostalih i na retencije, prema namjeni - retencija, prirodna depresija za povremeno upuštanje vode u sustav obrane od poplava (R).

U članku 4, podčlanku 8, poglavlje 2. Uvjeti za uređenje prostora, podpoglavljje 2.1. Građevine od važnosti za državu i županiju: 4. Vodne građevine, između ostalih, kao građevine od važnosti za županiju navode se **retencije i akumulacije veće od 25 ha**.

Vezano uz **uvjete utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava** (poglavljje 5. Odredbi za provođenje Plana), u podpoglavljju 5.3. Vodnogospodarski sustav, u podčlanku 82. se navodi da je korištenje, zaštita, uređenje vodotoka i drugih voda i zaštita od štetnih djelovanja voda regulirano Zakonom o vodama, a vodnogospodarskom osnovom utvrđena je potreba za vodom, zaštita voda, uređenje vodotoka, zaštita od poplava, kao i vodoprivredni koridori. U podčlanku 83. vezano uz zaštitu od poplava navodi se:

- naselja, industrijske zone i glavne prometnice štite se od pedeset ili stogodišnjih velikih voda,
- poljoprivredne površine se štite od pedesetogodišnjih velikih voda,
- ribnjaci se štite od pedesetogodišnjih velikih voda,
- šumske površine se brane na velike vode koje se pojavljuju jednom u dvadesetpet godina.

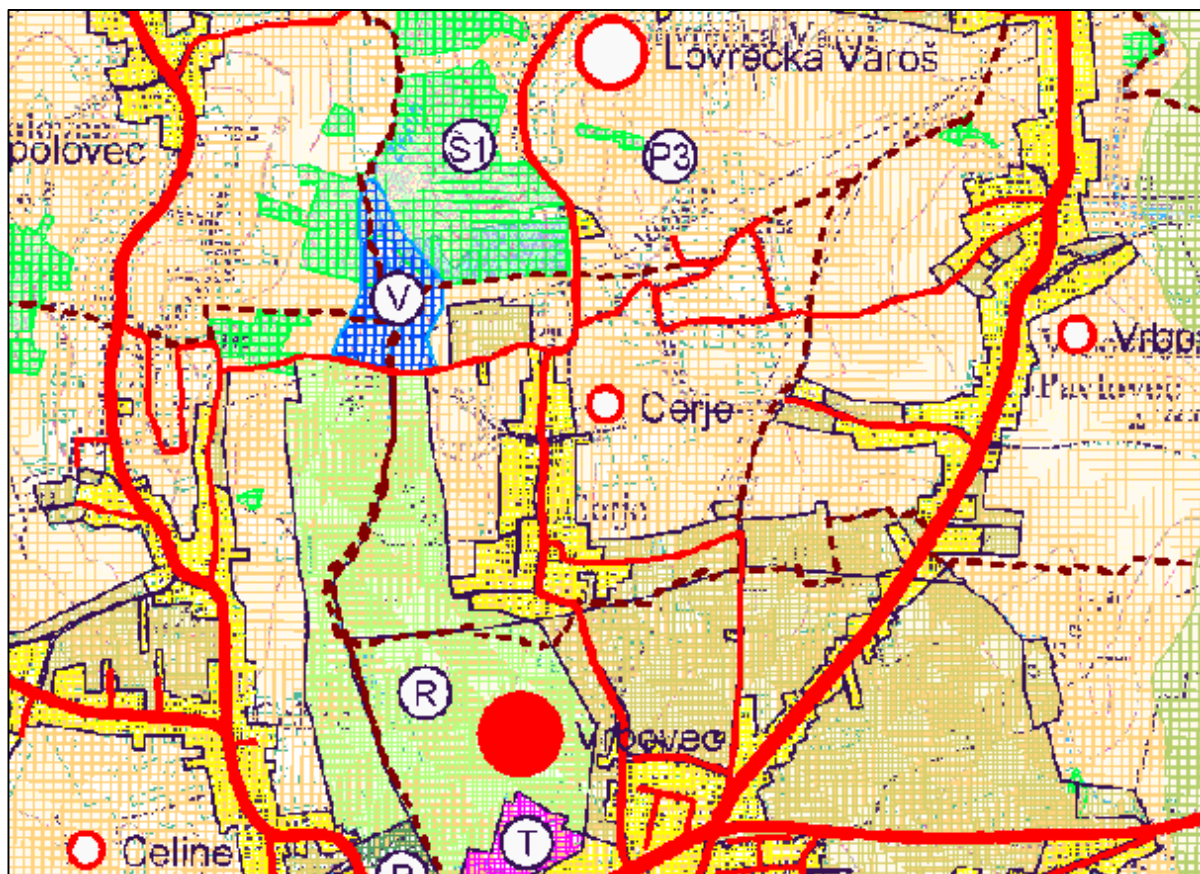
Nastavno u podčlanku 86. navode se zabranjene radnje u smislu očuvanja i održavanja regulacijskih i zaštitnih te drugih vodnih građevina i sprečavanja pogoršanja vodnog režima. Vodotoke, vodene građevine i vodna dobra treba uređivati i redovno održavati. To se odnosi na prirodne i umjetne vodotoke, regulacijske i zaštitne vodne građevine, vodne građevine za melioracijsku odvodnju i druge vodne građevine.

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina (slika 3.2-6) retencija Vir ucrtana je kao vodna površina (poljoprivredne, šumske i druge negradive površine). Planirano pozajmište gline nalazi se na području ostalih obradivih tala (P3) te neizgrađenog dijela građevinskog područja.

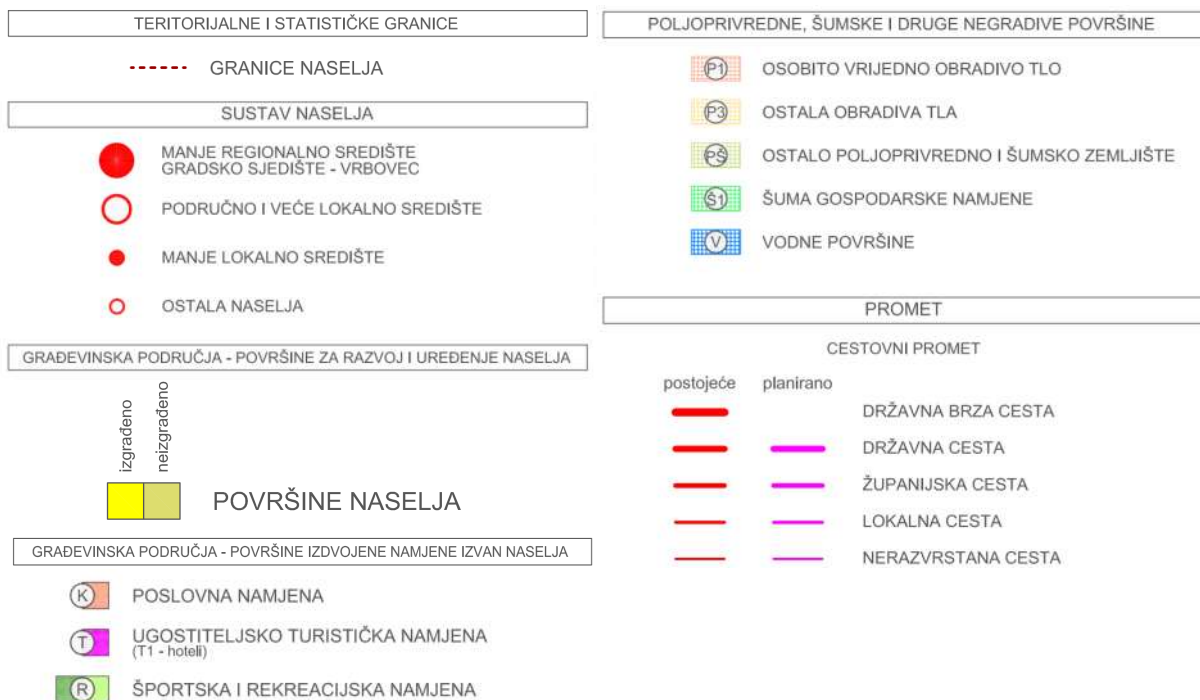
Prema kartografskom prikazu 2.5. Infrastrukturni sustavi i mreže - Vodoopskrba i odvodnja (slika 3.2-7.) retencija Vir planirana je u sklopu regulacijskog i zaštitnog sustava na lokaciji predviđenoj zahvatom.

