



Studija utjecaja na okoliš

Autocesta Zagreb – Macelj, dionica: Krapina – Macelj
Lijevi kolnik – izmjene i dopune

4.DIO od km 39+260,00 do km 41+668,15

5.DIO od km 41+668,15 do km 43+440,00

- NETEHNIČKI SAŽETAK -

Zahvat Autocesta Zagreb – Macelj, dionica: Krapina – Macelj
Lijevi kolnik – izmjene i dopune
4.DIO od km 39+260,00 do km 41+668,15
5.DIO od km 41+668,15 do km 43+440,00

Vrsta dokumentacije Studija utjecaja na okoliš

Nositelj zahvata Autocesta Macelj-Zagreb d.o.o.

Naručitelj ZG-PROJEKT d.o.o.


Ugovor broj 1365-19

Voditelj izrade studije Željko Koren, dipl.ing.građ. 

Članovi stručnog tima


OIKON d.o.o.


Članovi stručnog tima koji su na popisu zaposlenika suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:


Nataša Obrić, mag.ing.aedif., mag.ing.geoing. 


(voditelj projektnog tima, opis zahvata i opći dio SUO, analiza prostornih planova, svjetlosno onečišćenje, ekološka nesreća, akcidentne situacije, infrastrukturni sustavi)


dr. sc. **Božica Šorgić**, mag. chem. (otpad) 

dr. sc. **Vladimir Kušan**, mag. ing. silv., CE (šumarstvo i šume QC, tlo i poljoprivreda QC) 

Tena Birov, mag. ing. prosp. arch., CE (krajobrazne značajke) 


Nela Jantol, mag. oecol. et prot. nat. (bioraznolikost, zaštićena područja) 


Nikolina Bakšić Pavlović, mag. ing. geol., CE (vode i stanje vodnih tijela QC) 

Dalibor Hatić, mag. ing. silv., CE (šume i šumski ekosustavi, divljač i lovstvo) 

OIKON d.o.o.

Članovi stručnog tima koji nisu na popisu zaposlenika suglasnosti

Lea Petohleb, mag.ing.geol. (geologija i hidrogeologija, vode i stanje vodnih tijela) 

Klara Mahmić mag. geog. (stanovništvo, utjecaj na promet) 

- za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:** **Silvia Ilijanić Ferenčić**, mag. geol.
(geologija i hidrogeologija, vode i stanje vodnih tijela) *S. Ferenčić*
- Nebojša Subanović**, mag. phys. geophys. *Subanović*
(Klima, klimatske promjene, zrak i emisije stakleničkih plinova)
- Marta Mikulčić**, mag. oecol. *Marta Mikulčić*
(bioraznolikost, staništa, zaštićena područja, , ekološka mreža)
- Monika Petković**, MSc., mag. educ. biol. et chem. *Monika Petković*
(bioraznolikost; zaštićena područja)
- Vjera Pavić**, mag. biol. exp. *Vjera Pavić*
(bioraznolikost, staništa, zaštićena područja, ekološka mreža)
- Jurica Tadić**, mag. ing. silv. *Jurica Tadić*
(bioraznolikost, staništa, zaštićena područja, ekološka mreža)
- Rita Guić**, mag. oecol. *Rita Guić*
(bioraznolikost, staništa, zaštićena područja, ekološka mreža)
- Ivona Žiža**, mag. ing. agr. *Ivona Žiža*
(korištenje zemljišta, tlo i poljoprivreda QC)
- Mihaela Trčak**, mag. ing. agr. *Mihaela Trčak*
(korištenje zemljišta, tlo i poljoprivreda)
- Andrea Neferanović**, mag. ing. silv. *Andrea Neferanović*
(šume i šumski ekosustavi)
- Jelena Mihalić**, mag. ing. prosp. arch. *Jelena Mihalić*
(krajobrazne značajke)
- Ana Knežević**, mag. ing. prosp. arch. *Knežević*
(krajobrazne značajke)
- Željko Čučković**, univ.bacc.inf. *Željko Čučković*
(GIS i grafička obrada)
- Vanjski suradnici** **Prof. Želimir Škoberne**
(Kulturno povijesna baština) *Želimir Škoberne*
- Morena Želle** dipl.arheol. i pov.umj.
(Kulturno povijesna baština) *Morena Želle*
- PRO SILVA d.o.o.** **Marko Augustinović**, mag. ing. silv., CE
(divljač i lovstvo) *Marko Augustinović*
- SONUS d.o.o.** **Miljenko Henich**, dipl. ing.el.
(buka) *Miljenko Henich*
- Direktor** **Dalibor Hatić**, mag. ing. silv. *Dalibor Hatić*

Sadržaj

1	Uvod	1
1.1	Podaci o nositelju zahvata	2
1.2	Podaci o projektantu	2
1.3	Podaci o ovlašteniku	2
2	Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata.....	3
2.1	Ishođene dozvole.....	4
2.2	Faze izgradnje	8
2.3	Prometno opterećenje	10
2.4	Elementi trase.....	11
2.5	Odvodnja dionice.....	12
2.6	Tuneli	14
2.6.1	Sustav javne rasvjete tunela Sveta tri kralja i Brezovica	16
2.6.2	Sustav ventilacije tunela Sveta tri kralja i Brezovica	17
2.7	Vijadukti.....	18
2.7.1.	Vijadukt Šum	18
2.7.2.	Vijadukt Puhi	19
2.7.3.	Vijadukt Ravninščica	20
2.8	Održavanje.....	20
2.9	Stradavanje divljači na cestama	21
2.10	Geotehnička istraživanja.....	21
2.11	Inženjerska geologija.....	23
2.12	Zbrinjavanje viška iskopa	24
2.13	Transportne rute.....	26
2.14	Grafički prilozi tehničkog opisa	28
2.15	Varijantna rješenja zahvata	28
2.15.1	Vijadukt Šum	28
2.15.2	Vijadukt Puhi	30
2.15.3	Vijadukt Ravninščica.....	31

3	Opis utjecaja zahvata na okoliš	34
3.1.	Tablica utjecaja zahvata na okoliš	34
3.2.	Utjecaj na klimatske promjene.....	38
3.3.	Utjecaj na kvalitetu zraka	38
3.4.	Utjecaj na vodna tijela	39
3.5.	Utjecaj na bioraznolikost	40
3.6.	Utjecaj na zaštićena područja.....	43
3.7.	Utjecaj na ekološku mrežu	43
3.8.	Utjecaj na krajobrazne značajke.....	44
3.9.	Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište	45
3.10.	Utjecaj na šume i šumarstvo.....	45
3.11.	Utjecaj na divljač i lovstvo.....	48
3.12.	Utjecaj na kulturno povijesnu baštinu	49
3.13.	Utjecaj na stanovništvo i naseljena mjesta.....	50
3.14.	Utjecaj od povećanih razina buke.....	50
3.15.	Utjecaj od nastanka otpada	51
3.16.	Utjecaj svjetlosnog onečišćenja	53
3.17.	Utjecaj na prometnice i prometne tokove	53
3.18.	Utjecaj u slučaju ekoloških nesreća	54
3.19.	Mogući utjecaji u slučaju akcidenta.....	55
3.20.	Kumulativni utjecaji	55
3.21.	Prekogranični utjecaji	55
4	Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenja okoliša	56
1.1.	Mjere zaštite okoliša tijekom projektiranja.....	56
1.2.	Mjere zaštite okoliša tijekom izvođenja radova.....	61
1.3.	Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja	65
1.4.	Praćenje stanja okoliša tijekom građenja.....	67
1.5.	Praćenje stanja okoliša tijekom korištenja.....	67
5	Prilozi	69

1 Uvod

Autocesta Zagreb – Macelj dio je autocestovne mreže Republike Hrvatske i nalazi se u Europskom prometnom koridoru X.a, dio je i Pyhrnske autoceste (Nürnberg – Graz- Maribor - Zagreb), koja povezuje mrežu hrvatskih autocesta s europskom autocestovnom mrežom. Ukupna je dužina autoceste 59,2 km, počinje u čvoru Jankomir na autocesti Bregana – Zagreb – Lipovac, a završava u Macelju na međunarodnom graničnom prijelazu prema Republici Sloveniji.

Građevinski radovi izgradnje autoceste završili su 2007. godine, pri čemu je autocesta izgrađena s dva kolnika u punom profilu izuzev dionice između Krapine i Đurmanca gdje se nalazi samo jedan kolnik te se na taj način formiralo „usko grlo“.

Izgradnjom lijevog kolnika omogućiti će povećanje razine usluge na autocesti u pogledu veće propusne moći vozila i sigurnosti odvijanja prometa, a s time i moguće rasterećenje prometa na paralelnim lokalnim prometnicama.

Idejnim projektom, obuhvaćen je dio za nadogradnju ukupne duljine 4,18 km te, te osim trase na terenu koja je duljine cca 1000 m, obuhvaća sljedeće objekte:

- Tunela Sveta tri kralja (cca 1741 m),
- Tunela Brezovica (cca 617 m),
- Vijadukta Šum (cca 174 m),
- Vijadukta Puhli (cca 237 m),
- Vijadukta Ravninščica (cca 387 m).

Neke izmjene potrebne su i na postojećem desnom kolniku kako bi ga se prilagodilo novoj jednosmjernoj konfiguraciji prometa te udovoljavanju novim propisima, standardima i sigurnosnim zahtjevima.

Desni kolnik autoceste Zagreb – Macelj, dionica Krapina – Macelj, nije predmet ovoga projekta, ali su utjecaji na okoliš sagledani za puni profil autoceste.

Studija o utjecaju na okoliš za predmetnu dionicu je stručna podloga za postupak procjene utjecaja na okoliš, a obuhvaća sve potrebne podatke, dokumentaciju, obrazloženja i opise u tekstualnom i grafičkom obliku. Cilj izrade Studije i samog postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš je da se analizom stanja okoliša i utvrđivanjem mogućeg utjecaja zahvata na okoliš pronađe optimalna varijanta zahvata koja je ekološki prihvatljiva i tehnološki izvediva. Propisivanjem dodatnih mjera zaštite okoliša i utvrđivanja programa praćenja stanja okoliša utjecaji zahvata na okoliš svode se na najmanju moguću mjeru.

1.1 Podaci o nositelju zahvata

Naziv i sjedište:	Autocesta Zagreb-Macelj d.o.o. Garićgradska 18, HR-10000 Zagreb
Ime odgovorne osobe:	Miloš Savić, predsjednik Uprave Ivica Mlinarević, član Uprave
Predstavnik nositelja zahvata:	Mladen Krpan +385 (0)1 3689 600

U Prilogu 10-B. nalazi se preslika izvatka iz sudskog registra trgovačkog suda za nositelja zahvata.

1.2 Podaci o projektantu

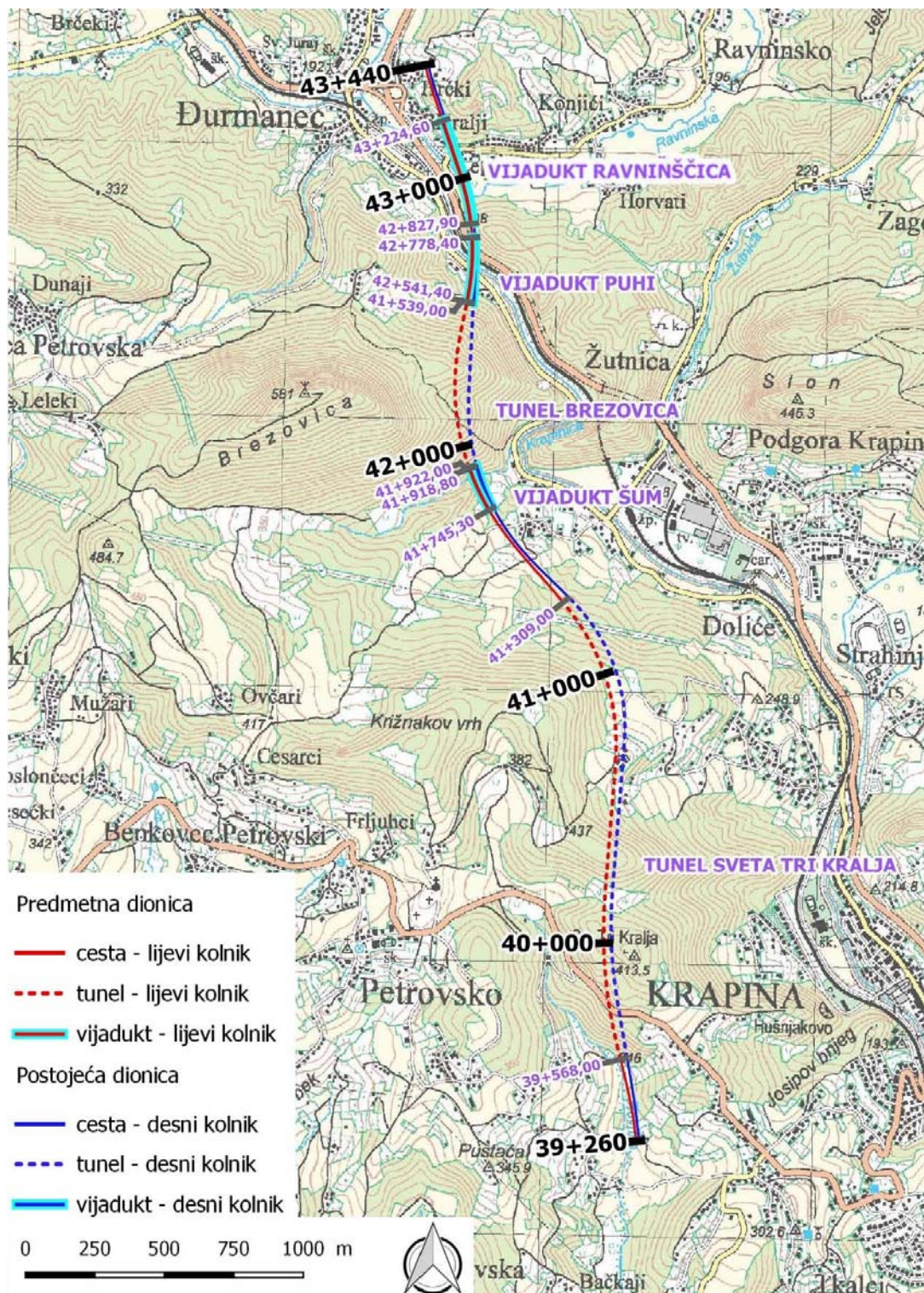
Naziv i sjedište:	ZG-PROJEKT d.o.o. Dordićeva 24, HR-10000 Zagreb
Ime odgovorne osobe:	mr.sc. Josip Jović, dipl.ing.prom./ing.građ., direktor +385 (0)1 4852 214
Kontakt osoba:	Mirta Balog, mag.ing.aedif. Boris Veseli, mag.ing.aedif. +385 (0)1 3717 804

1.3 Podaci o ovlašteniku

Naziv i sjedište:	Oikon d.o.o. – Institut za primijenjenu ekologiju, Trg senjskih uskoka 1-2, HR-10020 Zagreb
Direktor:	Dalibor Hatić mag.ing.silv
Broj telefona:	+385 (0)1 550 7100

U Prilogu 10-C. nalazi se preslika izvatka iz sudskog registra trgovačkog suda za izrađivača studije utjecaja na okoliš. Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša za izrađivača studije utjecaja na okoliš i za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode za izrađivača studije utjecaja na okoliš nalaze se u Prilogu 10-D i E .

2 Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata



Slika 2.1-1 Prikaz predmetnog zahvata

Studija utjecaja na okoliš se radi na temelju izrađenog idejnog projekta Autocesta Zagreb – Macelj, Dionica: Krapina – Macelj, Lijevi kolnik– izmjene i dopune, 4.DIO od km 39+260,00 do km 41+668,15, 5.DIO od km 41+668,15 do km 43+440,00, lokacija: k.o. Krapina, k.o. Krapina - Grad, k.o. Petrovsko, k.o. Đurmanec (zajedn. oznaka projekta: ZGP – 1809 – 2020, broj projekta: 1809 / 2020) koji je izradio ZG-PROJEKT d.o.o.

Postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš se provodi jer nositelj zahvata planira izgradnju lijevog kolnika autoceste Zagreb -Macelj, dionica: Krapina - Macelj, duljine 4, 18 km.

Pravni temelj za vođenje postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš su odredbe članaka 76. do 94. Zakona o zaštiti okoliša, koje se odnose na procjenu utjecaja zahvata na okoliš i odredbe članaka 4. do 22. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14 i 3/17). Za zahvate navedene u točki 14. Autoceste Priloga I., a u vezi s točkom 13. Izmjena zahvata iz Priloga I. i II. koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš Priloga II. Uredbe. Postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

2.1 Ishođene dozvole

Predmetne dionice autoceste nalaze se u Krapinsko - zagorskoj županiji i nalaze se u katastarskim općinama Krapina-Grad, Petrovsko i Đurmanec.

Građevina je državnog značaja i spada u 1. skupinu građevina prema zahtjevnosti.

Za navedenu građevinu postoje građevinske dozvole:

- Klasa: UP/I-361-03/03-01/0211, Ur.broj: 531-08/1-1-612-03-15 od 17. studenog 2003.
 - Za gradnju autoceste (4.dio) od km 38+450,00 do km 41+668,15 (trasa autoceste, svi objekti i tunel Sveta tri kralja, unutarnja odvodnja, rasvjeta prilaza tunela i trafostanice);
 - I. Izmjena građevinske dozvole Klasa: UP/I-361-03/05-01/35, Ur.broj: 531-08/2-1-356-05-10 od 17. ožujka 2005.
 - II. Izmjena građevinske dozvole Klasa: UP/I-361-03/06-01/17, Ur.broj: 531-10-2-1-1-356-06-2 od 7. travnja 2006.
 - III. Izmjena građevinske dozvole Klasa: UP/I-361-03/06-01/42; Ur.broj: 531-10-2-1-1-356-06-7 od 22. prosinca 2006.
 - IV. Izmjena građevinske dozvole Klasa: UP/I-361-03/08-01/25, Ur.broj: 531-10-2-1-1-372-08-10 od 19. svibnja 2008.
- Klasa: UP/I-361-03/03-01/0216, Ur.broj: 531-08/1-1-614-03-15 od 11. prosinca 2003. – za gradnju autoceste (5.dio) od km 41+668,15 do km 51+849,57 (trasa autoceste, svi

objekti i tuneli u trasi, unutarnja odvodnja, rasvjeta prilaza tunela i trafostanice) i čvorova Đurmanec i Trakošćan (trasa, objekti u trasi, rasvjeta, objekti visokogradnje s instalacijama i trafostanice);

- I. Izmjena građevinske dozvole Klasa: UP/I-361-03/04-01/338, Ur.broj: 531-08/2-1-1-356-04-2 od 15. studenog 2004.
 - II. Izmjena građevinske dozvole Klasa: UP/I-361-03/04-01/345, Ur.broj: 531-08/2-1-1-356-04-5 od 31. prosinca 2004.
 - III. Izmjena građevinske klase: UP/I-361-03/05-01/36, Ur.broj: 531-08/2-1-1-356-05-10 od 17. ožujka 2005.
 - IV. Izmjena građevinske dozvole klase: UP/I-361-03/05-01/42, Ur.broj: 531-08/2-1-1-356-05-8 od 29. ožujka 2005.
 - V. Izmjena građevinske dozvole Klasa: UP/I-361-03/06-01/340, Ur.broj: 531-10-2-1-1-372-06-2 od 20. listopada 2006.
 - VI. Izmjena građevinske dozvole klase: UP/I-361-03/06-01/618, Ur.broj: 531-10-2-1-1-372-07-2 od 20. veljače 2007.
- Klasa: UP/I-361-03/03-01/0217, Ur.broj: 531-08/1-1-612-03-15 od 21. prosinca 2003. – za gradnju prometne signalizacije (prometna signalizacija, telekomunikacijski signalni kabeli i telefonsko pozivni stupići autoceste);
- I. Izmjena građevinske dozvole klase: UP/I-361-03/05-01/57, Ur.broj: 531-08/2-1-1-356-05-8 od 17. ožujka 2005.
 - II. Izmjena građevinske dozvole klase: UP/I-361-03/06-01/617; Ur.broj: 531-10-2-1-1-1467-07-22 od 25 travnja 2007.
- Klasa: UP/I-361-03/03-01/252, Ur.broj: 531-08/1-1-226-04-12 od 06. veljače 2004. – za gradnju instalacija i opreme u tunelima (rasvjeta tunela, niskonaponski razvod, rezervno napajanje, zaštita do požara i vatrodojava u tunelima, ventilacija tunela, video i audio uređaji tunela, sustav daljinskog upravljanja, vodovodne instalacije za potrebe tunela Sveta tri kralja).
- I. Izmjena građevinske dozvole klase: UP/I-361-03/05-01/34, Ur.broj: 531-08/2-1-1-356-05-11 od 17. ožujka 2005.

Za navedenu građevinu postoji uporabna dozvola:

- Klasa: UP/I-361-05/08-01/49, Ur.broj: 531-10-2-1-2-08-5 od 19. lipnja 2008. za više dijelova složene građevine autoceste Zagreb – Macelj, dionica: Krapina – Macelj.

Za predmetni zahvat u prostoru postoji lokacijska dozvola Klasa: UP/I-350-05/96-02/34, Ur.broj: 531-02/2-96-7, Zagreb, 20.9.1996. za autocestu od km 33+235,00 do km 52+619,58. Za istu lokacijsku dozvolu potrebno je ishoditi izmjenu i dopunu u dijelu koji se odnosi na lijevi kolnik autoceste od km 39+260.00 do km 43+440.00.

Postojeće građevinske dozvole izdane su po fazama izgradnje građevine (kako je opisano u nastavku) te je za njih isto potrebno ishoditi izmjene i dopune, koje će se odnositi samo na lijevi kolnik autoceste.

Za dijelove složene građevine autoceste Zagreb – Macelj, dionice Krapina – Macelj postoji uporabna dozvola Klasa: UP/I-361-05/08-01/49, Urbroj: 531-10-2-1-2-08-5, Zagreb, 19. lipnja 2008., koja ne uključuje lijevi kolnik autoceste od km 39+260.00 do km 43+440.00. U sklopu novog upravnog postupka ishodit će se zasebna uporabna dozvola za taj dio.

Dokumentacija predmetnog zahvata – lijevog kolnika izrađena je u skladu s postojećom projektnom dokumentacijom desnog kolnika na temelju koje su ishođene lokacijska, građevinska i uporabna dozvola.

Lokacijska dozvola od km 33+235,00 do km 52+619,58	
Načelna dozvola sa svim izmjenama i dopunama od km 33+235,00 do km 52+611,385	
Građevinska dozvola sa svim izmjenama i dopunama - I.15 - Instalacije i oprema u tunelima - od km 33+235,00 do km 52+611,385	
Građevinska dozvola sa svim izmjenama i dopunama - I.14 - prometna signalizacija- autocesta i čvorovi - od km 33+235,00 do km 52+611,385	
Građevinska dozvola sa svim izmjenama i dopunama - I.7 - autocesta 4. DIO od km 38+450,00 do km 41+668,15	Građevinska dozvola sa svim izmjenama i dopunama - I.10 - autocesta 5. DIO od km 41+668,15 do km 51+849,57
Uporabna dozvola za dijelove složene građevine od km 39+260,00 do km 33+235,00	Uporabna dozvola za dijelove složene građevine od km 43+440,00 do km 52+611,385
LIJEVI KOLNIK	
Uporabna dozvola za složene dijelove građevine od km 33+235,00 do km 43+440,00	
DESNI KOLNIK	Uporabna dozvola za dijelove složene građevine od km 43+660,00 do km 51+849,57
Građevinska dozvola sa svim izmjenama i dopunama - I.7 - autocesta 4. DIO od km 38+450,00 do km 41+668,15	Građevinska dozvola sa svim izmjenama i dopunama - I.10 - autocesta 5. DIO od km 41+668,15 do km 51+849,57
Građevinska dozvola sa svim izmjenama i dopunama - I.14 - prometna signalizacija- autocesta i čvorovi - od km 33+235,00 do km 52+611,385	
Građevinska dozvola sa svim izmjenama i dopunama - I.15 - Instalacije i oprema u tunelima - od km 33+235,00 do km 52+611,385	
Načelna dozvola sa svim izmjenama i dopunama od km 33+235,00 do km 52+619,58	
Lokacijska dozvola od km 33+235,00 do km 52+619,58	

Slika 2.1-2 Prikaz dobivenih dozvola u sklopu predmetnog zahvata

Građevina je projektirana u skladu s Prostornim planom Krapinsko-zagorske županije (*"Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije" broj 04/02., 06/10. i 8/15*), Prostornim planom uređenja grada Krapine (*"Službeni glasnik Grada Krapine" broj 2/02, 12/03, 16/04, 5/07, 1/11, 5/15 i 9/17 - pročišćeni tekst*), Prostornim planom općine Đurmanec (*"Službeni glasnik Krapinsko - zagorske županije" broj 15/07, 27/10 i 37/16*) i Prostornim planom uređenja Općine Petrovsko (*"Službeni glasnik Grada Krapine" broj 17A/05, 20/07, 4/11, 11/12 - Ispravak greške, 24/15*)

Dio autoceste koji je predmet ovoga projekta sastoji se od sljedećih objekata:

- Tunela Sveta tri kralja (cca 1741 m),
- Tunela Brezovica (cca 617 m),
- Vijadukta Šum (cca 174 m),
- Vijadukta Puhi (cca 237 m),
- Vijadukta Ravnišćica (cca 387 m).

Ovim idejnim projektom na dijelovima predmetne dionice od km 39+260 do km 43+440 planira se izvedba lijevog kolnika autoceste koja uključuje tunele i vijadukte, elektro opremu i rasvjetu, odvodnju te izvedbu sustava ventilacije i vatrodojave.

Planira se postavljanje nove prometne horizontalne i vertikalne signalizacije. Predviđeni prometni znakovi projektirani su na način da odgovaraju svojom veličinom i bojom za razinu ceste na kojoj se nalaze. S tim u vezi određeni su oblici i boje prometnih znakova, a definirani su hrvatskim normama.

Tlocrtna dispozicija predmetnog zahvata sa svim pripadajućim građevinama i dijelovima građevina (priklučci na prometnu površinu i drugu infrastrukturu) prikazana u Idejnom projektu bit će definirana Glavnim projektom, sukladno važećoj zakonskoj i tehničkoj regulativi.

2.2 Faze izgradnje

Izgradnja građevine previđena je u četiri faze za koje će se ishoditi izmjene građevinskih dozvola te za koje će se ishoditi uporabna dozvola. S obzirom da je Autocesta Zagreb – Macelj podijeljena na šest dijelova (prema načelnoj dozvoli za građenje) zbog otvaranja radova na prioritetnim objektima, prilikom određivanja faznosti vodilo se računa da se isto ne mijenja.

Faznost je definirana na način sljedeći način:

- FAZA I. – 4. dio od km 39+260,00 do km 41+668,15;
- FAZA II. – 5. dio od km 41+668,15 do km 43+440,00;
- FAZA III. – prometna signalizacija i oprema;
- FAZA IV. – instalacije i oprema u tunelima;
- FAZA V. – zaštita od buke i krajobrazno uređenje

Na autocesti Zagreb-Macelj, dionici Krapina-Macelj nalaze se tuneli "Sveta tri kralja" i „Brezovica“. Trasa i niveleta autoceste prate topografske i geološke uvjete na toj dionici koja prolazi brdskim terenom, a to uvjetuje i dužinu tunela.

U prvoj fazi su za oba tunela izgrađene tunelske cijevi na desnom kolniku kroz koje se vozi dvosmjerno. Maksimalna brzina u tunelima je 80 km/h.

Postojeća desna cijev tunela „Sv. tri kralja“ ima duljinu od 1.740,00 m, a leži između km 39+533,00 i km 41+273,00, dok duljina desne tunelske cijevi kod tunela „Brezovica“ iznosi 590,00 m između stacionaža u km 41+942,00 i km 42+532,00.

Kod tunela „Sv. Tri Kralja“ je u prvoj fazi, u sklopu privremene regulacije prometa, izgrađena servisna tunelska cijev u osi lijevog kolnika. Servisna cijev je izgrađena zbog duljine tunelske cijevi, a u svrhu pravovremene evakuacije i pristupa interventnih vozila na mjesto eventualnog incidenta u desnoj tunelskoj cijevi. Duljina servisnog tunela u osi lijeve tunelske cijevi iznosi 1.242,71 m od stacionaže u km 39+564,658, a završava u km 40+806,474. Servisna cijev je poprečnim spojevima povezana s desnom tunelskom cijevi. Servisna cijev je otvorena samo prema južnom portalu dok na sjeveru završava kod posljednjeg poprečnog prolaza.

Predmet ovog projekta je izgradnja tunelskih cijevi za tunele „Sv. Tri Kralja“ i „Brezovica“ na lijevom kolniku autoceste.

Lijeva tunelska cijev tunela „Sv. tri kralja“ bit će duljine L=1741 m od km 39+568,000 do km 41+309,000. Lijeva tunelska cijev tunela „Brezovica“ bit će duljine L=617 m od km 41+922,000 do km 42+539,000.

Nakon izvedbe lijeve tunelske cijevi promet će se odvijati kroz obje tunelske cijevi, za svaki smjer jednosmjerno.

Za vrijeme izgradnje desnog kolnika koristile su se udaljene asfaltne baze i betonare uz jednu gradilišnu betonaru koja je bila locirana uz južni portal tunela Sveta Tri Kralja. Vrste i lokacije asfaltnih baza i betonara potrebnih za izgradnju lijevog kolnika će se sagledati pri višim razinama projekta, tj. pri izradi organizacije gradilišta.

Ne postoji potreba uklanjanja građevina i zahvata u svrhu predmetne izgradnje.

Trenutno nije poznat konačan model financiranja projekta. U postupku pripreme projektne dokumentacije i ishodu potrebnih dozvola provode se sve radnje kako bi se projekt mogao prijaviti za dodjelu sredstava iz fondova EU namijenjenih razvoju infrastrukture.

Rok završetka svih radova procijenjen je na dvije i pol godine.

2.3 Prometno opterećenje

Podaci o dosadašnjem prometu

Podaci su preuzeti iz idejnog projekta predmetnog zahvata (Zajednička oznaka projekta: ZGP – 1809 – 2020).

Tablica 2.2-1 Intenzitet prometa (PGDP i PLDP) na brojačkom mjestu 1113 Krapina - sjever, autocesta A2

GODINA	A2 DIONICA: ĐURMANEC - KRAPINA	
	PGDP VOZ/DAN	PLDP VOZ/DAN
2017 god.	9658	20394
2018 god.	9931	20194

PGDP - prosječni godišnji dnevni promet

PLDP - prosječni ljetni dnevni promet

Prognoza prometnog opterećenja

Detaljna računaska analiza utjecaja buke prometa predmetnom dionicom autoceste provest će se u okviru glavnog projekta. Kao ulazni podatak za analizu u ovom projektu uzima se procjena prometnog opterećenja za 2032. godinu, PGDP = 24034 vozila/dan (završna godina koncesije poduzeća AZM d.o.o.). Udio dnevnog i noćnog prometa kao i udio teških vozila preuzet je iz podataka o brojanju prometa za 2018. godinu. Predmet analize je kumulativni utjecaj buke prometa lijevim i desnim kolnikom te je ista korištena i za proračun emisija onečišćenja zraka u Studiji utjecaja na okoliš.