Prema kartografskom prikazu 3.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora (slika 3.2-8.) lokacija zahvata nije na području posebnih uvjeta korištenja, uređenja i zaštite prostora. Uređenja vodotoka Zlenin neposrednog nizvodno od pregrade u zoni je za koju je obvezna izrada Urbanistički plan uređenja sportsko-rekreacijske zone - Vrbovec, oznaka 13.

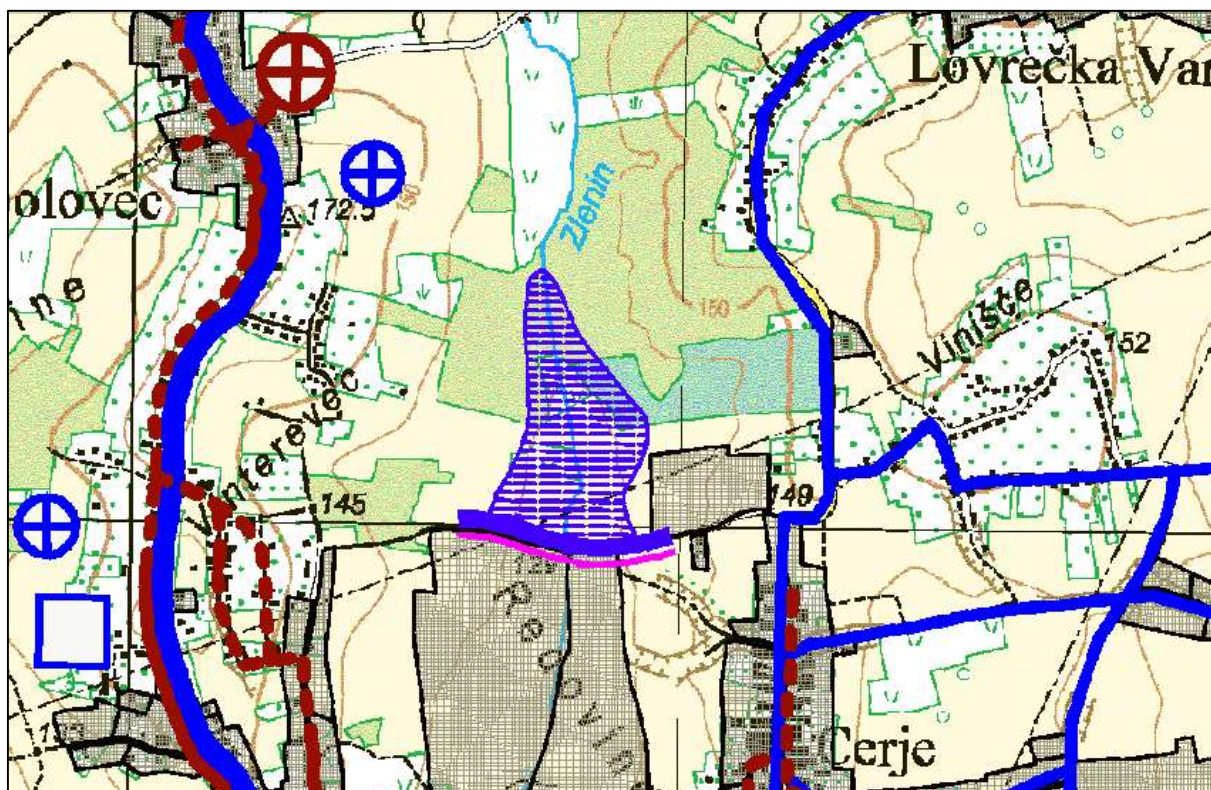
Retencija Vir ucrtana je i na kartografskom prikazu 3.2. Područja posebnih uvjeta korištenja prostora (slika 3.2-9.). Prema istom prikazu lokacija pozajmišta materijala nalazi se na području potencijalnog istražnog prostora mineralnih sirovina (glina E5).



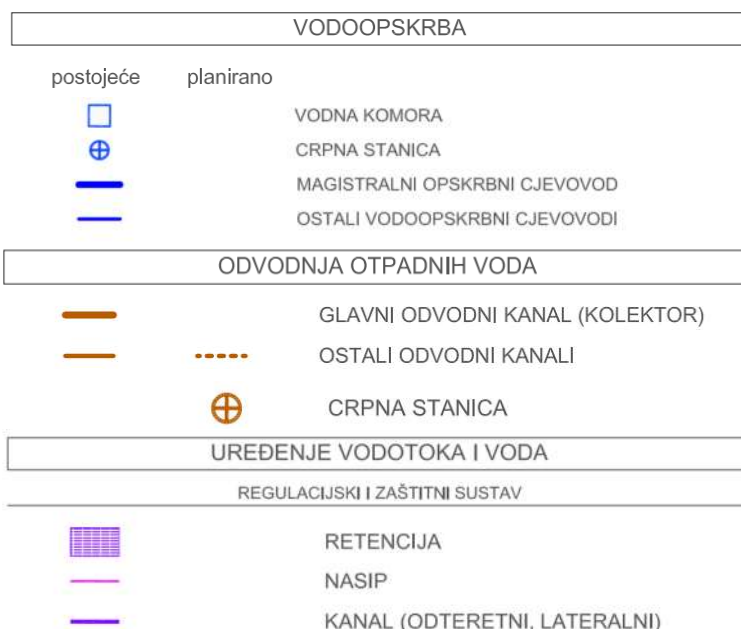
II. IZMJENE I DOPUNE
 PROSTORNOG PLANA UREĐENJA GRADA VRBOVCA
 1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA



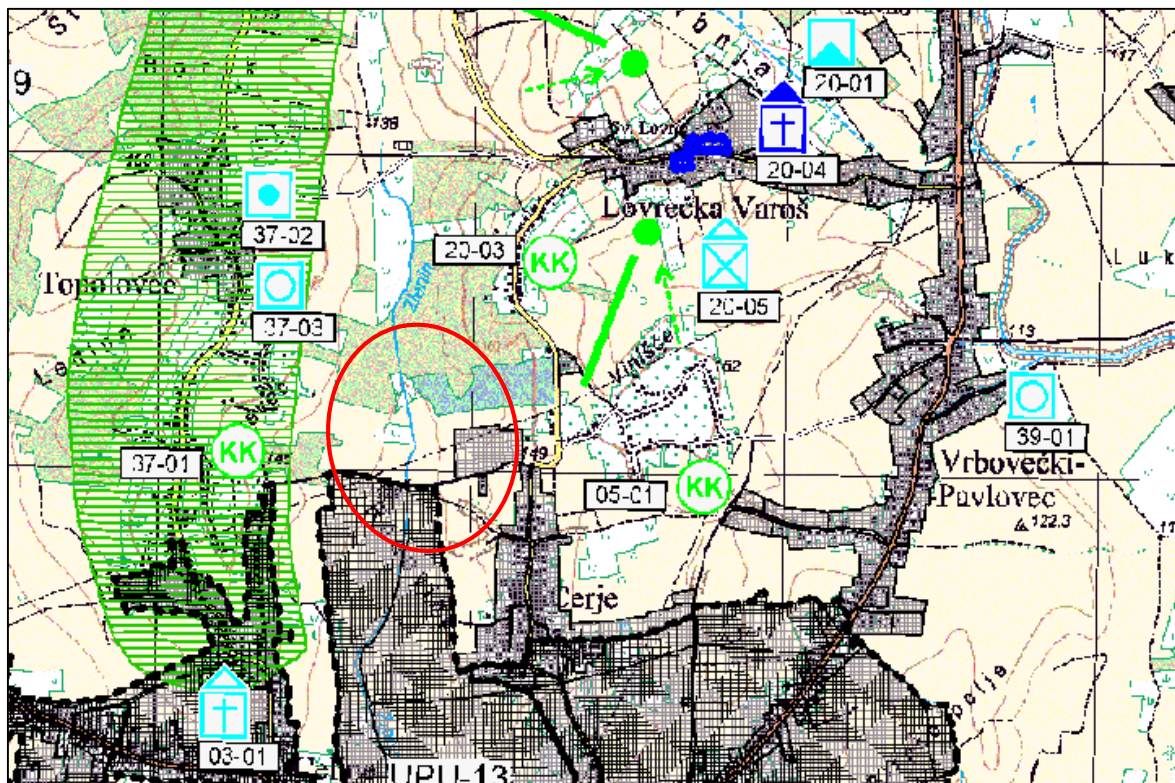
Slika 3.2-6. Izvod iz kartografskog prikaza PPUG Vrbovca: 1. Korištenje i namjena površina, s ucrtanom lokacijom zahvata



II. IZMJENE I DOPUNE
PROSTORNOG PLANA UREĐENJA GRADA VRBOVCA
2.5. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE
VODOOPSKRBA I ODVODNJA



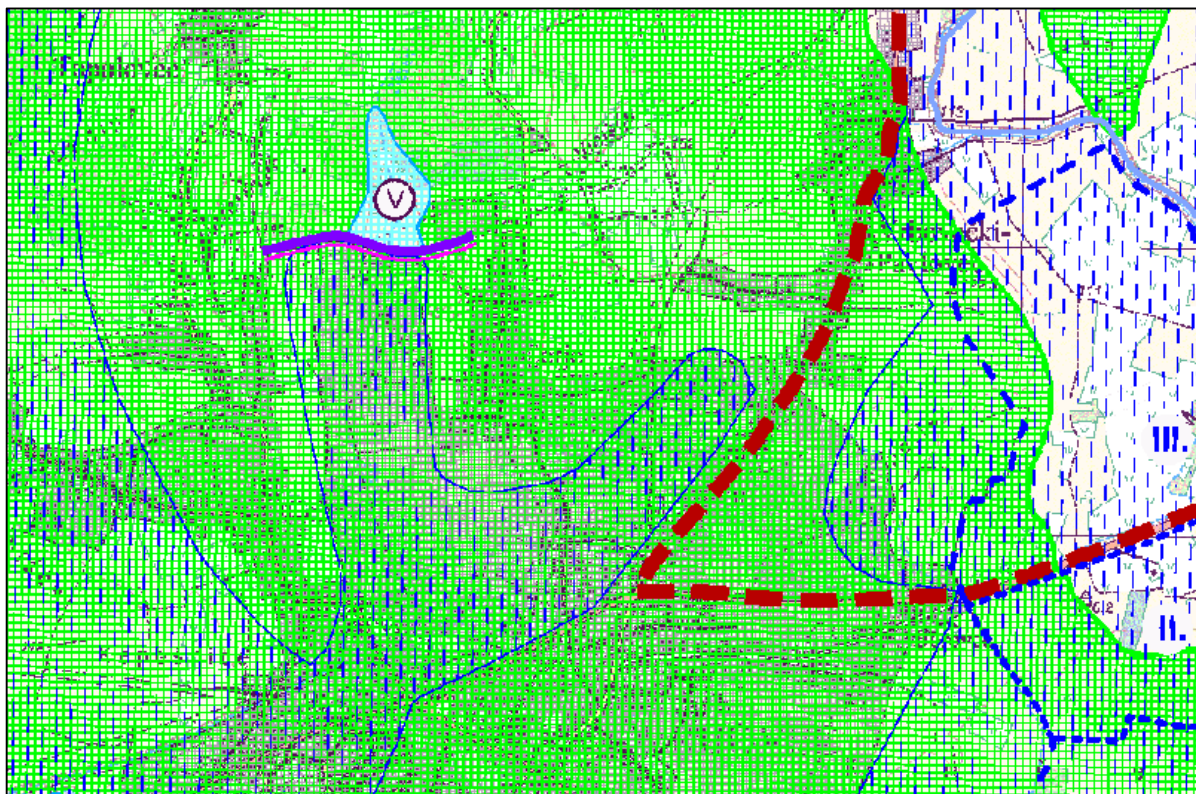
Slika 3.2-7. Izvod iz kartografskog prikaza PPUG Vrbovca: 2.5. Infrastrukturni sustavi i mreže - Vodoopskrba i odvodnja, s ucrtanom lokacijom zahvata



II. IZMJENE I DOPUNE
PROSTORNOG PLANA UREĐENJA GRADA VRBOVCA
3.1. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA

SPOMENIČKA PODRUČJA I CJELINE	PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU
POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA	KRAJOBRAZ
registrirano evidencirano	
SEOSKO NASELJE	OSOBITO VRIJEDAN PREDJEL - KULTIVIRANI KRAJOBRAZ
POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA	TOČKE I POTEZI ZNAČAJNI ZA PANORAMSKE VRIJEDNOSTI KRAJOBRAZA
GRADITELJSKI SKLOP - urbana cjelina	
TRADICIJSKA OKUĆNICA, SKUPINA	PODRUČJA I DIJELOVI PRIMJENE PLANSKIH MJERA ZAŠTITE
CIVILNE GRAĐEVINE	OBUHVAT OBAVEZNE IZRADE UPU-a
JAVNA PLASTIKA	13. UPU sportsko-rekreacijske zone - Vrbovec
JAVNA PLASTIKA	
SAKRALNE GRAĐEVINE	
CRKVE	
KAPELE - POKLONCI	
KOMUNALNE GRAĐEVINE	
KOMUNALNE GRAĐEVINE (bunar)	

Slika 3.2-8. Izvod iz kartografskog prikaza PPUG Vrbovca: 3.1. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, s ucrtanom lokacijom zahvata (crvena elipsa)



II. IZMJENE I DOPUNE
 PROSTORNOG PLANA UREĐENJA GRADA VRBOVCA
 3.2. PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA PROSTORA



Slika 3.2-9. Izvod iz kartografskog prikaza PPUG Vrbovca: 3.2. Područja posebnih uvjeta korištenja prostora, s ucrtanom lokacijom zahvata

4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA

4.1. UTJECAJ ZAHVATA NA VODE

4.1.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Utjecaj tijekom građenja nasute brane i pratećih evakuacijskih građevina, kao i prilikom iskopa gline iz nalazišta u zoni zahvata, može se očitovati kroz: (1) onečišćenje površinskih i podzemnih voda uslijed neodgovarajuće organizacije građenja odnosno akcidenata (izlijevanje maziva iz građevinskih strojeva, izlijevanje goriva tijekom pretakanja, nepropisno skladištenje otpada - istrošena ulja, iskopani materijal, itd) na vodno tijelo površinskih voda oznake DSRN165053 i na grupirano tijelo podzemnih voda DSGNKCPV_25 Sliv Lonja-Ilova-Pakra, te (2) utjecaj na hidromorfološke karakteristike vodotoka Zlenin koji pripada vodnom tijelu DSRN165053.

Utjecaje koji se mogu javiti uslijed neodgovarajuće organizacije gradilišta moguće je spriječiti dobrom organizacijom gradilišta. Svakako, utjecaji na grupirano tijelo podzemnih voda DSGNKCPV_25 Sliv Lonja-Ilova-Pakra vrlo malo su mogući s obzirom da se radi o glinovitom slabo vodopropusnom terenu.

Utjecaj na hidromorfološke karakteristike vodotoka Zlenin pojaviti će se prilikom izgradnje nasute brane, ali i prilikom uređenja samog korita vodotoka Zlenin neposredno uzvodno na potezu od oko 80 m i nizvodno od brane na potezu od oko 239 m. Kako je ranije spomenuto, radi položaja evakuacijske građevine uzvodno od brane potrebno je prokopati novo korito vodotoka u dužini od oko 80 m. Korito je širine dna 2,0 m s pokosima 1:2. Uzdužni pad korita je 0,446 %. Dvadeset metara neposredno uzvodno od brane korito se širi s 2,0 na 4,0 m, a pokosi prelaze s 1:2 na 1:1. Na tom dijelu korito se oblaže kamenom oblogom debljine 30 cm, a prelaz s kamene obloge na pokose od zemljanog materijala osigurava se izvedbom betonskog praga širine 0,5 m, dubine 1,0 m. Kapacitet vodotoka Zlenin nizvodno od brane je manji od potrebnog i iznosi 3,0 m³/s. Iz tog se razloga korito vodotoka regulira u dužini od 239 m. Neposredno nakon slapišta preljeva i temeljnog ispusta korito vodotoka je širine 4,0 m te se postepeno suzuje u duljini od 20 m na širinu 1,0 m. Na tom dijelu korito se oblaže kamenom oblogom debljine 30 cm, a prelaz s kamene obloge na pokose od zemljanog materijala osigurava se izvedbom betonskog praga širine 0,5 m, dubine 1,0 m. Pokosi korita prelaze s 1:1 kod evakuacijske građevine na 1:2 na kraju kamene obloge.

Kod radova na koritu vodotoka Zlenin dolazi do privremenog utjecaja na protočni kapacitet korita tijekom izvođenja radova, te do privremenog zamućenja vode u zoni izvođenja radova. Uobičajeno je da se ovakvi radovi provode na način koji ima prihvatljiv i najmanji mogući utjecaj na hidromorfološke karakteristike. S obzirom da korito vodotoka Zlenin presušuje u ljetnom razdoblju, očekuje se izvođenje radova na samom koritu u suhom razdoblju čime će se spriječiti utjecaj na protočni kapacitet vodotoka Zlenin. Kako bi se tijekom izgradnje nasute brane omogućio nesmetan protok tijekom kišnog razdoblja, izvođač radova dužan je izabrati odgovarajuću tehnologiju građenja (postavljanje cjevovoda dostatnog kapaciteta, i sl.).

Iako je vodotok Zlenin dijelom već kanaliziran, prema Planu upravljanja vodnim područjima („Narodne novine“, br. 82/13) njegovo hidromorfološko stanje ocijenjeno je kao vrlo dobro. S obzirom na ograničeni kapacitet vodotoka Zlenin nizvodno od brane (3 m³/s) u smislu povremenih povećanih količina ispuštanja vode iz buduće retencije, regulacija korita predstavlja prilagodbu hidromorfoloških karakteristika Zlenina

novonastalom stanju izgrađenosti retencije Vir. S obzirom na prethodno navedeno, ograničen obuhvat planiranog zahvata na vodotoku, predviđanje kamene obloge na potezu 20 m uzvodno i 20 m nizvodno od brane, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na hidromorfološke karakteristike vodotoka Zlenin koji pripada vodnom tijelu DSRN165053.

Ne očekuje se značajniji utjecaj zahvata na vodno tijelo DSRN165054 koje se nalazi u širem području zahvata.

Tablica 4.1.1-1. Utjecaj zahvata izgradnje retencije Vir na stanje površinskog vodnog tijela DSRN165053 (Zlenin) - tijekom izgradnje

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Utjecaj zahvata na stanje vodnog tijela
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo loše	nema utjecaja
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo loše	nema utjecaja
		Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo loše	nema utjecaja
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo loše	nema utjecaja
	Hidromorfološko stanje		vrlo dobro	utjecaj trajan: regulacija vodotoka Zlenin u duljini 80 m (uzvodno) + 239 m (nizvodno); utjecaj privremen: moguć otežan protok tijekom izgradnje brane
Ukupno ekološko stanje			vrlo loše	
Kemijsko stanje			dobro stanje	uz uvjet dobre organizacije gradilišta nema utjecaja

4.1.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Vezano uz površinska vodna tijela, ne očekuje se značajan utjecaj zahvata na ekološko i kemijsko stanje voda tijekom korištenja. Prilikom pojave vodnih valova, voda će se iz korita vodotoka Zlenin kontrolirano izljevati na područje retencije Vir Vrbovec, čime će se spriječiti plavljenje područja u zoni vodotoka Zlenin nizvodno od retencije. Nakon smirivanja stanja, vode će se vratiti u korito.

Također ne očekuje se utjecaj zahvata na grupirano vodno tijelo podzemnih voda DSGNKCPV_25 Sliv Lonja-Ilova-Pakra.