Tablica 2.2-2 Broj vozila prema tipovima za jedan kolnik

PROMETNO OPTEREĆENJE	Motocikl	Automobil	Automobil sa prikolicom	Kombi	Kamion	Kamion sa prikolicom	Kamion sa više prikolica	Autobus
MJERODAVNA GODINA 2032.	90	18.707	588	2.004	375	388	1.729	153
DAN 7do19 sati	79	12.638	364	1.339	258	265	1.224	56
VEČER 19do23 sati	7	2.609	102	286	56	57	198	50
NOĆ 23do7 sati	4	3.460	122	379	61	66	307	47
UKUPNO	OSOBNA VOZILA			21.389	TERETNA VOZILA			2.645

Tablica 2.2-3 Ukupan prognozirani broj vozila za jedan kolnik

PROMETNO OPTEREĆENJE	Ukupno
MJERODAVNA GODINA 2032.	24.034
DAN 7 do 19 sati	16.223
VEČER 19 do 23 sati	3.365
NOĆ 23 do 7 sati	4.446
UKUPNO	24.034

2.4 Elementi trase

Trasa predmetne dionice autoceste od km 39+260,00 do km 43+440,00, duljine je 4,18 km. Tlocrtno se proteže smjerom sjever-jug što je vidljivo u priloženim grafičkim priložima Studije.

Prilikom izrade projekta vodilo se računa o postojećoj projektnoj dokumentaciji na temelju koje su ishođene lokacijska, građevinske i uporabna dozvola. Ova projektna dokumentacija izrađena je u skladu s njom, kao i s postojećom konfiguracijom terena dobivenom na temelju geodetskih snimanja.

Na predmetnoj dionici predviđena je projektna brzina $v_p = 100$ km/h. Terenska ograničenja su umjerena.

U sklopu trase projektirani su sljedeći objekti:

- Tunel Sveta tri kralja (početak na cca km 39+568,00, a završetak na cca km 41+309,00);
- Vijadukt Šum (početak na cca km 41+745,30, a završetak na cca km 41+918,80);
- Tunel Brezovica (početak na cca km 41+922,00, a završetak na cca km 42+539,00);
- Vijadukt Puhi (početak na cca km 42+541,40, a završetak na cca km 42+778,40);
- Vijadukt Ravninščica (početak na cca km 42+827,90, a završetak na cca km 43+224,60).

Horizontalna os u zoni tunela projektirana je na način da minimalni razmak između osi postojećih tunela i novoprojektiranih bude 25,0 m.

Uzdužni nagib nivelete kreće se od 0,55% - 3,70%. Maksimalni dozvoljeni nagib za ovu kategoriju ceste iznosi 5%.

Poprečni nagib kolnika u pravcu iznosi 2,5%, dok se u krivini on kreće između 2,5% do 6,5%, sve u zavisnosti o veličini polumjera zavoja.

Normalni poprečni presjek novoprojektiranog lijevog kolnika projektiran je s dva vozna traka širine 3,5 m, zaustavnim trakom širine 2,5 m te rubnim trakovima širine od 0,50 m uz pretjecajni trak i 0,20 m uz zaustavni trak. Širina razdjelnog zelenog pojasa između lijevog i desnog kolnika varira, a minimalno iznosi 3,0 m. Bankine su širine 1,50 m i od humusnog materijala. Kod dijela trase koji se nalazi u usjeku izvodi se rigol uz zaustavni trak te berma širine 1,50 m. Berma se također izvodi od humusnog materijala.

Elementi poprečnog presjeka rekonstruirane ceste:

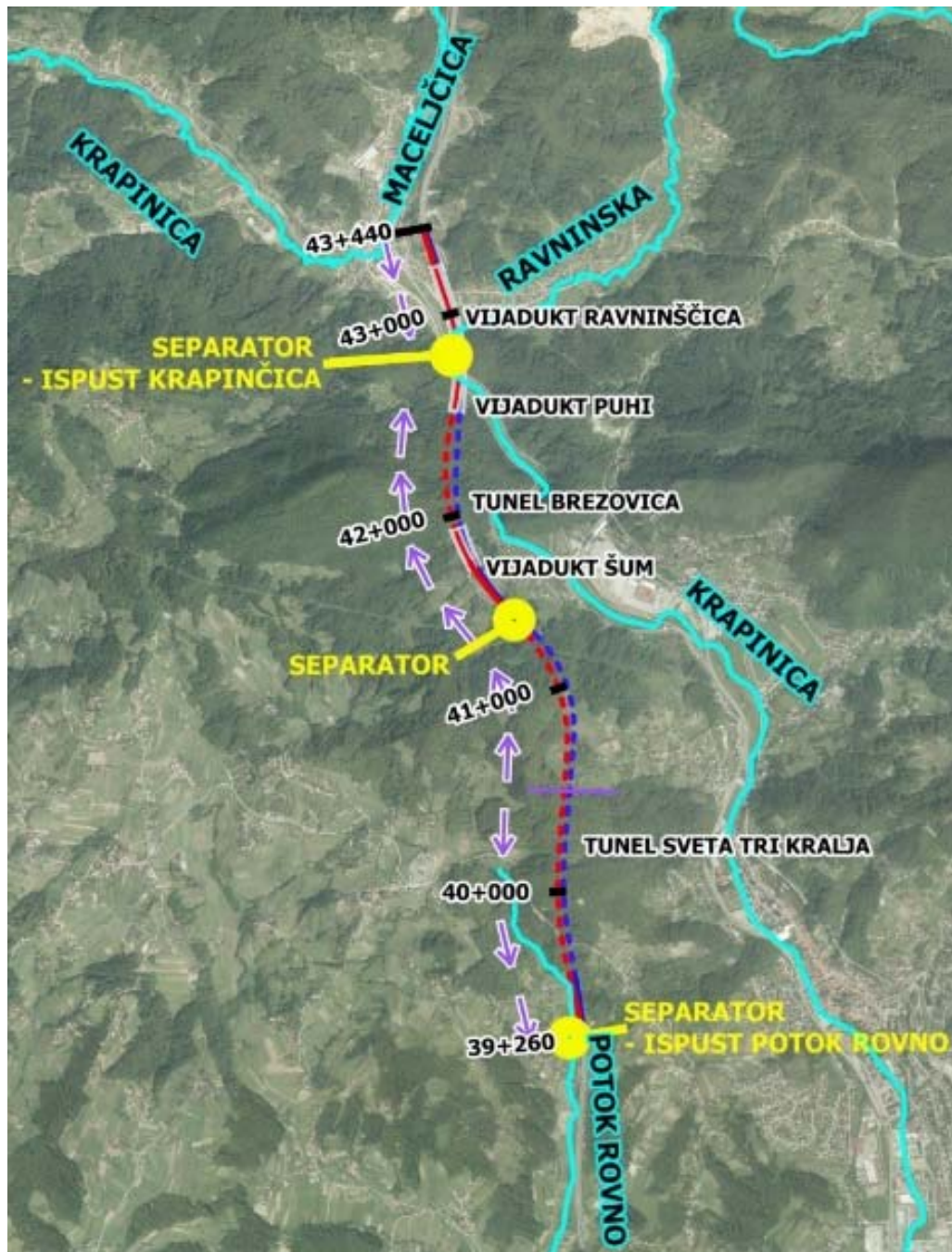
vrsta terena	brežuljkasti
računska brzina	100 km/h
širina prometnih trakova + rubni trakovi:	
- pretjecajni trak + rubni trak	3,50 m + 0,50 m
- vozni trak + rubni trak	3,50 m + 0,20 m
širina bankina	1,50 m
nagib bankine	4 %
širina berme	1,50 m
nagib berme	5 %
zeleni pojas	min. 3,00 m

2.5 Odvodnja dionice

Predmetna dionica nalazi se izvan vodozaštitnog područja. Konceptija odvodnje vode s kolnika se sastoji u usmjeravanju toka vode putem uzdužnog i poprečnog nagiba prometnice prema uzdignutim rubnjacima, odnosno kanalicama i betonskim rigolima. Oborinske vode će se zatim preko slivnika odvesti u zatvoreni sustav odvodnje s tretmanom otpadnih voda separatorima.

Trenutno na dionici postoje 2 separatora. Jedan separator nalazi se ispred južnog portala tunela Sv. tri kralja otprilike na stacionaži 39+520,00, a drugi je smješten na dijelu trase između vijadukata Puhi i Ravnišćica približno u stacionaži 42+820,00. Treći separator planiran je ispred sjevernog portala tunela Sv. tri kralja. Separatori se postavljaju na najnižim kotama projektirane prometnice.

Oborinska voda tretira se u separatorima ulja i lakih tekućina te se nakon tretiranja ispušta u recipijente. Ispust svih pročišćenih oborinskih voda predmetnog zahvata predviđa se u postojeće vodotoke, u Potok Rovno i rijeku Krapinicu.



Slika 2.5-1 Prikaz odvijanja zatvorene odvodnje prema lokacijama separatora i recipijenata (Izrada: OIKON)

Odvodnja tunela

Voda se sakuplja putem slivnika s rešetkom dimenzija 45x45 cm ili 45x90 cm, što ovisi o uzdužnom padu trase te se odvodi u kontrolno okno putem spojne cijevi. Nosivost rešetke iznosi 250 KN. Predviđena je ugradnja cijevi od polietilena visoke gustoće (PEHD cijevi) za odvodnju. Kontrolno okno je predviđeno na mjestima horizontalnih lomova te mjestima priključenja slivnika. Razmak

slivnika utvrđuje se hidrauličkim proračunom, vođenjem principom maksimalnog kapaciteta slivnika te poprečnim vitoperenjima kolnika (mjesto infleksije i sl.).

Odvodnja kolnika u tunelu odnosi se na tekućine koje potječu od pranja tunela, gašenja požara i izlivanja zapaljivih tekućina u prometnim nesrećama. Sustav odvodnje kolnika predviđa minimalnu količinu dotoka tekućine od 200 l/s na 200 metara duljine kolnika. Odvodnja tunela predviđa se glavnom odvodnom cijevi smještenom u kolniku na udaljenosti 1,75 m od osi tunela. Odvodna cijev bit će od PEHD materijala zaštićena betonom C 25/30 debljine minimalno 20 cm.

Pad glavne odvodne cijevi prati pad nivelete.

Na glavnoj odvodnoj cijevi predviđaju se kontrolna okna na međusobnom razmaku 40,0 do 50,0 metara. Kontrolna (revizijska) okna predviđena su kao monolitne građevine od armiranog betona marke 25/30. Na okna se predviđa ugradnja lijevano-željeznog poklopca Ø600 težine nosivosti D400. Prikupljanje tekućina s kolnika predviđeno je šupljim rubnjakom s kontinuiranim horizontalnim otvorom i sifonskim oknima. Šuplji rubnjak smješten je na nižoj strani kolnika i izvodi se kao montažni element od armiranog betona C 30/37.

Sifonska okna izvode se armiranim betonom C 30/37, a prikupljene vode izljevaju se u kontrolno okno glavnog odvodnog kanala. Spoj sifonskog ispusta i kontrolnog okna predviđa se s cijevi od PEHD Ø 200 mm, zaštićena betonom C 25/30 debljine minimalno 20 cm.

Tekućine koje se skupljaju u tunelu odvođe se glavnim odvodnim kanalom do separatora lakih tekućina gdje se odvajaju od oborinskih voda. Odvodnja oborinskih voda sa vijadukata predviđa se šupljim rubnjacima od polimer betona. Prikupljanje oborinskih voda predviđa se PEHD cijevima učvršćenim za nosače vijadukta.

Podzemne procjedne vode prikupljaju se bočnim uzdužnim drenažnim cijevima od PVC promjera Ø 200 mm. Za potrebe ispusta predviđaju se okna s nišama na drenažnim cijevima iz kojih će se procjedne vode slijevati u kontrolna okna glavnog odvodnog kanala te se vode prema separatorima.

2.6 Tuneli

Lijeva tunelska cijev tunela „Brezovica“ u tlocrtu se nalazi, u smjeru od Krapine prema Macelju, u krivini radijusa $R=905,50$ m i prijelaznoj krivini $L=125,00$ m. Niveleta osi kolnika kroz tunel "Sv. Tri Kralja" nalazi se u vertikalnom konveksnom zakrivljenju radijusa $R=30000,00$ m i padu od 3,70 % prema Krapini. Niveleta osi kolnika kroz tunel "Brezovicu" u lijevoj tunelskoj cijevi nalazi se u vertikalnom konkavnom zakrivljenju radijusa $R=55000,00$ m i padu od 1,58% u smjeru od Krapine prema Macelju.

Poprečni profil lijeve cijevi tunela projektiran je dijelom s podnožnim svodom, a dijelom bez podnožnog svoda. Debljina tunelske obloge glavne cijevi je 40 cm iz betona C25/30. Debljina podnožnog svoda glavne cijevi je 30 cm iz betona C25/30.

Tehnički podaci poprečnog profila lijeve tunelske cijevi:

- broj i širina voznih trakova :	2x3,50 = 7,00 m
- broj i širina rubnih trakova :	2x0,35 = 0,70 m
- širina kolnika :	7,70 m
- broj i širina uzdignutih pješačkih staza :	2x0,85 m
- maksimalna svijetla širina tunelske cijevi :	9,82 m
- visina uzdignutog rubnjaka :	0,20 m
- slobodna visina u sredini kolnika :	6,85 m

Raspored niša unutar lijeve tunelske cijevi kao i unutar već postojeće, a buduće desne cijevi treba zadovoljavati zahtjeve propisa, prvenstveno Pravilnika o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele, sigurno odvijanje prometa i energetske potrebe.

Stanice za hitne slučajeve izvode se kao udubine u bočnom zidu tj. SOS niše. Zahtjev Pravilnika o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele u članku 16. uvjetuje razmještaj SOS niša na međusobnoj udaljenosti koja kod novih tunela ne smije biti veća od 150 m. Poštujući navedene uvjete lijeva tunelska cijev tunela „Sv. Tri Kralja“ bit će opremljena sa 11 SOS niša, a kod tunela „Brezovica“ sa 4 SOS niše. Izmjere SOS niša bit će prema RVS 09.01.24.

Hidrantske niše smještaju se i smještene su na suprotnoj strani od SOS niša na razmacima navedenim u Pravilniku. U lijevoj tunelskoj cijevi tunela „Sv. Tri Kralja“ predviđa se 11 hidrantskih niša, a kod tunela „Brezovica“ 4 hidrantske niše dimenzija prema propisima.

Raspored drenažnih niša u lijevoj tunelskoj cijevi imat će maksimalni razmak ograničen na 60 m.

Elektro-energetske niše bit će definirane energetske i potrebama instalacija i sigurnosnih uređaja u slijedećim fazama projektiranja.

Zbog duljine tunela „Sv. Tri Kralja“ potrebno je u lijevoj cijevi izvesti ugibalište zaustavne površine duljine 40 m i širine 3 m. Ugibalište se predviđa od km 40+369,000 do km 40+409,000 lijevog kolnika nasuprot prolaza za vozila. Izvedba ugibališta mora biti takva da se onemogući direktan udar vozila na mjestu završetka zaustavne niše.

Kod tunela „Brezovica“ s obzirom na njegovu duljinu ugibalište se ne izvodi.

Portali tunelske cijevi u smjeru Zagreba, kao i u smjeru Macelja, izvedene su u obliku koso odrezane tunelske cijevi s postavljenim ojačanim portalnim vijencem.

Hidroizolacijsku zaštitu tunela treba izvesti u svemu prema poglavlju 8-05 knjige V – cestovni tuneli Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama. Hidroizolacija štiti tunel od vlage i procjedne vode. Ugrađuje se između gotove tunelske podgrade i obloge u cijeloj dužini tunela.

Oprema u tunelu definira se strojarskim i elektro-projektima.

2.6.1 Sustav javne rasvjete tunela Sveta tri kralja i Brezovica

Osnovni projektni svjetlotehnički parametri su temeljeni na preporukama CIE i to na bazi koncepcije utvrđivanja sjajnosti prilazne zone tunela. Prometni parametri su bazirani na procijenjenoj gustoći prometa.

Metodologijom prema CIE izvršeni su proračuni karakterističnih svjetlotehničkih parametara kao osnovnih parametara za projektiranje. Koncepcija svjetlotehničkog rješenja realizirana je upotrebom svjetiljki u LED tehnologiji. Za zadanu geometriju tunela i vrstu prometa, odabran je raspored svjetiljaka koji zajedno sa primijenjenim sustavom regulacije rasvjete tunela daje najmanju instaliranu snagu. Time je izvršeno usklađenje sa zahtjevima normi HRN EN 13201 (cestovna rasvjeta) i HRI CR 14380 (rasvjeta u tunelima), odnosno izvršeno je usklađenje intenziteta rasvjete sa minimalnim propisanim zahtjevima definiranim navedenim normama.