4.2. UTJECAJ ZAHVATA NA KVALITETU ZRAKA

4.2.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje zahvata i obavljanja iskopa materijala koji će se koristiti za izgradnju brane mogući su nepovoljni utjecaji od ispušnih plinova građevinske mehanizacije (produkata izgaranja goriva) i stvaranja prašine pri izvođenju iskopa, utovara i odvoza iskopanog zemljanog materijala te onečišćenje zraka lebdećim česticama kao posljedice prašenja koja može povremeno nastati tijekom izvođenja radova i iskopa materijala. Razina onečišćenja ovisiti će o vremenskim uvjetima (jačini vjetera i oborinama) te intenzitetu građevinskih radova i iskopavanja materijala.

Radi se o prihvatljivim utjecajima privremenog karaktera koji s obzirom na obuhvat zahvata i ograničeno trajanje radova neće imati značajan negativni utjecaj na kvalitetu zraka, a dobrom organizacijom gradilišta utjecaj na kvalitetu zraka će se dodatno smanjiti.

4.2.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja ne očekuje se utjecaj zahvata na kvalitetu zraka na lokaciji u širem području okruženja.

4.3. UTJECAJ ZAHVATA NA BIORAZNOLIKOST

4.3.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Utjecaj na zaštićena područja prirode

Prema izvodu iz karte zaštićenih područja Republike Hrvatske predmetni zahvat ne nalazi se na zaštićenom području. Najbliže zaštićeno područje je posebni rezervat Varoški Lug koji je udaljen 9,8 km od zahvata.

Ne očekuje se utjecaj na zaštićena područja s obzirom na veliku udaljenost od predmetnog zahvata.

Utjecaj na staništa

Planirana retencija Vir Vrbovec nalazi se na području stanišnog tipa I.2.1. Mozaične kultivirane površine i A.2.2.1. Povremeni vodotoci. Manji dio obuhvata nalazišta materijala planiran je na području stanišnog tipa E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume dok se veći dio nalazi na stanišnom tipu I.2.1. Mozaične kultivirane površine.

S obzirom na navedeno može se zaključiti da se većina zahvata nalazi na kultiviranim površinama, tj. stanišnim tipovima koji ne spadaju u rijetka i ugrožena staništa na području Hrvatske te se ne očekuje značajan utjecaj na navedena staništa. Prema izvodu iz karte staništa RH, oko 11.731 m² površine predviđene za iskop materijala nalazi se na području stanišnog tipa E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume, međutim prema stvarnom stanju na terenu, navedeni stanišni tip ne nalazi se na spomenutoj površini već se na istoj nalaze kultivirane površine te se s obzirom na navedeno ne očekuju utjecaji na stanišni tip E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume (vidi slike 2.3.1-2. i 2.3.1-4.)

Utjecaj na područja ekološke mreže

Prema izvodu iz ekološke mreže Republike Hrvatske predmetni zahvat ne nalazi se na području ekološke mreže. Najbliže područje ekološke mreže je HR2000444 Varoški Lug koji je udaljen 9,8 km od zahvata.

Ne očekuje se utjecaj na ekološku mrežu s obzirom na veliku udaljenost od predmetnog zahvata.

4.3.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na ekološku mrežu i zaštićena područja prirode.

Tijekom korištenja retencijskog prostora koji je namijenjen prihvaćanju vodne razine koja se formira pri pojavi velike vode, očekuje se utjecaj na staništa koja se nalaze u zoni plavljenja. Retencijski prostor koji je namijenjen prihvaćanju petogodišnje velike vode nalazi se na kultiviranom području, dok se većina retencijskog prostora za prihvaćanje pedesetogodišnje velike vode nalazi na kultiviranim površinama, a dio prostora površine od oko 8307 m² ulazi u područje E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume. Većina retencijskog prostora za prihvaćanje stogodišnje velike vode također se nalazi na kultiviranim površinama, dok se 9660 m² površine retencijskog prostora nalazi na području E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume.

S obzirom da se radi o maloj ukupnoj površini na području staništa koje će biti plavljeno, utjecaji na stanišni tip E.3.1. Mješovite - hrastovo grabove i čiste grabove šume smatraju se prihvatljivim.

4.4. UTJECAJ ZAHVATA NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU

4.4.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Budući da na samoj lokaciji i u neposrednoj blizini lokacije zahvata nije evidentiran niti registriran ni jedan lokalitet kulturne baštine te je najbliže evidentirano pojedinačno kulturno dobro - komunalna građevina (bunar) u naselju Topolovec na udaljenosti većoj od 400 m, a registrirano pojedinačno kulturno dobro - Župna crkva sv. Lovre na udaljenosti od oko 1 km od lokacije zahvata, tijekom izgradnje neće biti utjecaja na navedena kulturna dobra.

4.4.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu u širem području okruženja zahvata.

4.5. UTJECAJ ZAHVATA NA KRAJOBRAZ

4.5.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom pripreme i izgradnje zahvata može se očekivati negativni vizualni utjecaj zbog formiranja gradilišta u području obuhvata zahvata te prisutnosti strojeva, opreme i građevinskog materijala na tom području koji će privremeno promijeniti vizualnu i estetsku kvalitetu krajobrazu u zoni izvedbe radova i eksploatacije gline. Utjecaj je lokalnog i kratkoročnog karaktera te karakterističan isključivo za vrijeme trajanja priprema i izgradnje zahvata te će nestati nakon završetka gradnje.

Izgradnjom zahvata mijenjaju se vizualne značajke prostora te nastaje trajan utjecaj na krajobraz. Ovo se u prvom redu odnosi na izgradnju brane u duljini od 365,38 m u kruni i visini od 5,8 m od dna na najvišem dijelu, kod evakuacijske građevine (visina od dna predviđenog iskopa zamjene materijala). Visina brane iznad okolnog terena je oko 4 metra u sredini doline. Ovaj pojas će biti naročito vidljiv s nizvodne strane retencije gdje su naseljena područja. Uzvodno od brane zahvat će biti nešto manje vidljiv s obzirom da je zaklonjen potezima visoke vegetacije te udaljen od naseljenih područja.

4.5.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

S obzirom da će se retencijski prostor puniti vodom tijekom prihvaćanja vodnih valova povremeno će se izmjenjivati krajobrazna slika ovog područja. Naime poljoprivredne/travnate površine privremeno će zamijeniti vodene površine. S obzirom da se radi o kontroliranom plavljenju prirodne udoline oko vodotoka Zlenin, može se zaključiti da će utjecaj na krajobraz tijekom plavljenja biti očekivan i prihvatljiv. te se ne očekuje značajan utjecaj zahvata na postojeće strukture krajobraza, a održavanjem okoliša omogućiti će se poželjne vizure na budući retencijski prostor.

4.6. UTJECAJ ZAHVATA NA POLJOPRIVREDNA TLA, ŠUME I LOVSTVO

4.6.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Utjecaj na tlo je moguć u slučaju eventualnog nekontroliranog izlivanja goriva i ulja iz građevinske mehanizacije i strojeva koji će sudjelovati u izgradnji odnosno iskopavanju glinenog materijala, te je takve situacije potrebno izbjeći pravilnim i pravovremenim održavanjem i rukovanjem strojarne opreme u skladu s pravilima struke te pridržavanjem odgovarajućih mjera zaštite i dobrom građevinskom praksom. Vjerojatnost takvog utjecaja je mala.

Na području na kojem se grade nasuta brana i evakuacijske građevine doći do trajne prenamjene poljoprivrednih površina (oko 0,87 ha). Na lokaciji privremenog pozajmišta glinenog materijala doći će do privremene nemogućnosti korištenja poljoprivrednog tla (2,5 ha) na dijelu pozajmišta. Nakon završetka radova devastirani okoliš će se sanirati, a humus skinut s površine terena pri početku eksploatacije i deponiran na samom pozajmištu strojno razasrti po površini. S obzirom da će se odstranjeni temeljni materijal od izgradnje brane deponirati u iskope od nalazišta glinenih materijala formirati će se ponovno pedološki horizont, odnosno, tlo će poprimiti prirodne karakteristike okolnog tla.

Tijekom izgradnje zahvata ne očekuje se utjecaj na šumske ekosustave i šumarstvo niti gubitak površina pod šumom budući da će se građevinski radovi obavljati na udaljenosti većoj od 50 metara od šume u državnom vlasništvu, GJ Vrbovečke prigorske šume (Odjel 19) te uz poštivanje svih uvjeta gradnje i mjera ishodenih od nadležnog tijela. Također, uz poštivanje uvjeta ne očekuju se utjecaji na šume ni tijekom korištenja privremenog pozajmišta materijala koji se nalazi uz granicu spomenute šume u državnom vlasništvu.

Tijekom izvođenja radova procjenjuje se da predmetni zahvat neće imati značajniji negativni utjecaj na divljač i lovstvo. Izvođenje radova imati će značajan utjecaj u smislu rastjerivanja divljači zbog buke i kretanja strojeva i ljudi, a s obzirom na duljinu trajanja radova ovaj utjecaj neće biti dugotrajnog karaktera. Budući da sukladno Zakonu o lovstvu („Narodne novine“, broj 140/05, 75/09, 153/09, 14/14) je lov zabranjen u pojasi 300 m od naseljenih područja i obilaznica, u širem području izgradnje zahvata nema utjecaja na lovstvo te u tom smislu nema privremenog gubitka površine za lov niti gubitka lovno-produktivne površine lovišta Orao.

4.6.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata za vrijeme pojave velikih voda poljoprivredno tlo na području retencijskog prostora povremeno će kontrolirano poplavljavati. U slučaju 5-godišnjih velikih voda očekuje se poplavljanje poljoprivrednog tla površine oko 0,31 ha, dok se u slučaju javljanja 50-godišnjih velikih voda očekuje poplavljanje poljoprivredne površine oko 3,8

ha te u slučaju 100-godišnjih velikih voda površine oko 5,8 ha. Dodatno, na uskom području najnižeg retencijskog prostora, doći će do povremenog taloženja nanosnog mulja.

U slučaju javljanja 50--godišnjih i 100-godišnjih velikih voda doći će do poplavlivanja državne šume na području Odjela 19 GJ Vrbovečko-prigorske šume te poplavlivanja privatne šume na području Odjela 5b GJ Vrbovečko-lonjičke šume i to oko 0,83 ha u slučaju 50-godišnje velike vode te 0,96 ha u slučaju 100-godišnjih velikih voda. S obzirom da je vjerojatnost pojave slučajeva utjecaja maksimalnog uspora za vrijeme korištenja retencije jednom u 50 odnosno 100 godina te da su oni kratkotrajni, smatra se da šume koje se nalaze unutar retencijskog prostora i koje dolaze pod utjecaj nisu ugrožene te da ih je moguće uobičajeno održavati.

Tijekom korištenja zahvata nema utjecaja na divljač i lovstvo.

4.7. UTJECAJ ZAHVATA NA RAZINU BUKE

4.7.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

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

S obzirom da je opseg poslova tijekom izvođenja građevinskih radova relativno malen ne očekuje se prekoračenje dopuštene ekvivalentne razine buke na gradilištu sukladno članku 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04) prilikom obavljanja radova tijekom dnevnog i noćnog razdoblja te je utjecaj zahvata na razinu buke ocijenjen prihvatljivim uz poštivanje najviše dopuštenih razina buke određenih Pravilnikom.

4.7.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja samog zahvata retencije ne očekuje se pojava povišenih razina buke u odnosu na postojeću.

4.8. UTJECAJ NA OKOLIŠ OD NASTANKA OTPADA

4.8.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja građevinskih radova te tijekom eksploatacije gline nastajati će otpad na gradilištu (građevinski otpad, ambalažni otpad, drveni otpad, komunalni otpad i dr.) naveden u tablici 4.9.1-1., a tijekom izvođenja zemljanih radova uklonit će se biljni materijal (raslinje), provoditi iskop tla te će nastajati i višak od iskopa kojeg će biti potrebno adekvatno zbrinuti.

Iskopani glineni materijal sa pozajmišta će se transportirati do mjesta ugradnje, dok će se humus skinut s površine terena pri početku eksploatacije privremeno deponirati na samom pozajmištu, a nakon završenog iskopa materijala iskoristiti za sanaciju kopa te će se strojno razastrti po površini i urediti. Kod izgradnje nasute brane, u dijelu ispod

evakuacijske betonske građevine i oko 30 m sjeverno i južno predviđena je zamjena mekšeg materijala. Do dubine oko 2,5 m od površine terena izvest će se široki iskop, odstraniti nepovoljni materijal i zapuniti glinovitim materijalom kao za tijelo brane. Odstranjeni temeljni materijal deponirat će se u iskope od nalazišta glinenih materijala. Na ostalim dijelovima brane priprema temeljnog tla uključuje iskop i odstranjivanje humusa i površinskih materijala do debljine 20 cm. Pri tome treba voditi računa da se humusni dio tla sačuva odnosno deponira i iskoristi kod uređenja pokosa brane nakon njezine izgradnje.

Tablica 4.9.1-1. Popis ključnih brojeva otpada koji će nastajati tijekom izgradnje zahvata prema Katalogu otpada iz Uredbe o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada („Narodne novine“, br. 50/05, 39/09)

Ključni broj	Naziv otpada
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)
13 01	otpadna hidraulična ulja
13 02	otpadna maziva ulja za motore i zupčanike
13 08	zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način
15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE I SREDSTVA ZA BRISANJE I UPIJANJE, FILTERSKI 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 (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)
17 02	drvo, staklo i plastika
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 (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ OBRTA, INDUSTRIJE I USTANOVA) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SKUPLJENE SASTOJKE

4.8.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata i funkcioniranja sustava retencije nastajati će otpad na taložnici pred ulazom u temeljni ispus gdje će se zbog smanjene brzine tečenja, taložiti sitniji otpadni materijal i nanos. Duž cijele širine taložnice, neposredno prije temeljnog ispusta na gruboj rešetki zadržavati će se bujični nanosi kao što su granje, plastika, tekstil i dr. prilikom nailaska vodnog vala radi sprječavanja začepljenja temeljnog ispusta.