Rasvjetna tijela

Za rasvjetu su odabrana LED rasvjetna tijela snage 100 – 480 W. Svjetiljke se montiraju na nosače unutar tunela preko ovjesnog pribora ili izvan tunela na stupove.

Dodatne mogućnosti LED rasvjetnih tijela:

- optički sustav/modul sa LED izvorima se jednostavno montira u kućište,
- LED svjetiljka mora posjedovati izmjenjivo napajanje tj. treba biti modularno građena i opremljena s dijelovima koji se mogu odvojiti i zasebno servisirati
- mogućnost autonomne redukcije svjetlosnog toka,
- robusnost LED modula – rad nakon kvarnog stanja nekog od LED izvora (ostvariti redundancijom lanaca / više paralelnih lanaca ili primjenom dodatne logike,
- mogućnost internog programiranja u svrhu smanjenja snage, odnosno intenziteta svjetlosti
- s integriranim programabilnim modulom za regulaciju konstantnog svjetlosnog toka u odnosu na starost LED izvora (održavanje svjetlosnog toka konstantnim kroz životni vijek svjetiljke- CLO)
- mogućnost ostvarenja bežične komunikacije svake pojedine svjetiljke međusobno i sa sklopom – koordinatorom unutar mrežne strukture.
- mogućnost redundantne komunikacije među svjetiljkama koja osigurava nesmetan rad sustava uslijed kvarnog stanja nekog od modula u mreži.

Upravljanje rasvjetom tunela je izvedeno u dvije razine: lokalno i daljinski.

Na lokalnoj razini, upravljanje može biti ručno i automatski, a locirano je u razdjelnim ormarima rasvjete ulaznih i izlaznih zona tunela.

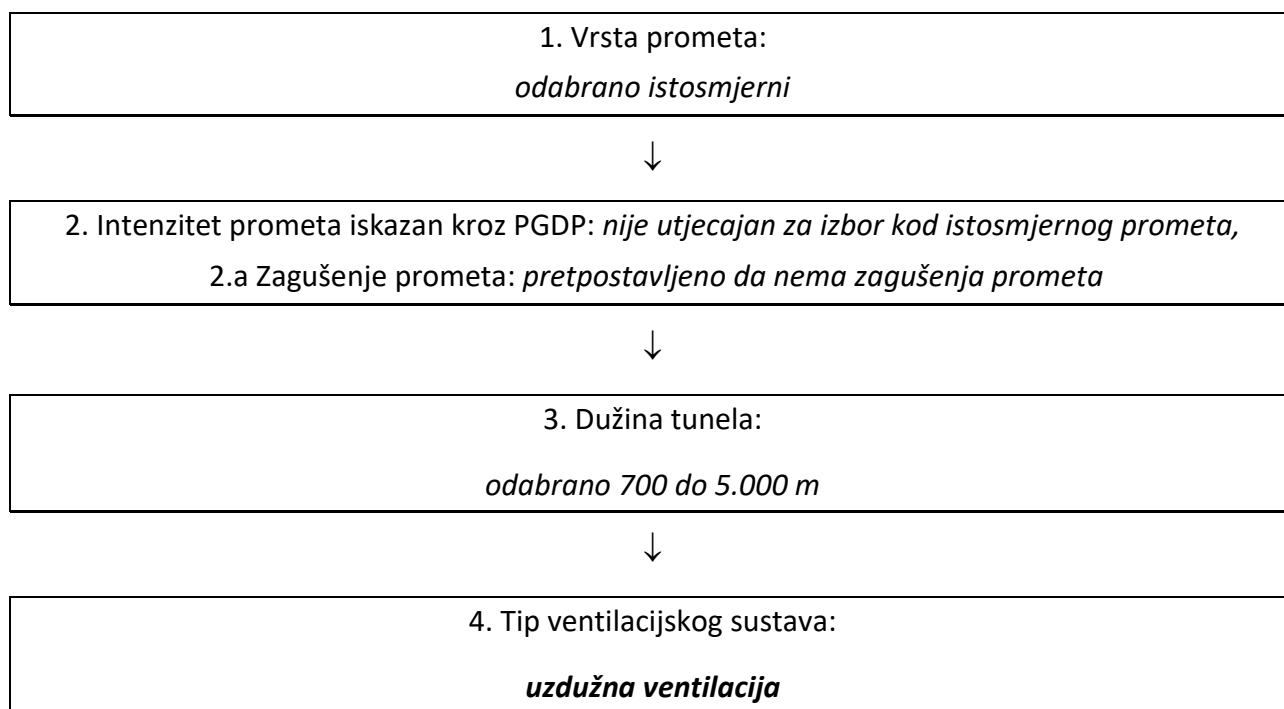
Na daljinskoj razini, sustavi rasvjete su upravljivi iz nadzornog centra posredstvom sustava daljinskog vođenja.

2.6.2 Sustav ventilacije tunela Sveta tri kralja i Brezovica

Izbor sustava ventilacije obavit će se u detaljima prema austrijskim smjernicama za projektiranje tunela RVS 09.02.31, a u općim odredbama prema *Pravilniku o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele* (NN 96/13), koji sadrži odredbe koje su u skladu s *Direktivom 2004/54/EC* Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o minimalnim **sigurnosnim zahtjevima za tunele** u transeuropskoj cestovnoj mreži.

Izbor ventilacijskog sustava tunela Sveta Tri Kralja i Brezovica

Izbor sustava ventilacije obavlja se prema slijedećem postupku, koristeći elemente tablice 1 iz smjernice RVS 09.02.31:



U konkretnom primjeru tunela Sveta Tri Kralja i Brezovica ne postoji odstupanje ulaznih parametara u odabiru sustava ventilacije u odnosu na one koji su definirani predmetnom smjernicom, te se odabire klasični sustav uzdužne ventilacije bez pojedinačnih odsisa za dim.

U postupku izbora sustava ventilacije spomenutih tunela, odabran je **sustav uzdužne reverzibilne ventilacije**.

Navedena vrijednost razmaka od 272 m nešto je veća od 250 m koliko je propisano RVS smjernicama. Međutim, radi se portalnom odsječku tunela, gdje osim evakuacije kroz poprečni prolaz postoji mogućnost izravnog izlaza na vanjski prostor koristeći portal tunela kao najsigurnije rješenje evakuacije. Ista argumentacija važi i za tunel Brezovica.

Zaštita od buke u tunelskim cijevima

Problem buke u lijevim tunelskim cijevima tunela Sv. Tri Kralja i Brezovica riješen je opremanjem impulsnih ventilatora s obostranim cilindričnim prigušivačima buke, pojedinačne dužine $LP = 0,5 DV$. Dozvoljena razina buke u tunelskoj cijevi nije definirana u korištenoj zakonskoj regulativi, ali prema preporukama PIARC-a traži se mogućnost verbalne komunikacije korisnika tunela i spasilačkih službi, te se preporuča da razina kontinuirane buke ne prelazi 90 dB(A), a maksimalne 95 dB(A).

Ukoliko se ukaže potreba i izričito definira razina dozvoljene buke u tunelu, moguće je u fazi glavnog projekta predvidjeti ugradnju ventilatora opremljenih sa većim cilindričnim prigušivačima buke ($LPRIG. = 1 \times DV$) na usisnom i tlačnom otvoru. Ovo rješenje ne bi utjecalo na raspored ventilatora niti na njihov broj.

2.7 Vijadukti

Na vijaduktima su predviđene obostrano revizione staze od 60 cm što se razlikuje od postojećega desnog kolnika koji to nema na krajevima revizionih staza su pješačke ograde od otvorenih čeličnih profila. Predviđeni su granitni rubnjaci i odbojne ograde klase H2 W2. Na objektu je projektirana i police za instalacije od inoxa.

Predviđen je sustav zatvorene odvodnje koji je spojen na centralni sustav odvodnje tunela i ostalih objekata.

Donji ustroj vijadukata čine upornjaci i stupišta. Upornjaci su projektirani kao pune stijene sa paralelnim krilima i temeljeni na pilotima, broj i dužina pilota odraditi će se glavnim projektom. Stupovi su šuplji, pravokutnog oblika sa štednim otvorom. Svi stupovi su istog poprečnog presjeka. Dimenzije stupa su 5×2 m, a eventualno smanjenje poprečnog presjeka će se vidjeti nakon detaljnih proračuna glavnim projektom. Na stupu su naglavnice, koje se šire u oba smjera, tako da se formira dovoljno velika gornja ploha za smještaj ležajeva. Gornja ploha naglavnica je u nagibu jednakom nagibu kolnika. Stupovi su temeljeni na pilotima međusobno povezanim naglavnom temeljnom pločom dimenzija $9 \times 5,5$ m. Idejnim projektom je predviđeno temeljenje na 6 pilota $\Phi 120$, a dubina će se odrediti glavnim projektom.

2.7.1. Vijadukt Šum

Autocesta Zagreb - Macelj, lijevi kolnik, u km 41+800 neposredno prije ulaska u tunel Brezovica prelazi preko kotline s dvije vododerine. Pošto je desni kolnik već izgrađen objekt u lijevom kolniku je usklađen sa postojećim. Vijadukt počinje u cca km 41+745,30 i završava u cca km 41+918,80. Prijelaz je riješen vijaduktom sistema slobodno položenih greda preko 6 otvora ukupne duljine 173,50 m (mjereno po osi građevine). Vijadukt se sastoji od 6 raspona i to $15,75 + 4 \times 32,80 + 15,75$ m. Rasponski sklop vijadukta odabran je kao montažna prednapeta betonska konstrukcija. Sastoji se od niza roštiljno povezanih prednapetih nosača, koji su za vertikalno opterećenje statički

određeni sistemi tipa slobodno oslonjene grede raspona od cca 31,45 m (zadnji raspon cca 15,00 m), dok za sva horizontalna opterećenja djeluju zajednički između dviju dilatacija, preko kontinuitetnih ploča nad stupovima.

U poprečnom presjeku imamo po pet (5) prednapregnutih nosača tipa I sa širokom gornjom pojasnicom koji su s pločom kolnika i poprečnim nosačima na krajevima povezani u roštiljnu konstrukciju. Visina nosača iznosi 182 cm. Nosači se polažu na međusobnom razmaku od 252 cm.

Ležajevi su predviđeni neoprenski, dimenzije prema glavnom projektu. Prijelazne naprave će se također odabrati u glavnom projektu nakon izračuna potrebnih pomaka konstrukcije. Hidroizolacija ploče kolnika predviđena je od bitumeniziranih izolacijskih traka, a asfaltni slojeva od asfaltbetona u debljinama koji će se odrediti glavnim projektom.

2.7.2. Vijadukt Puh

Trasa autoceste Zagreb - Macelj, dionica Krapina - Macelj prolazi brdovitim terenom. U 42. kilometru ona prelazi dolinu Krapinice s desne na lijevu obalu pod kutom od oko 50°. Pored korita rijeke dolinom prolaze državna cesta i željeznička pruga Zagreb - Maribor, te županijska cesta Krapina - Macelj. Nad dolinu autocesta izlazi s juga, iz tunela Brezovica iz vrlo strme padine brda i prelazi na suprotno brdo na najvećoj visini od oko 30 m iznad tla. Vijadukt Puh desni kolnik izveden je u sustavu prednapetih greda raspona 50,0 m koje prema današnjim standardima nisu optimalno rješenje pa se za lijevi kolnik predviđa spregnuti poprečni presjek. Stupišta se ne mogu osno poklapati po stacionaži radi kosina prepreka koje vijadukti prelaze. Rasponi su sličnih dimenzija samo su po stacionaži izmaknuti za cca 15 m.

Vijadukt se sastoji od 5 raspona i to 40,00 + 2*52,00 + 41,00 + 32,00 m, ukupna dužina vijadukta je 237,00 m. Rasponski sklop vijadukta odabran je kao spregnuta konstrukcija čelik beton. Čelični dio presjeka čine 2 I nosača na osnovnom razmaku od 8,0 m međusobno povezani poprečnim nosačima koji su postavljeni odmah ispod ploče kolnika, poprečni nosači imaju i konzolne istake na svaku stranu. Poprečni nosač je postavljen gore kako bi ploča kolnika bila nosiva u uzdužnom smjeru na rasponu od 4,0 m kako bi njena debljina mogla biti što manja (25 cm). U ovoj fazi projektiranja visina poprečnog presjeka je zamišljena kao 220+25 cm, a definitivna visina će se odrediti glavnim projektom. AB ploča kolnika je predviđena kao montažna sa spojevima iznad poprečnih nosača.

Ležajevi su predviđeni lončasti, dimenzije prema glavnom projektu. Prijelazne naprave će se također odabrati u glavnom projektu nakon izračuna potrebnih pomaka konstrukcije. Hidroizolacija ploče kolnika predviđena je od bitumeniziranih izolacijskih traka, a asfaltni slojevi od asfaltbetona u debljinama koji će se odrediti glavnim projektom.

2.7.3. Vijadukt Ravnišćica

Buduća lijeva traka autoceste Zagreb - Macelj, u km cca 43+030 prelazi preko potoka Ravnišćica i lokalne ceste što je nametnulo potrebu izvođenje vijadukta Ravnišćica. Vijadukt Ravnišćica lijevi projektiran je u skladu sa već izvedenim desnim vijaduktom. Raspored stupišta projektiran je tako da se središnja 4 raspona (5 stupova) osno poklapaju u uzdužnom smjeru, a ostali rasponi su povećani kako bi se smanjio utjecaj novih temelja na već izgrađene temelje.

Vijadukt Ravnišćica lijevi projektiran je kao sistem slobodno položenih greda preko 11 otvora ukupne duljine 381,70 m (mjereno po osi građevine). Obzirom da se iza upornjaka U2 pojavljuje potreba za potpornim zidom, na krilo upornjaka U2 nastavlja se zid dužine cca 45 m, čija će se točna dimenzija i duljina odrediti glavnim projektom.

Vijadukt se sastoji od 11 raspona i to $35,25 + 2*36,00 + 4*32,80 + 3*36,00 + 35,25$ m.

Rasponski sklop vijadukta odabran je kao montažna prednapeta betonska konstrukcija. Sastoji se od niza roštiljno povezanih prednapetih nosača, koji su za vertikalno opterećenje statički određeni sistemi tipa slobodno oslonjene grede raspona od cca 31,45 m (veći raspon raspon cca 34,50 m), dok za sva horizontalna opterećenja djeluju zajednički između dviju dilatacija, preko kontinuitetnih ploča nad stupovima. U poprečnom presjeku imamo po pet (5) prednapregnutih nosača tipa I sa širokom gornjom pojasnicom koji su s pločom kolnika i poprečnim nosačima na krajevima povezani u roštiljnu konstrukciju. Visina nosača iznosi 182 cm. Nosači se polažu na međusobnom razmaku od 252 cm.

Ležajevi su predviđeni neoprenski, dimenzije prema glavnom projektu. Prijelazne naprave će se također odabrati u glavnom projektu nakon izračuna potrebnih pomaka konstrukcije. Hidroizolacija ploče kolnika predviđena je od bitumeniziranih izolacijskih traka, a asfaltni slojeva od asfaltbetona u debljinama koji će se odrediti glavnim projektom.

2.8 Održavanje

Tvrtka „Egis road operation Croatia“ d.o.o. je operater na autocesti Zagreb-Macelj za poslove upravljanja i kontrole prometa, redovnog održavanja i naplate cestarine autoceste. Radi na održavanju ove građevine, svojom djelatnošću imaju određeni utjecaj na okoliš, utjecaj vezan za otpad koji nastaje na autocesti (komunalni, opasni, neopasni) i njegovo zbrinjavanje. Utjecaj na zrak je zanemariv za Studiju, s obzirom na malen kapacitet uređaja postrojenja za grijanje i toplu vodu, i neznatnog utjecaja u okoliš kojeg takav uređaj proizvodi. Građevinski radovi proširenja dionice autoceste sa jednim kolnikom u puni profil autoceste kao i radovi izvanrednog održavanja (radovi sanacije autoceste, pripadajućih objekata i zamjene sustava) u nadležnosti su koncesijskog društva.