Prema Katalogu otpada iz Uredbe o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada („Narodne novine“, br. 50/05, 39/09) otpad koji nastaje tijekom korištenja retencije može se svrstati prema djelatnosti u kojoj nastaje u grupu 19 00 00 *Otpad iz uređaja za postupanje s otpadom, uređaja za pročišćavanje gradskih otpadnih voda i pripremu pitke vode i vode za industrijsku uporabu* odnosno ključni broj 19 08 *Otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda koji nije specificiran na drugi način*, ključne brojeve 19 08 01, 19 08 02, 19 08 99. U skladu sa zahtjevima propisa neopasni otpad od čišćenja taložnice i grube rešetke potrebno je zbrinuti od strane ovlaštene osobe za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom.

4.9. UTJECAJ NA DRUGE INFRASTRUKTURNE OBJEKTE

4.9.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Na lokaciji pozajmišnog materijala nalazi se stup 10 kV-tnog dalekovoda i tri stupa struje, od kojih se dva drvena stupa struje nalaze unutar područja planiranog iskopa i za koje će biti potrebno odrediti iskop i sanaciju oko stupova za vrijeme izvođenja radova. Zbog mogućih smetnji pri iskopu i transportu materijala, stupovi će biti privremeno maknuti u suradnji s nadležnim tijelima, a po završetku iskopa stupovi će se vratiti na ista mjesta samo denivelirani za visinu iskopa na tim mjestima.

Također, tijekom izgradnje retencije, zbog odabira pregradnog profila brane na trasi postojeće nekategorizirane ceste Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko, navedena dionica ceste trajno će se izmjestiti na krunu brane. Nadvišenje nivelete postojeće ceste maksimalno će iznositi oko 3 m. Planira se izgradnja prometnice s dva vozna traka širine 2,75 m te s obostrano postavljenom bankinom širine 1,0 m. Tijekom izvođenja radova očekuje se otežan promet privremeno izmještenom cestom Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko.

4.9.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja retencije, dva stupa dalekovoda Gostović na području retencijskog prostora dolaze pod utjecaj uspora 50-godišnjih velikih voda u trajanju od oko 15 sati (dubina plavljenja u okolini stupa je manja od 0,5 m). Za vrijeme trajanja 100-godišnjih velikih voda pod utjecajem retencije bit će 4 stupa od kojih je samo jedan u zoni dubine plavljenja od 1,3 m te trajanjem plavljenja od 20 sati, a jedan stup je plavljen tokom 16 sati vodom dubine 80 cm te su dva krajnja stupa plavljena u trajanju od 7 sati maksimalno 30 cm. S obzirom da je vjerojatnost pojave navedenih slučajeva jednom u 50 odnosno 100 godina te da se radi o kratkotrajnim pojavama, smatra se da dalekovodi nisu ugroženi te da ih je moguće uobičajeno održavati tijekom korištenja zahvata.

Posljedica zahvata bit će uređenje postojeće ceste Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko na području zahvata.

4.10. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO

4.10.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje zahvata očekuje se otežan promet nerazvrstanom cestom Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko zbog njenog izmještanja i pojačanog korištenja uslijed transporta vezanog uz građenje zahvata. Radi se o prihvatljivom kratkotrajnom utjecaju lokalnog karaktera koji će prestati nakon završetka građevinskih radova te nakon završetka eksploatacije gline na nalazištu materijala.

Planirano pozajmište dijelom se nalazi u neizgrađenom dijelu građevinskog područja. S obzirom na planiranu sanaciju otkopnog polja, ne očekuje se utjecaj zahvata na buduću izgradnju u ovom dijelu građevinskog područja grada Vrbovca.

4.10.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Spriječavanje plavljenja u naselju Vrbovec predstavlja pozitivan utjecaj na stanovništvo. Korištenjem retencije osigurati će se zaštita ljudi i materijalnih dobara od plavljenja tijekom pojave vodnih valova u zoni vodotoka Zlenin uzvodno od naselja Vrbovec.

4.11. MOGUĆI UTJECAJ NA OKOLIŠ U SLUČAJU AKCIDENTA

4.11.1. Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje zahvata te izvođenja građevinskih i zemljanih radova na terenu kao i iskopa materijala na području nalazišta materijala, moguća je pojava akcidenta u slučaju nekontroliranog istjecanja goriva, maziva i ulja iz građevinske mehanizacije i strojeva koji se koriste pri izvođenju istih, a koji mogu uzrokovati onečišćenje tla i voda. Pridržavanjem propisanih mjera zaštite i uputa za rad tijekom obavljanja radova sprječava se mogućnost nastanka akcidentnih situacija. Rizik od nastanka požara i eksplozija je zanemariv, s obzirom na to da će se u projektiranju i izgradnji koristiti primjereni materijali i oprema.

4.11.2. Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja retencije Vir Vrbovec ne očekuju se akcidentne situacije koje bi mogle ugroziti okoliš.

4.12. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Ne očekuje se značajan prekogranični utjecaj zahvata.

4.13. OPIS OBILJEŽJA UTJECAJA

Za vrednovanje mogućih utjecaja na pojedine komponente okoliša i prihvatljivosti opterećenja na okoliš, u obzir su uzete njegove najbitnije komponente kao što su intenzitet utjecaja, duljina trajanja utjecaja i rasprostranjenost utjecaja. Na temelju analize navedenih komponenti, rezultat vrednovanja utjecaja predmetnog zahvata prikazani su u tablici 4.14-1.

Tablica 4.14-1. Pregled mogućih utjecaja planiranog zahvata na okoliš

UTJECAJ	ODLIKA (pozitivan/ negativan utjecaj)	KARAKTER	JAKOST	TRAJNOST	REVERZIBILNOST
Utjecaj na vode tijekom izgradnje: izmjena morfologije korita vodotoka Zlenin	-	IZRAVAN	UMJEREN	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na vode tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj na zrak tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na zrak tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj na prirodu tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na prirodu tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj na kulturna dobra	0	-	-	-	-
Utjecaj na krajobraz tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na krajobraz tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na razinu buke	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN

tijekom izgradnje					
Utjecaj na razinu buke tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj od nastajanja otpada tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
Utjecaj od nastajanja otpada tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na druge infrastrukturne sustave tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na druge infrastrukturne sustave tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj na stanovništvo tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na stanovništvo tijekom korištenja	+	IZRAVAN	UMJEREN	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj od akcidenta tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
Utjecaj od akcidenta tijekom korištenja	-	IZRAVAN	UMJEREN	PRIVREMEN	REVERZIBILAN

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA

Tijekom pripreme, izvođenja i korištenja zahvata nositelj zahvata dužan je pridržavati se mjera koje su propisane važećom zakonskom regulativom iz područja zaštite okoliša i njegovih sastavnica te zaštite od opterećenja okoliša, kao i iz drugih područja koja se tiču gradnje.

Analiza mogućih utjecaja zahvata na okoliš tijekom izgradnje i korištenja pokazala je da je, pored primjene mjera propisanih važećom zakonskom regulativom, prostorno-planskom dokumentacijom i posebnih uvjeta relevantnih nadležnih tijela, potrebno provesti i dodatne mjere zaštite okoliša koje se navode u nastavku.

Analiza utjecaja zahvata na okoliš pokazala je da su mogući utjecaji takvi da nije potrebno dodatno praćenje stanja okoliša.

5.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE

Mjere zaštite tla

1. Humusni sloj uklonjen s površine terena u početku iskopa glinenog materijala na lokaciji pozajmišta potrebno je sačuvati i iskoristiti kod sanacije otkopnog prostora.
2. Odstranjeni temeljni materijal kod izvođenja nasute brane iskoristiti za sanaciju pozajmišta.

Mjere zaštite prometnih tokova

3. S obzirom da će tijekom izgradnje biti onemogućeno prometovanje na cesti Topolovec Vrbovečki - Cerje Vrbovečko na dionici u zoni zahvata, omogućiti privremeni zaobilazni pravac odvijanja prometa.
4. Predvidjeti zaštitnu ogradu na cesti u kruni brane.

6. IZVORI PODATAKA⁴

6.1. POPIS LITERATURE

1. Basch, O. (1983) Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Tumač za list Ivanić Grad, 1-66. Geološki institut, Zagreb
2. Basch, O. (1981) Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. List Ivanić grad L33-81. Geološki institut, Zagreb
3. Elektroprojekt d.d. - Zagreb (2005.) Glavni projekt Retencija Vir - Evakuacijske građevine
4. Elektroprojekt d.d. - Zagreb (2005.) Glavni projekt Retencija Vir - Nasuta brana
5. Elektroprojekt d.d. - Zagreb (2003.) Program istražnih radova - Retencija Vir
6. European Commission DG Environment, Nature ENV B.3 (April 2013.) Interpretation manual of EU habitats - EUR 28
7. Geokon-Zagreb d.d. - Zagreb (2009.) Izrada geotehničkog elaborata lokacije nalazišta zemljanog materijala za izgradnju retencije Vir
8. Geokon-Zagreb d.d. - Zagreb (2009.) Glavni projekt Retencija Vir - Eksploatacija i sanacija nalazišta gline za izgradnju brane
9. Hrvatski geološki institut (2009): Hidrogeološka karta 1:300 000 Republike Hrvatske. Zavod za hidrogeologiju i inženjersku geologiju. Zagreb.
10. Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje sliva Save, Studijsko-projektni odsjek - Zagreb (1999.) Zaštita grada Vrbovca od poplavnih voda potoka Zlenin
11. Hidroinženjering d.o.o., Zagreb; Institut IGH, d.d., Zagreb (2015.) Idejni projekt Retencija Vir
12. Hidroelektra-Projekt d.o.o. - Zagreb (2004.) Geodetski elaborat - Podloge za glavni projekt Retencija Vir kod Vrbovca
13. Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje sliva Save, Služba planiranja, pripreme i razvoja projekata - Zagreb (2002.) Idejno rješenje - Podloga za izdavanje lokacijske dozvole, Retencija Vir kod Vrbovca
14. Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje sliva Save, Služba zaštite od štetnog djelovanja voda - Zagreb (2007.) Idejno rješenje Retencija Vir, Nalazište materijala -- Stručna podloga za izdavanje lokacijske dozvole
15. Geokon-Zagreb d.o.o. - Zagreb (2004.) Retencija Vir - Provedba istražnih radova i izrada podloga za glavni projekt retencije Vir

Internetski izvori podataka:

1. Baza podataka Državnog zavoda za zaštitu prirode: Vrste. Staništa. Ekološka mreža. Zaštićena područja. - <http://www.dzpz.hr/>
2. GIS portal zaštite prirode Ministarstva kulture - <http://www.zastita-prirode.hr/>.
3. Katalog zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta u Republici Hrvatskoj. - <http://zasticenevrste.azo.hr/>
4. Nacionalna ekološka mreža CRO-NEN - <http://www.cro-nen.hr/>
5. NATURA 2000 područja u Hrvatskoj - <http://natura2000.dzpz.hr/natura2000/>
6. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, Državni zavod za statistiku. Republike Hrvatske, mrežna stranica: <http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/results/censustabshtm.htm>
7. Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode - <http://www.biportal.hr/>

⁴ Popis izvora podataka po abecednom redu

6.2. PROSTORNO - PLANSKA DOKUMENTACIJA

1. Prostorni plan uređenja Grada Vrbovca (Glasnik Zagrebačke županije, broj 12/03, 17/08, 21/08, 9/14)
2. Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije, broj 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12)

6.3. POPIS PROPISA

Bioraznolikost

1. Direktiva o otpadnim vodama 91 /271 /EEC
2. Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC)
3. Direktiva o zaštiti ptica (Council Directive 79/409/EEC; 2009/147/EC)
4. Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže („Narodne novine“, br. 15/14)
5. Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu („Narodne novine“, br. 146/14)
6. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“, br. 88/14)
7. Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim („Narodne novine“, br. 99/09)
8. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“, br. 144/13)
9. Uredba o ekološkoj mreži („Narodne novine“, br. 124/13)
10. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), „Narodne novine“ - Međunarodni ugovori br. 6/00, Usvojena: BERN, 1979.
11. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija), „Narodne novine“ - Međunarodni ugovori, br. 6/00, Usvojena: BONN, 1979.
12. Zakon o potvrđivanju Konvencije ujedinjenih naroda o biološkoj raznolikosti, „Narodne novine“ - Međunarodni ugovori broj 6/96, usvojena: RIO DE JANEIRO, 1992.
13. Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“, br. 80/13)

Buka

1. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04)
2. Zakon o zaštiti od buke („Narodne novine“, br. 30/09, 55/13, 153/13)

Gospodarenje otpadom

1. Pravilnik o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 23/14, 51/14 - ispravak)
2. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada („Narodne novine“, br. 50/05 i 39/09)
3. Zakon o održivom gospodarenju otpadu („Narodne novine“, br. 94/13)

Infrastruktura

1. Zakon o cestama („Narodne novine“, br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13)

Krajobraz

1. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske („Narodne novine“, br. 81/99, 143/08)
2. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, 1997.

Kulturno-povijesna baština

1. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“, br. 69/99, 151/03, 157/03- ispravak, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157,13)

Lovstvo

1. Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači („Narodne novine“, br. 40/06, 92/08)
2. Zakon o lovstvu („Narodne novine“, broj 140/05, 75/09, 153/09, 14/14).

Okoliš općenito

1. Nacionalni plan djelovanja na okoliš („Narodne novine“, br. 46/02)
2. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, br. 61/14)
3. Zakon o gradnji („Narodne novine“, br. 153/13)
4. Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13, 78/15)

Šume

1. Pravilnik o uređivanju šuma („Narodne novine“, br. 111/06, 141/08)
2. Pravilnik o zaštiti šuma od požara („Narodne novine“, br. 26/03)
3. Zakon o šumama („Narodne novine“, br. 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13)

Tlo

1. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja („Narodne novine“, br. 9/14)
2. Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Narodne novine“, br. 39/13)

Vode

1. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“, br. 05/11)
2. Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima („Narodne novine“, br. 82/13)
3. Odluka o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“, br. 81/10)
4. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 80/13, 43/14)
5. Uredba o standardu kakvoće voda („Narodne novine“, br. 73/13)
6. Zakon o vodama („Narodne novine“, br. 153/09, 63/11, 130/11 i 56/13, 14/14)

Zrak

1. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“, br. 117/12)
2. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“, br. 130/11, 47/14)