2.9 Stradavanje divljači na cestama

Prema dostavljenom izvješću o stradavanju divljači i ostalih životinja za period 2013.-2019. (**Error! Reference source not found.**) koji obuhvaća stanje na svim dionicama autoceste Zagreb – Macelj, vidljivo je da na dijelu predmetne dionice nije bilo stradavanja divljači ni ostalih životinja.

Tablica 2.9-1 Stradavanje divljači i ostalih životinja na A2 u periodu od 2013.-2019.

Godina	Datum	km	Vrsta
2019.		nije bilo	
2018.			
	08.05.2018.	50+100	srna
	17.06.2018.	38+100	mačka
	20.10.2018.	45+560	mačka
2017.			
	17.04.2017.	34+600	srna
2016.	nije bilo		
2015.			
	29.06.2015.	34+800	srna
2014.			
	12.04.2014.	43+750	srna
	21.12.2014.	44+600	srna
2013.			
	07.02.2013.	47+600	srna

2.10 Geotehnička istraživanja

U sklopu predmetnog zahvata napravljena je revizija (recenzija) i prijedlog novelacije postojećih glavnih geotehničkih projekata: klizišta, ulaznog i izlaznog portala tunela "Sveta Tri Kralja", ulaznog i izlaznog portala tunela "Brezovica", tunela "Sveta Tri Kralja", tunela "Brezovica", vijadukt "Šum", vijadukt "Puhí" i vijadukt "Ravninščica" (Ozn. projekta GM-01-02-2020, Geoekspert d.o.o. Naziv građevine, dijela građevine, nekretnine: Desni kolnik AZM). Unutar navedenog dokumenta pregledana je dokumentacija postojećeg desnog kolika kako bi se analizirao mogući utjecaj na projektne parametre novog (lijevog) kolnika tako da postojeći geotehnički projekt prema kojem je izgrađen desni kolnik pokriva i lijevi.

Predviđene su projektne aktivnosti na nivou glavnog i izvedbenog projekta:

- Na nivou glavnog građevinskog projekta potrebno je definirati posebne tehnike uvjete za radove zaštite pokosa sidrenim podgradnim sklopom i čavlanim tlom. Tehničkim uvjetima potrebno je obuhvatiti i propisati uvjete za: izradu izvedbenog projekta, izvođenje zaštite pokosa usjeka sidrenim podgradnim sklopom i čavlanim tlom,

kontrolu uspjeha zaštite pokosa ugradnjom horizontalnih deformetara i vertikalnih inklinometara te verifikaciju projektnih mjera kontrolnim računima nakon mjerenja.

- Potrebna je izrada izvedbenog projekta zaštite usjeka sidrenim podgradnim sklopom i čavlanim tlom od strane specijaliste geotehničara. Za cijeli usjek, a uključujući i portalne zasjeke izrađuje se jedan izvedbeni projekt.
- Za postizanje globalne stabilnosti usjeka zbog izrazito nepovoljnog režima podzemnih voda potrebno je dreniranje bušenim drenovima iz nožice usjeka, i s nivoa svake berme. Bušeni drenovi s nivoa nivelete duljine su 30 m, nivoa prve berme 20 m i s nivoa druge i treće berme 15 m. Razmaci drenova su jednaki duljini drenova.

Kod zaštite pokosa potrebni radovi se odnose samo na portalne građevine tunela i pokose uz upornjake/stupišta vijadukata na lijevom kolniku autoceste.

Na lokaciji objekata postoji jaka erozivna aktivnost. Posljedica takve aktivnosti je vrlo složena morfološka građa lokacije, koja je okarakterizirana strmim padinama i starim (stabiliziranim) klizištima na sjevernoj strani lokacije.

Na lokaciji prije lijeve cijevi (servisne) tunela Sv. Tri Kralja, u stacionaži 39+500, autoceste Zagreb-Macelj, dionice Krapina-Macelj došlo je do klizanja plitke zone površinskog materijala uslijed iskopa za separator i kanalizaciju. Inženjersko geološkom prospekcijom terena došlo se do saznanja da klizanje obuhvaća šire područje budući da su uočeni ožiljci i vlačne pukotine među gustim raslinjem.

SANACIJA KLIZIŠTA

Ovim projektom je predviđena sanacija klizišta izvedbom kamene nožice kao potporne konstrukcije u nožici klizišta (koja ima i drenažnu funkciju) do dubine podloge. Izvedba sanacije je predviđena od km 39+416 do km 39+548, a sve u skladu sa smjernicama i normama za projektiranje geotehničkih konstrukcija HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila, te nacionalnog dodatka prethodnoj normi HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak, izvršen je odabir karakterističnih i proračunskih vrijednosti geomehaničkih parametara prema projektnom pristupu 3. Također za navedeni projekt je dobivena revizija od strane ovlaštenog državnog revidenta za geotehničke konstrukcije. Ukratko sanacija predmetnog klizišta je definirana kao trajna konstrukcija te je prema tome i proračunata.

ISKOP TUNELA

Iskop tunela na predmetnoj dionici (Sveta Tri Kralja i Brezovica) se izvode prema tzv. NATM metodi u kojoj se nakon iskopa profila tunelske cijevi ugrađuje tzv. primarna podgrada koja ima svrhu preuzimanja geoloških naprezanja u stijenskoj masi te istodobno i zaštitu iskopa (najčešće je to kombinacija mlaznog betona, čeličnih lukova i geotehničkih sidara), isto tako se u projektnoj dokumentaciji određuju zone različitih vrsta iskopa koje ovise o kvaliteti stijenske mase i samim

time i načini tipovi zaštite iskopa. Projektiranje tunela se provodi prema OTU Knjiga V i integralnoj metodi projektiranja tunela (Stojković 1986) te empirijskim saznanjima u tunelogradnji.

2.11 Inženjerska geologija

Prema prognoznom inženjerskogeološkom profilu tunelske cijevi će se izbijati u sljedećim stijenskim masama:

Od st. 39+558 – 39+570 stijenska masa je sitnozrni tinčasti pješčenjak .

Od st. 39+570 – 39+650 stijenska masa je lapor s proslojcima pjeskovitog lapora s pojačanom vlažnošću na kontaktu lapora i konglomerata .

Od st. 39+650 – 39+705 stijenska masa je konglomerat s mogućim lećama pijeska.

Od st. 39+705 – 39+920 stijenska masa je lapor u izmjeni s vapnencima.

Od st. 39+920 – 40+080 stijenska masa je konglomerat kod kojeg u razini tunela nisu registrirane leće pijeska.

Od st. 40+080 – 40+210 stijenska masa je vapnenac.

Od st. 40+210 – 40+540 stijenska masa je predstavljena slabo vezanim klastičnim naslagama (slabo vezana mješavina pijeska , praha i gline) s proslojcima pješčenjaka.

Od st. 40+540 – 40+590 stijenska masa je tektonizirani pješčenjak.

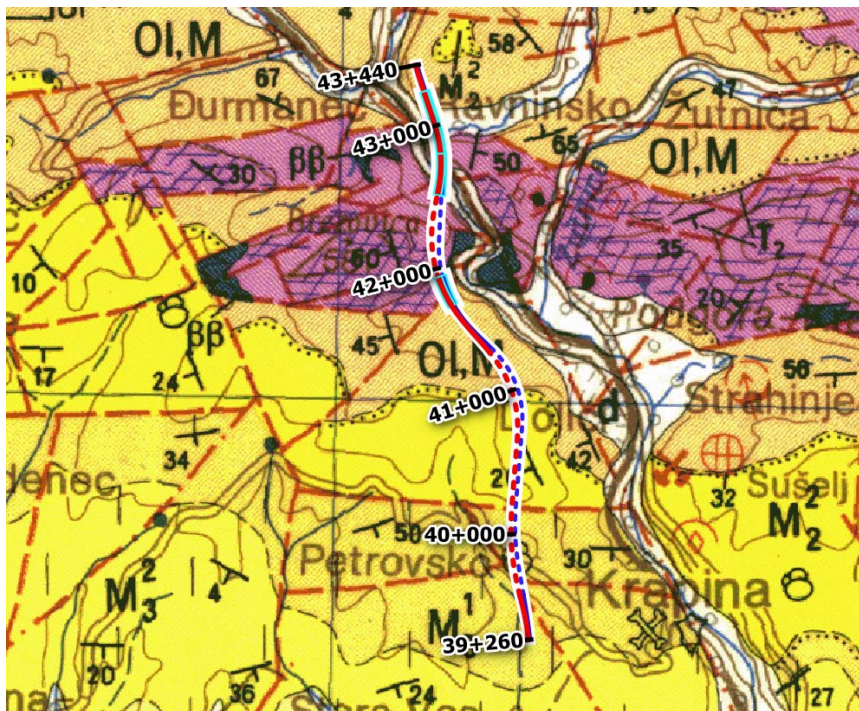
Od st. 40+590 – 40+720 stijenska masa je predstavljena slabo vezanim klastičnim naslagama (slabo vezane mješavine pijeska, praha i gline) s proslojcima pješčenjaka i mjestimično ugljena.

Od st. 40+720 – 40+820 stijenska masa je najvjerojatnije vapnenac u izmjeni s laporima uz mogućnost proslojaka pješčenjaka.

Od st. 40+820 – 40+860 stijenska masa je predstavljena slabo vezanim klastičnim naslagama (slabo vezana mješavina pijeska, praha i gline).

Od st. 40+860 – 40+940 stijenska masa je lapor u izmjeni s vapnencem.

Od st. 40+940 – 41+315 stijenska masa je predstavljena slabo vezanim klastičnim naslagama (slabo vezana mješavina pijeska, praha i gline) s proslojcima pješčenjaka i mjestimično ugljena.



Slika 2.11-1 Prikaz predmetnog zahvata na osnovnoj geološkoj karti Rogatec L33-68

2.12 Zbrinjavanje viška iskopa

Budući da će građevinskim zahvatom doći do promijene u okolišu unutar predviđene lokacije, istu je potrebno nakon građenja vratiti u stanje koje će ublažiti novonastali urbani prostor. U sklopu izgradnje lijevog kolnika autoceste predviđeno je korištenje privremenih prometnica za pristup gradilištu i odvoz viška materijala. One će se obraditi u daljnjoj razradi projekta. Nakon završenih radova na izgradnji prometnih površina okoliš će se očistiti od ostataka materijala, a zemljane površine zatravniti.

Privremeno skladištenje materijala (uporabljenog i novog za izgradnju) načelno je planirano na zemljištu pod upravljanjem AZM d.o.o.

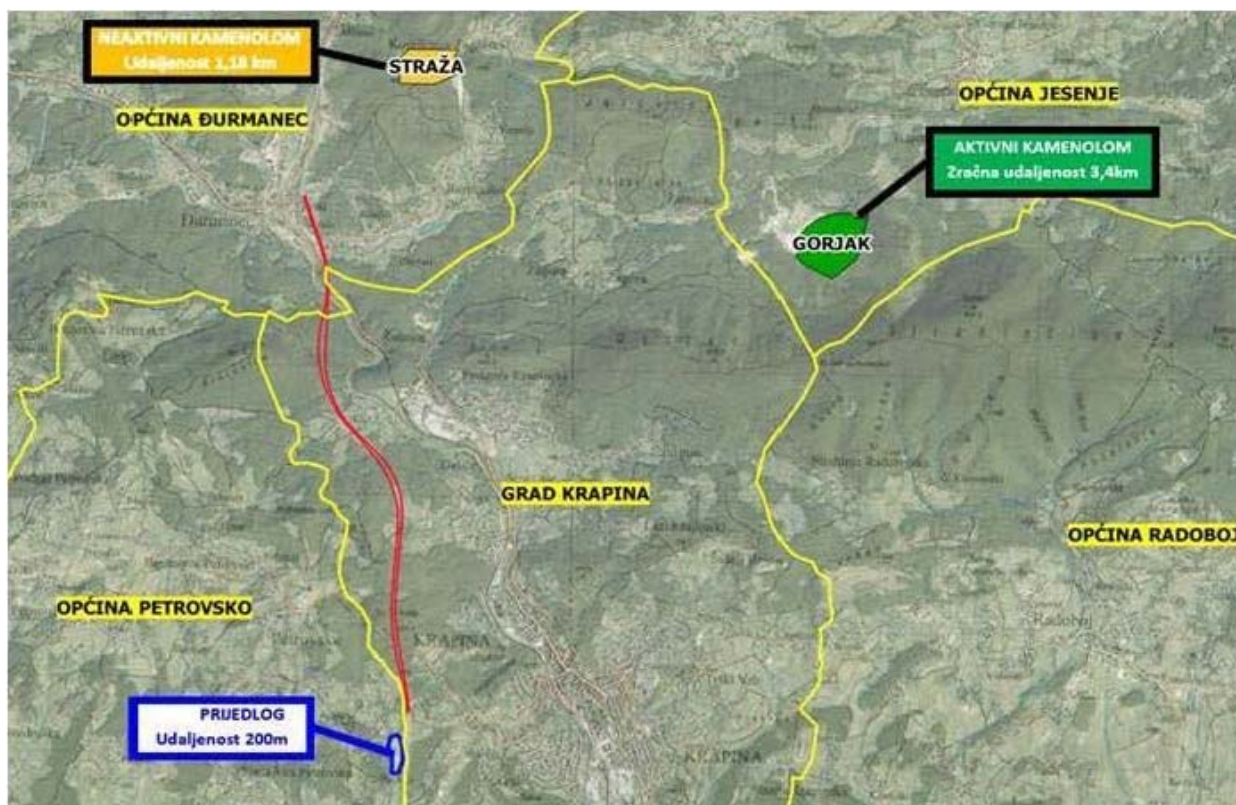
Za trajno deponiranje materijala koji nastane prilikom realizacije zahvata a nije upotrebljiv na nekom drugom mjestu koristit će se lokacije koje u skladu s važećim propisima stave na raspolaganje jedinice lokalne ili regionalne samouprave. Pri tomu je realizacija ovih aktivnosti u nadležnosti izvođača radova, uz predočenje potvrde investitoru o propisnom zbrinjavanju viška materijala iz iskopa.

Približne količina materijala za odlaganje, izračunata okvirno prema nacrtima tj. količine u sraslom stanju, a za deponij tj. za odlaganje treba ove količine treba se još pomnožiti sa koeficijentom rastresitosti.

Tablica 2.12-1 Prikaz iznosa količine iskopa po objektima

planirano tunel	m3
tunel Brezovica	51.150,00
tunel Sv tri kralja	143.633,00
izgrađeni servisni tunel	- 27.060,00
temeljenje vijadukata	m3
vijadukt Puhi	1.876,00
vijadukt Ravnišćica	3.684,00
vijadukt Šum	2.070,00
UKUPNO	175.353,00

U nastavku su prikazane tehnički moguće lokacije deponiranja materijala iz iskopa u bliskom okruženju lokacije zahvata dok će konačne odluke o lokacijama biti donesene u okviru projekta organizacije građenja, ovisno o raspoloživim mogućnostima u tom trenutku (Slika 2.12-1).



Slika 2.12-1 Analiza mogućih lokacija deponija materijala za potreba izgradnje predmetnog zahvata

Opis geološke građe kod postojećeg tunela Sv. Tri Kralja i tunela Brezovica:

- Tufovi i tufitične stijene heterogenog litološkog sastava
- Slabovezani (srednjezrni do sitnozrni) pijesak i prah do sitnozrni konglomerat silikatnog sastava s nešto većim udjelom glinovite komponente.
- Konglomerati žutosmeđe boje.

Navedeni materijal predvidivo nije u većoj mjeri upotrebljiv u okviru samog projekta izgradnje punog profila autoceste, ali ga je moguće iskoristiti za sanaciju terena u eksploatacijskim poljima, kao prekrivku na odlagalištima otpada i slične namjene. Kako bi izvođač radova ovaj materijal mogao zbrinuti na zakonom predviđeni način, od strane projektanta, ZG-PROJEKTA d.o.o., poslani su dopisi za lokacije gdje je moguće deponiranje viška materijala prema obližnjim općinama u Krapinsko-zagorskoj županiji (Đurmanec, Jesenje i Petrovsko) i Gradu Krapini.

11.03.2020. Zaprimljen je odgovor Općine Đurmanec da oni u svojoj općini nemaju adekvatnu lokaciju (dopis je u prilogu Studije u sklopu poglavlja 10.).

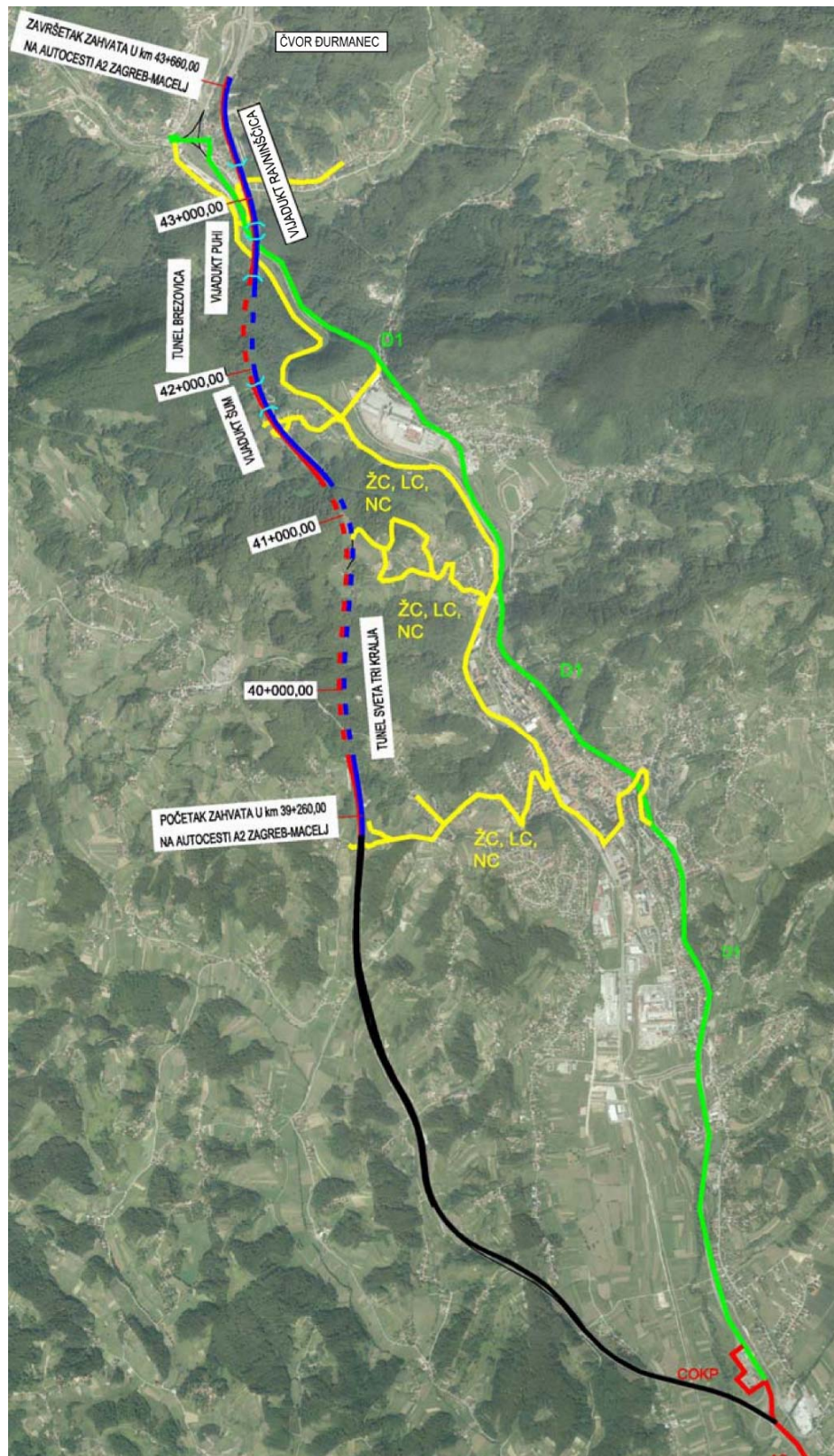
Ostali nisu dobiveni, 2.3.2020. su svi bili poslani poštom, no u međuvremenu je došlo do izvanredne situacije.

2.13 Transportne rute

Transportne rute će biti prometnice nižeg ranga, kao i kod gradnje prvog kolnika (državna cesta D1, županijske, lokalne, nerazvrstane) te privremeni pristupni putevi do samog gradilišta. Transportni putevi će se odrediti kod više razine projektne dokumentacije obzirom na to kakva će biti raspoloživost same prometnice u datom vremenu.

Moguć scenarij izvedbe zahvata je da će se i jedan i drugi tunel raditi samo sa jedne strane. Tunel "Brezovica" bi se izvodio kao što je izvedena desna cijev sa strane vijadukta "Šum" jer se drugi predusjek kod vijadukta "Puhi" niti ne da drukčije izvesti. Tunel "Sv. Tri Kralja" bi se mogao početi širiti sa već iskopane strane ili čak početi sa iskopom neiskopanog dijela unutar tunela, znači od Zagreba prema Macelju.

Obzirom da je na pojedine lokacije moguć pristup samo sa autoceste i predmetni zahvat je lijevo kolnik, neminovno je da će se koristiti i sama autocesta.



Slika 2.13-1 Prikaz mogućih transportnih ruta

2.14 Grafički prilozi tehničkog opisa

Prilog 2.14-1. Pregledna situacija šireg područja (MJ 1:25 000)

Prilog 2.14-2. Prikaz postojećeg stanja (MJ 1:10 000)

Prilog 2.14-3. Lokacije usjeka i nasipa (MJ 1:5 000)

Prilog 2.14-4. Uzdužni profil (MJ 1:25 000)

Prilog 2.14-5. Normalni poprečni presjek 1 (MJ 1:120)

Prilog 2.14-5.a Normalni poprečni presjek 2 (MJ 1:120)

Prilog 2.14-6. Normalni poprečni presjek 3 (MJ 1:120)

Prilog 2.14-6.a Normalni poprečni presjek 4 (MJ 1:120)

Prilog 2.14-7. Prikaz sustava ventilacije tunela

Prilog 2.14-8. Prikaz dozvola (MJ 1:11 000)

2.15 Varijantna rješenja zahvata

Dokumentacija predmetnog zahvata – lijevog kolnika izrađena je u skladu s postojećom projektnom dokumentacijom desnog kolnika na temelju koje su ishođene lokacijska, građevinska i uporabna dozvola.

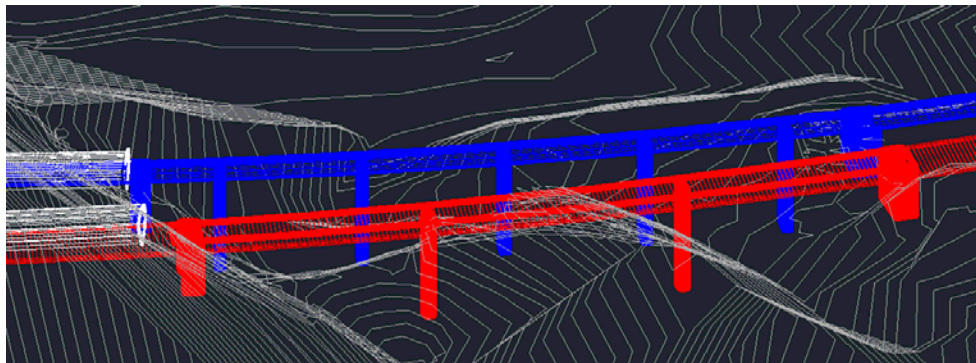
Obzirom da se radi o izgradnji drugog kolnika autoceste čiji je obuhvat već uveden u prostorne planove kao i samog povezivanja autoceste s već izgrađenim dionicama koje se nastavljaju na početak i kraj predmetnog zahvata, samu trasu nije moguće mijenjati no varijantna rješenja su razmatrana za vijadukte.

2.15.1 Vijadukt Šum

Autocesta Zagreb - Macelj, desni kolnik, u km 41 +800 neposredno prije ulaska u tunel Brezovica prelazi preko kotline s dvije vododerine što je nametnulo rješenje prijelaza autoceste pomoću vijadukata. Postojeći vijadukt počinje u km 41+769,150 i završava u km 41 +941,750. Prijelaz je riješen vijaduktom sistema slobodno položenih greda preko 6 otvora ukupne duljine 172,60 m (mjereno po osi građevine). Rasponi postojećeg vijadukta su 15,0 + 4*32,80 + 15,0 m. AB prednapete grede su oslonjene na naglavnice koje su stupovima povezane s temeljnom pločom koja je oslonjena na po 6 pilota. U poprečnom presjeku je 5 greda.

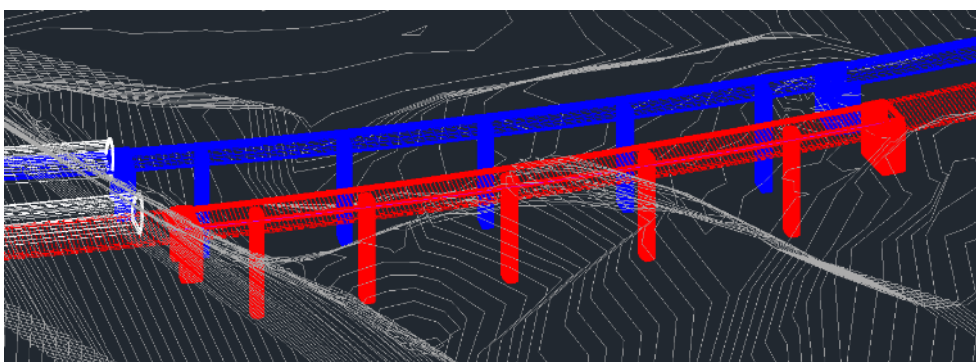
Za lijevi kolnik napravljene su tri varijante novog vijadukta.

Prva varijanta obuhvaća bitno povećanje raspona na cca 50,0 m što bi značilo bitno smanjenje broja stupišta na samo 2 stupišta, ali i promjenu tipa rasponske konstrukcije na spregnuti tip (čelik-beton).



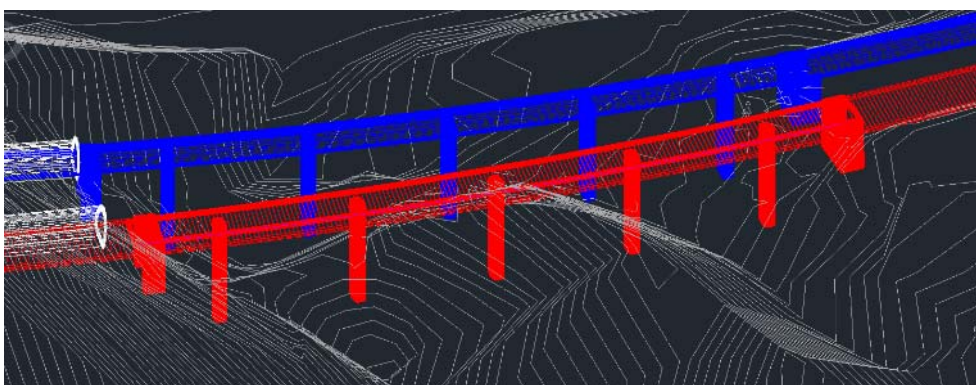
Slika 2.15-1 Prikaz pogleda na vijadukt Šum – varijanta 1 (plavo – postojeći, crveno – planirani)

Druga varijanta obuhvaća vijadukt identičan postojećem i rasponima i konstrukcijom.

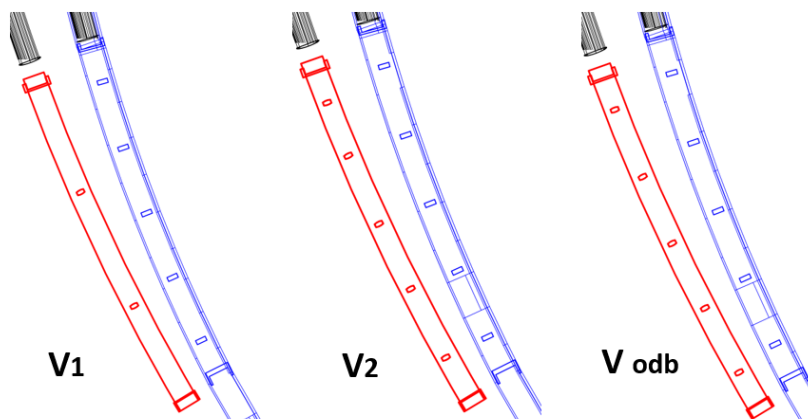


Slika 2.15-2 Prikaz pogleda na vijadukt Šum – varijanta 2 (plavo – postojeći, crveno – planirani)

Treća varijanta obuhvaća malo povećanje raspona betonskih greda kako bi se izbjegla dva rubna polja od po 15,0 m. Treća varijanta, odabrana, (detaljno opisna u poglavlju 2.7.1) se pokazala kao vizualno, ekonomski, a onda i u ostalim pogledima najbolje rješenje jer najmanje odudara od postojećeg rješenja, a opet doprinosi smanjenju troškova i umanjenju utjecaja na okoliš tijekom izgradnje.



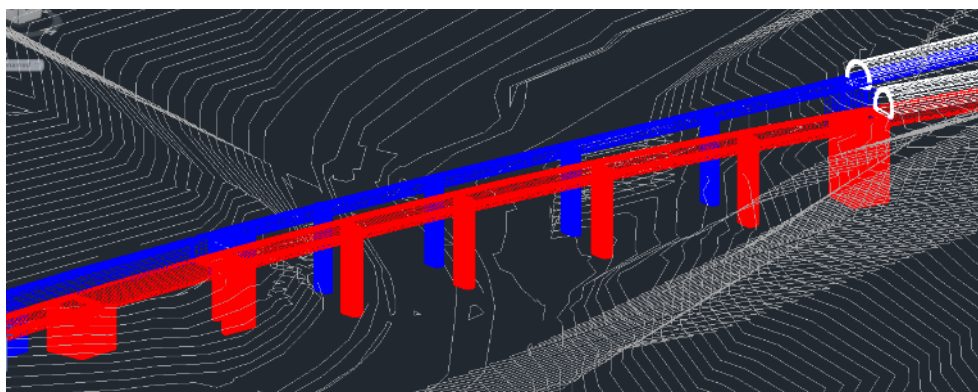
Slika 2.15-3 Prikaz pogleda na vijadukt Šum – varijanta 3 (plavo – postojeći, crveno – planirani)



Slika 2.15-4 Usporedba varijanti tlocrtnih dispozicija stupišta vijadukta Šum (plavo – postojeći, crveno – planirani)

2.15.2 Vijadukt Puh

Trasa autoceste Zagreb - Macelj, dionica Krapina - Macelj prolazi brdovitim terenom. U 42. kilometru ona prelazi dolinu Krapinice s desne na lijevu obalu pod kutom od oko 50°. Pored korita rijeke dolinom prolaze državna cesta i željeznička pruga Zagreb - Maribor, te županijska cesta Krapina - Macelj. Nad dolinu autocesta izlazi s juga, iz tunela Brezovica iz vrlo strme padine brda i prelazi na suprotno brdo na najvećoj visini od oko 30 m iznad tla. Izveden je samo desni kolnik. Rasponi postojećeg vijadukta su $40,65 + 2 \times 50,0 + 41,4 + 32,05 = 214,1$ m. AB prednapete grede su oslonjene na naglavnice koje su stupovima povezane s temeljnom pločom koja je oslonjena na po 6 pilota. U poprečnom presjeku je 7 greda.



Slika 2.15-5 Prikaz pogleda na vijadukt Puh – varijanta 1 i 2 (plavo – postojeći, crveno – planirani)

Za lijevi kolnik napravljene su dvije varijante novog vijadukta.

Prva varijanta predviđa vijadukt identičan postojećem i rasponima i konstrukcijom.

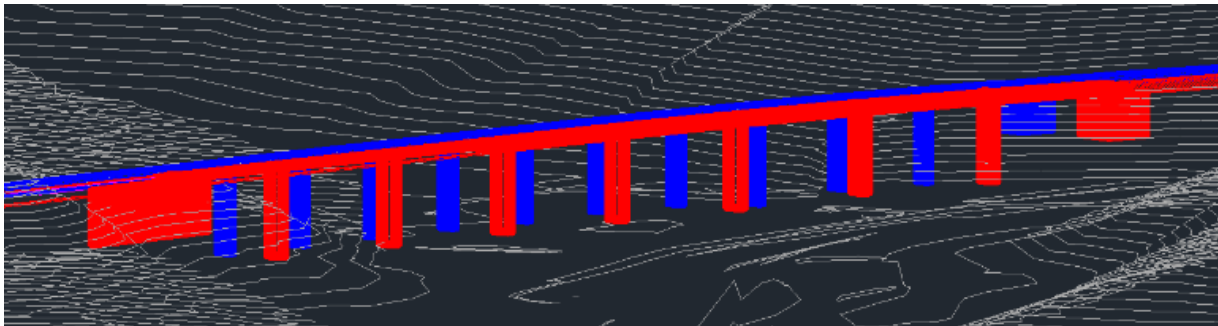
Druga varijanta zadržava raster stupova, ali se rasponska konstrukcija mijenja u spregnuti poprečni presjek čeličnih nosača sa AB pločom kolnika. Druga varijanta, odabrana, (detaljno opisana u poglavlju 2.7.2) se pokazala kao bitno bolja zbog bitnog smanjenja mase rasponske konstrukcije što je pridonijelo manjem utrošku betona za temeljenje a vizualno ne odudara od postojećeg rješenja. Spregnuta konstrukcija ima prednost i u pogledu montaže konstrukcije za koju su bitno manje potrebe za manipulacijom dizalicama i ostalim strojevima na gradilištu.

2.15.3 Vijadukt Ravnišćica

Buduća autocesta Zagreb - Macelj, u km 43+029,32 prelazi preko potoka Ravnišćica i lokalne ceste što je nametnulo potrebu izvođenja vijadukta Ravnišćica. Vijadukt je projektiran kao sistem slobodno položenih greda preko 11 otvora ukupne duljine 352,90 m (mjereno po osi građevine). Rasponi postojećeg vijadukta su $10 \times 31,30 + 15,00 = 352,0$ m sa krilima upornjaka. AB prednapete grede su oslonjene na naglavnice koje su stupovima povezane s temeljnom pločom koja je oslonjena na po 6 pilota. U poprečnom presjeku je 7 greda.

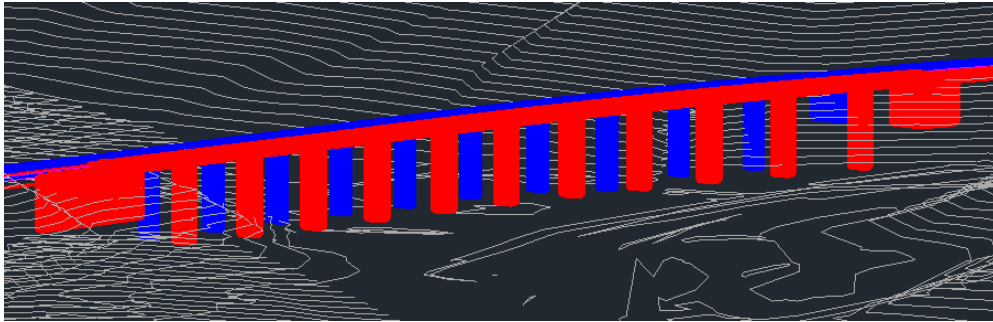
Za lijevi kolnik napravljene su tri varijante novog vijadukta.

Prva varijanta obuhvaća bitno povećanje raspona na cca 50,0 m što bi značilo bitno smanjenje broja stupišta na samo 7 stupišta, ali je značilo i promjenu tipa rasponske konstrukcije na spregnuti tip (čelik-beton). Ova varijanta nije usvojena jer vizualno bitno odudara od postojećeg vijadukta pa se ne bi dobro uklopila u postojeći okoliš



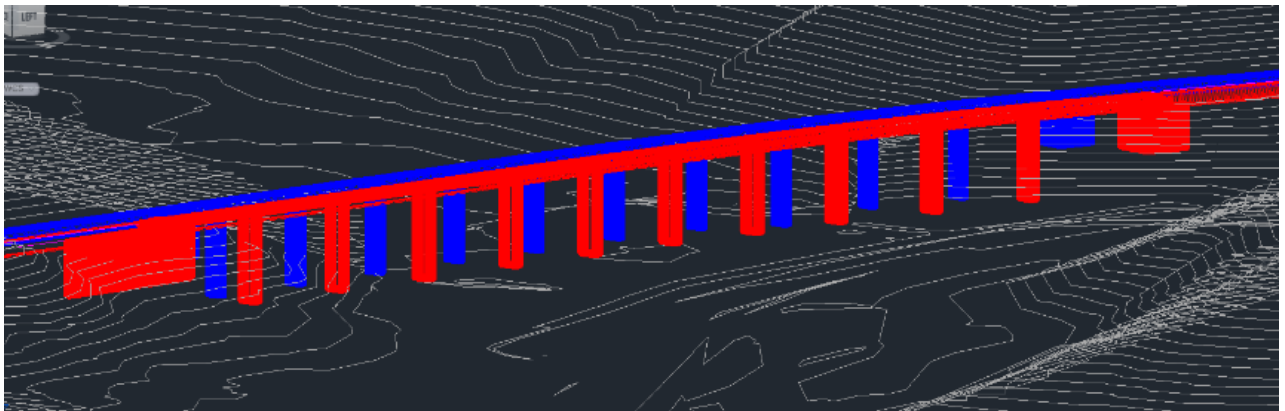
Slika 2.15-6 Prikaz pogleda na vijadukt Ravnišćica – varijanta 1 (plavo – postojeći, crveno – planirani)

Druga varijanta obuhvaća vijadukt identičan postojećem i rasponima i konstrukcijom, njena mana je temeljenje stupova na (nižoj) padinskoj strani što bi iziskivalo zaštite postojećih temelja od potkopavanja. Takvi radovi bitno poskupljuju i usporavaju radove, a i postoji opasnost za postojeći objekt.

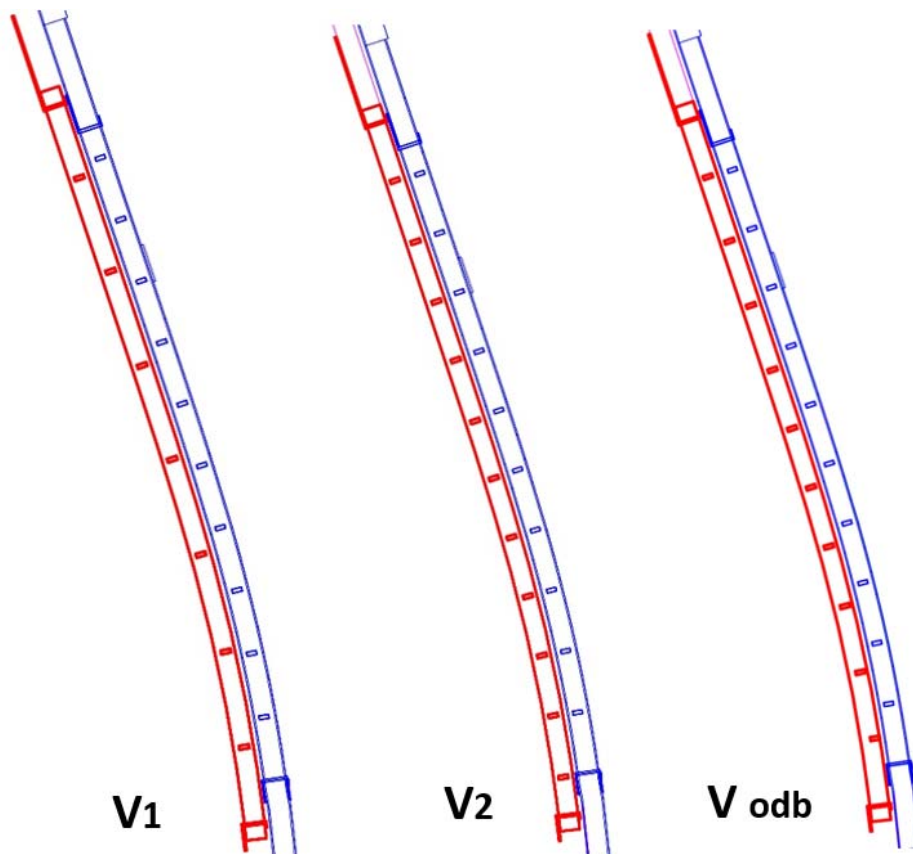


Slika 2.15-7 Prikaz pogleda na vijadukt Ravninščica – varijanta 2 (plavo – postojeći, crveno – planirani)

Treća varijanta, odabrana, (detaljno opisana u poglavlju 2.7.3) sadrži malo povećanje raspona betonskih greda na pojedinim poljima kako bi se izbjegao gore navedeni problem temeljenje novog objekta, a i rubni rasponi od 15,0 m. Treća varijanta se pokazala kao vizualno, ekonomski, a onda i u ostalim pogledima najbolje rješenje jer najmanje odudara od postojećeg rješenja, a opet je doprinjela nekom smanjenju troškova i umanjenju utjecaja na okoliš tijekom izgradnje.



Slika 2.15-8 Prikaz pogleda na vijadukt Ravninščica – varijanta 3 (plavo – postojeći, crveno – planirani)



Slika 2.15-9 Usporedba varijanti tlocrtnih dispozicija stupišta vijadukta Ravniščica (plavo – postojeći, crveno – planirani)

3 Opis utjecaja zahvata na okoliš

3.1. Tablica utjecaja zahvata na okoliš

Utjecaji linijske infrastrukture na prirodu i okoliš kao i pritisci na njih razlikuju se za pojedine sastavnice okoliša te ne postoji jedinstvena zona utjecaja. Također, neki od utjecaja su neizbježni i neumanjivi dok se neki drugi mogu izbjeći ili umanjiti mjerama zaštite a neki se pojavljuju samo u incidentnim situacijama. U tablici u nastavku dane su zone utjecaja koje prvenstveno treba shvatiti kao zone istraživanja i razmatranja mogućih utjecaja, uz potrebne komentare dok su detalji sadržani u samim poglavljima. Pri tomu treba naglasiti da je u ovom slučaju predmetnog zahvata pozicija zahvata u prostoru precizno definirana obzirom da se radi o nadogradnji autoceste u puni profil, tj. izgradnji lijevog kolnika uz postojeći desni.

Tablica 3.1-1 Prikaz utjecaja po područjima

Sastavnice okoliša/ opterećenja okoliša	Uže područje utjecaja	Šire područje utjecaja	Utjecaj										
	Od osi ceste	Od osi ceste	Izravan, neizravan, sekundarni	Predznak		Intenzitet			Trajanje			Reverzibilnost	
	(m)	(m)		pozitivni	negativni	slab	srednji	jak	kratkoročni	srednjoročni	dugoročni	reverzibilan	ireverzibilan
Prometnice i prometni tokovi	Okvirno područje - globalno		izravan	x (korištenje)	x (izgradnja)			x	x (izgradnja)		x (korištenje)	x	
Klimatske promjene	Okvirno područje - globalno		neizravan		x	x			x (izgradnja)		x (korištenje)	x	
Kvaliteta zraka	Okvirno područje - lokalno		izravan		x	x			x (izgradnja)		x (korištenje)	x	
Vode i vodna tijela	Ovisno o položaju i rasprostranju područja vodnih tijela koja zahvat presijeca ili prolazi u njihovoj blizini		izravan		x		x		x (izgradnja)		x (korištenje)	x	

Sastavnice okoliša/ opterećenja okoliša	Uže područje utjecaja	Šire područje utjecaja	Utjecaj											
	Od osi ceste	Od osi ceste	Izravan, neizravan, sekundarni	Predznak		Intenzitet			Trajanje			Reverzibilnost		
	(m)	(m)		pozitivni	negativni	slab	srednji	jak	kratkoročni	srednjoročni	dugoročni	reverzibilan	ireverzibilan	
Tlo i poljoprivredno zemljište	10+10 m	100+100 m	izravan		x		x			x (izgradnja)		x (korištenje)		x
Bioraznolikost	10+10 m	100+100 m	izravan		x (izgradnja, korištenje)		x			x (izgradnja)		x (korištenje)		x
Šume i šumarstvo	10+10 m	100+100 m	izravan		x (izgradnja)	x						x (izgradnja)		x
Divljač i lovstvo	15+15 m	----	neizravan		x	x						x (korištenje)		x
Krajobraz	40 m	100+100 m	izravan		x	x				x (izgradnja)		x (korištenje)		x

Sastavnice okoliša/ opterećenja okoliša	Uže područje utjecaja	Šire područje utjecaja	Utjecaj											
	Od osi ceste	Od osi ceste	Izravan, neizravan, sekundarni	Predznak		Intenzitet			Trajanje			Reverzibilnost		
	(m)	(m)		pozitivni	negativni	slab	srednji	jak	kratkoročni	srednjoročni	dugoročni	reverzibilan	ireverzibilan	
Kulturno- povijesna baština	250 m	500 m	izravan i neizravan		x	x				x		x		x
Razina buke	300 m + 300 m	-----	izravan		x		x			x (izgradnja)		x (korištenje)	x	
Nastanak otpada	Područje definirano rješenjem privremenih deponija, a za samu količinu otpada "područje" nije relevantno		neizravan		x	x				x (izgradnja)		x	x	
Svjetlosno onečišćenje	Okvirno područje - lokalno		izravan		x	x				x (izgradnja)		x (korištenje)	x	
Stanovništvo, zdravlje ljudi i gospodarstvo	Okvirno područje - globalno		izravan	x (korištenje)	x (izgradnja)		x			x (izgradnja)		x (korištenje)		x

3.2. Utjecaj na klimatske promjene

Sažetak

Klima nekog područja se u nekom duljem razdoblju može mijenjati. Valja razlikovati promjenu klime od varijacija unutar nekog klimatskog razdoblja. Varijacije se odnose na razlike u vrijednostima meteorološkog elementa unutar kratkih razdoblja, primjerice od jedne godine do druge. Iskustvena je spoznaja da dvije uzastopne zime nisu jednake – jedna zima može biti osjetno hladnija (ili toplija) od druge. Klimatska varijacija ne ukazuje da je došlo do klimatske promjene. Moguće je da u nekom kraćem razdoblju klimatska varijacija čak djeluje protivno dugoročnoj klimatskoj promjeni. Ali ako nastupi značajna i trajna promjena u statističkoj razdiobi meteoroloških (klimatskih) elemenata ili vremenskih pojava, obično u razdoblju od nekoliko dekada pa sve do milijuna godina, onda govorimo o promjeni klime.

Stanje klime za razdoblje 1971.-2000. (referentno razdoblje) i klimatske promjene za buduća vremenska razdoblja 2011.-2040. i 2041.-2070. analizirani su za područje Hrvatske na osnovi rezultata numeričkih integracija regionalnim klimatskim modelom (RCM) RegCM. Prostorna domena integracija zahvaćala je šire područje Europe (Euro-CORDEX domena) uz korištenje rubnih uvjeta iz četiri globalna klimatska modela (GCM), Cm5, EC-Earth, MPI-ESM i HadGEM2, na horizontalnoj rezoluciji od 50 km. Klimatske promjene u budućnosti modelirane su prema RCP4.5 scenariju IPCCja, po kojem se očekuje umjereni porast stakleničkih plinova do konca 21. stoljeća. Rezultati numeričkih integracija prikazani su kao srednjak ansambla (ensemble) iz četiri individualne integracije RegCM modelom.

Ranjivost projekta definirana je kao kombinacija osjetljivosti i izloženosti, s osjetljivošću i izloženošću po skali "nema ili zanemariva", "umjerena" i "visoka".

Prema riziku i ranjivosti od porasta temperature zraka te jačanju ekstremnih oborina može se reći kako postoji rizik od oštećenja asfaltnog sloja te odrona na sam kolnik ili oštećenje kolnika uslijed klizanja tla.

S obzirom na sprovedene odgovarajuće procjene rizika te pravodobnost pripreme i obrane, posljedice takvih događaja su male, stoga navedene klimatske promjene na planirani zahvat neće utjecati u značajnoj mjeri.

3.3. Utjecaj na kvalitetu zraka

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje buduće prometnice doći će do emitiranja onečišćujućih tvari iz građevinskih strojeva i vozila (dominantan utjecaj: NO_x spojeva i čestica – PM₁₀) prilikom njihovih manevarskih radnji (kretanje vozila, odvoz/dovoz građevinskog materijala). Količine emisija ovisiti će o planu

gradnje te položaju strojeva. Povećane koncentracije onečišćujućih tvari očekuju se lokalno u blizini radnih strojeva te transportnih putova za kretanje strojeva. Uz poštivanje tehnološke discipline ne očekuje se njihov negativan utjecaj na okolna naseljena područja. Također treba naglasiti da se radi o privremenom utjecaju koji prestaje po završetku izvođenja radova.

Utjecaj tijekom korištenja

Od planiranih 4,18 kilometara prometnice, 2,36 kilometara, ili 56,45%, prolazi tunelima te će dobar dio čestica ostati nataložen na stijenkama tunela dok će većina oslobođenih plinova ipak završiti u atmosferi.

Studije i mjerenja pokazuju kako promet smanjuje kvalitetu zraka u samoj blizini prometnice, do desetak metara od rubova kolnika tako da se može uzeti kako, bez obzira na veliku gustoću prometa, onečišćenje zraka neće biti značajno. Nadalje, emisije su računane prema današnjim standardima rada motora s unutrašnjim sagorijevanjem. Valja računati da će tijekom idućih deset do petnaest godina porasti zastupljenost električnih vozila, uglavnom osobnih, pa se navedeni izračun može smatrati najcrnjim scenarijem.

3.4. Utjecaj na vodna tijela

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje očekuje se kratkoročan negativan utjecaj na hidromorfološko stanje vodnog tijela CSRN0086_001 (Krapinica) na mjestu prelaska vodotoka, uslijed fizičkih zahvata u koritu i u okolici korita vodotoka kao što su uklanjanje raslinja i vegetacije, izgradnja privremenih mostova za prijelaz radnih strojeva, kretanje mehanizacije te dopremanje elemenata za izgradnju zahvata.

Posebnu pažnju treba obratiti na manipulaciju gorivima i mazivima, zadržavanje postojećeg stanja vodnih tijela, adekvatnom gospodarenju otpadom te sanitarnim vodama iz prostorija za radnike. Potencijalne utjecaje moguće je spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta uz poštivanje pravila struke te pažljivim izvođenjem radova. Uz primjenu mjera zaštite voda, mogućnost neželjenih utjecaja na podzemne vode tijekom gradnje svest će se na minimum. Tijekom korištenja, obzirom na predviđeni zatvoreni sustav odvodnje i adekvatno pročišćavanje istih, ne očekuje se značajan negativan utjecaj uz primjenu mjera zaštite voda.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Prema dobivenim podacima od Hrvatskih voda putem Zahtjeva za pristup informacijama, prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. („Narodne novine“, br. 66/16), na širem području zahvata nalaze se vodna tijela: CSRN0086_001 (Krapinica), CSRN0670_001 (Kovačev potok) i CSRN0392_001 (Pačetina). Trasa planiranog zahvata presijeca vodno tijelo CSRN0086_001 (Krapinica). Vodna tijela CSRN0670_001 (Kovačev potok) i CSRN0392_001 (Pačetina) su u vrlo lošem, dok je vodno tijelo CSRN0086_001 (Krapinica) u lošem ekološkom, a

time i ukupnom stanju. Loši biološki elementi kakvoće (fitobentos) i umjereni fizikalno kemijski pokazatelji Krapinice (CSRN0086_001) uzrok su lošeg stanja tekućice. Vrlo loši fizikalno kemijski pokazatelji uzrok su vrlo lošeg ekološkog stanja preostale dvije tekućice (CSRN0670_001 i CSRN0392_001). Loše stanje fitobentosa ukazuje na njihovo širenje te posljedično manjak kisika u vodama, stoga je povezanost fizikalno-kemijskih pokazatelja (BPK5, fosfor, dušik) i fitobentosa očita. Također, na tekućicama koje su u vrlo lošem stanju nema ocjene bioloških elemenata kakvoće, stoga njihovo stanje može biti isključivo pretpostavka. S druge strane, sve tekućice u krugu od 5 km su u dobrom kemijskom stanju.

Temeljem Pravilnika o granicama područja podsivova, malih slivova i sektora (NN 97/10, 13/13) promatrano područje nalazi se u području malog sliva Krapina – Sutla, a pripada tijelu podzemne vode CSGI_24 Sliv Sutle i Krapine. Kemijsko, količinsko i ukupno stanje tijela podzemne vode CSGI_24 Sliv Sutle i Krapine ocijenjeno je kao dobro.

Područje zahvata nalazi se 700 metara od III. zone sanitarne zaštite izvorišta Podgora, Strahinje, Grobotek i Jazvinščak, stoga na isto neće imati značajnog negativnog utjecaja.

Prema provedbenom planu obrane od poplava područje zahvata pripada Sektoru C – Gornja Sava, Branjeno područje 12: Područje malog sliva Krapina-Sutla i sjeverni dio područja malog sliva Zagrebačko Prisavlje. Prema izvodu iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja vidljivo je da se zahvat u cijelosti nalazi u području koje je u značajnom riziku od poplava.

Po pitanju utjecaja na okoliš, prometnice, općenito, predstavljaju tzv. raspršeni (difuzni) izvor onečišćenja te imaju mali udio u ukupnoj emisiji onečišćujućih tvari, ali u lokalnim okvirima ne može se isključiti njihov utjecaj na neposredna vodna tijela. Glavni izvor onečišćenja je sam cestovni promet (teški metali, PAH (ispušni plinovi) i sl.), koji za posljedicu ima i stvaranje čestice trošenjem guma, asfalta, kočnica, motora i slično. Drugi način onečišćenja dolazi od mogućih incidentnih situacija što često dovodi do prolijevanja onečišćujućih tvari (goriva, ulja i maziva) u vode. Sukladno navedenom, glavni utjecaj na stanje okoliša mogle bi imati oborinske vode s manipulativnih površina, kolnika, što tijekom izgradnje istih, a posebice kasnije tijekom korištenja.

3.5. Utjecaj na bioraznolikost

Na predmetnom području početno je prirodno rasprostranjen šumski tip staništa E.4.5. Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume. Unutar kategorije rijetkih i ugroženih staništa razlikujemo: Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume (NKS kod E.4.5.), Mezofilne livade košanice Srednje Europe (NKS kod C.2.3.2.), Srednjoeuropske livade rane pahovke (NKS kod C.2.3.2.1.) i Brdske livade uspravnog ovsika na karbonatnoj podlozi (NKS kod C.3.3.1.). U početnom dijelu trase dionice do tunela „Sv. tri kralja“ (od km 39+260 do km 39+568) nalaze se dominantno zastupljeno izgrađeno stanište (NKS kod J.). Na dionici između tunela „Sv. tri kralja“ i tunela „Brezovica“ (od km 41+309 do km 41+992) trasa na većem dijelu prolazi brdskom livadom uspravnog ovsika (NKS kod C.3.3.1.) koja je uz rub planiranog kolnika omeđena ogradom, dok na području vijadukta „Šum“ trasa prelazi preko bukove šume (NKS kod E.4.5.). Dio trase od tunela „Brezovica“ do kraja

dionice (od km 42+539 do km 42+440) prolazi većinom antropogenom uvjetovanim staništem (NKS kod J.), a u vrlo malom dijelu šumskim staništem (NKS kod E.4.5.) i šikarom (NKS kod D.1.2.1.). Taj dio trase siječe i stalni vodotok Krapinicu. Na području predmetnog zahvata nisu zabilježene rijetke i ugrožene biljne vrste. Na širem području obuhvata zabilježene su strane invazivne biljne vrste: *Capsella bursa-pastoris*, *Erigeron annuus*, *Impatiens glandulifera*, *Oenothera biennis*, *Reynoutria japonica* i *Robinia pseudoacacia*.

U vodotoku Krapinici na području predmetnog zahvata prisutni su potočna mrena (*Barbus balcanicus*) i šaran (*Cyprinus carpio*), a od vrsta koje ne pripadaju nijednoj kategoriji ugroženosti prisutni su klen (*Leuciscus cephalus*), klenić (*Leuciscus leuciscus*), uklija (*Alburnus alburnus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i gavčica (*Rhodeus amarus*). Strogo zaštićeni gmazovi zabilježeni u blizini zahvata su zidna gušterica (*Podarcis muralis*), zelembać (*Lacerta viridis*) te ribarica (*Natrix tessellata*). Dvije vrste ptica koje su uvrštene u strogo zaštićene vrste uočene u blizini planiranoga zahvata su šumska sova (*Strix aluco*) i bijela pastirica (*Motacilla alba*). Uz rijeku Krapinicu na području Đurmanca zabilježena je strogo zaštićena vrsta vodenog sisavca, vidra (*Lutra lutra*).

Utjecaj na floru i tipove staništa

Tijekom izgradnje zahvata

Prilikom izvođenja radova unutar pojasa građevinskog zahvata, odnosno uže zone zahvata (10+10 m od osi), doći će do zauzeća antropogeno uvjetovanih staništa te zauzeća i degradacije rijetkih i ugroženih prirodnih travnjačkih tipova i šumskih tipova (mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume) te šikara. Gubitak prisutnih šumskih i travnjačkih staništa te šikara trajan je, ali s obzirom da obuhvat zahvata obuhvaća isključivo rubne dijelove prisutnih šuma, šikara i travnjaka iznimno malih površina koje su već djelomično fragmentirane, utjecaj je moguće zanemariti i svesti na najmanju moguću mjeru uz pridržavanje predloženih mjera zaštite.

Utjecaj u vidu promjena postojećih prirodnih/doprivodnih staništa zbog formiranja građevinskog pojasa i trajne prenamjene zemljišta manji je ako se pristupi dobrom organizacijom gradilišta, planiranjem korištenja postojećih cesta i putova kao pristup gradilištu gdje god je moguće.

Na degradiranim površinama u radnom pojasu i održavanom rubu ceste moguće je širenje korovne i ruderalne vegetacije te stranih invazivnih biljnih vrsta. Nepovoljan utjecaj na raznolikost flore okolnog područja moguće je zanemariti uz pridržavanje predloženih mjera zaštite.

Tijekom iskopavanja temelja za potrebe gradnje ceste i vijadukta te bušenja tunela, postoji rizik od nailaska na nove speleološke objekte. U slučaju nailaska na speleološki objekt ili njegov dio unutar obuhvata zahvata, potrebno je pridržavati se propisanih mjera zaštite.

Tijekom korištenja zahvata

Glavne negativne utjecaje tijekom korištenja zahvata predstavljaju degradacija tla, izvori onečišćenja zraka, supstrata (tlo), površinskih i podzemnih voda koji, povezano s prometom, uzrokuju pad kvalitete prisutnih tipova staništa.

Mogući utjecaji vidljivi su u obliku širenja štetnih tvari pri održavanju i korištenju prometnice u kojima veća količina štetnih tvari dospije u supstrat. S obzirom da je tehničkim opisom predviđena izvedba sustava zatvorene oborinske odvodnje s pročišćavanjem na separatorima, gore navedeni utjecaj je primjenom takvog kontroliranog sustava lokaliziran na uski pojas uz cestu i može se svesti na prihvatljivu razinu rizika ili u potpunosti ukloniti bez većih posljedica na prirodna staništa i prisutnu floru i faunu.

Tijekom korištenja prometnice moguć je nepovoljan utjecaj na floru, vegetaciju i staništa u vidu širenja i/ili naseljavanja stranih invazivnih biljnih vrsta, što može dovesti do trajne promjene sastava zavičajne flore i izgleda vegetacijskog pokrova šireg prostora. Stoga je potrebno provoditi sustavno uklanjanje prisutnih stranih invazivnih biljnih vrsta na prostoru obuhvata zahvata kako bi se spriječilo njeno (daljnje) širenje duž dionice.

Utjecaj na faunu

Tijekom izgradnje zahvata

Za vrijeme građevinskih radova, unutar radnog pojasa doći će do trajnog gubitka i privremene degradacije staništa za pojedine životinjske vrste, čime se povećava mogućnost slučajnog stradavanja životinja i oštećivanja ili trajnog gubitka životinjskih nastambi duž radnog pojasa obuhvata zahvata. Tijekom izgradnje moguć je negativan utjecaj na vrste vodenih i vlažnih staništa koje obitavaju u vodotoku ili na obalama Krapinice, u obliku privremenog uznemiravanja bukom, privremene promjene manjeg dijela povoljnih staništa, neadekvatnog ispusta vode s prometnice te promjene fizikalnih svojstava vode (zamućenje i onečišćenje zbog suspenzije sitnijih frakcija sedimenta). Tijekom pripreme i izgradnje planiranog lijevog kolnika doći će do pojave pojačane buke, vibracija, emisije ispušnih plinova, prašine te svjetlosnog onečišćenja.

Većina opisanih utjecaja koji će se javiti tijekom izgradnje zahvata privremenog su karaktera te se uz pridržavanje predloženih mjera za ublažavanje štetnih utjecaja tijekom izgradnje mogu svesti na prihvatljivu mjeru.

Uz pridržavanje propisanih mjera te s obzirom na činjenicu da je na tom području desni kolnik već prisutan i u funkciji, te da je došlo do prilagodbe okolne flore i faune na antropogene utjecaje, ne očekuje se značajno negativan utjecaj planiranog zahvata na bioraznolikost užeg i šireg područja obuhvata zahvata.

Tijekom korištenja zahvata

Utjecaj fragmentacije staništa i rubnog efekta očituje se na pojedinim životinjskim vrstama u vidu smanjenja areala kretanja, prekida migracijskih putova. Zskođrt, za vrijeme korištenja izgrađene prometnice postoji mogućnost stradavanja životinja u koliziji s vozilima. Korištenjem prometnice može doći do trajnog uznemiravanja faune na samom području te u blizini područja planiranog zahvata u obliku dodatnog svjetlosnog zagađenja, buke i pojačanih vibracija.

Uz pridržavanje propisanih mjera te s obzirom na činjenicu da je na tom području desni kolnik već prisutan i u funkciji, te da je došlo do prilagodbe okolne flore i faune na antropogene utjecaje, ne očekuje se značajno negativan utjecaj planiranog zahvata na bioraznolikost užeg i šireg područja obuhvata zahvata.

Akcidentne situacije

Akcidentni događaji prilikom izgradnje i korištenja zahvata mogu imati utjecaj s dugotrajnim posljedicama na područje znatno šire od obuhvata zahvata. Iako se radi o potencijalno značajnom negativnom utjecaju, s obzirom na relativno nisku učestalost nezgoda i nastanka požara, rizik od akcidenta ocjenjuje se prihvatljivim, uz pretpostavku da se tijekom projektiranja, građenja, održavanja cesta i cestovnih objekata primjenjuju mjere opreza i dobre inženjerske prakse.

3.6. Utjecaj na zaštićena područja

Na području planiranog zahvata ne nalazi se niti jedno zaštićeno područje, a najbliži je spomenik prirode Hušnjakovo udaljen otprilike 600 m od samog planiranog zahvata. Spomenik prirode Hušnjakovo pripada podkategoriji zaštite – paleontološki. U krapinskoj pećini otkriveni su ostaci pračovjeka, koštani objekti, ognjišta, kameno oružje i kosti različitih životinja.

S obzirom na udaljenost od predmetnog zahvata te na već izgrađeni desni kolnik koji se nalazi između planiranog zahvata i zaštićenog područja, negativni utjecaj vibracija tijekom radova i korištenja prometnice smatra se zanemarivim za zaštićena područja.

3.7. Utjecaj na ekološku mrežu

Najbliže POVS područje HR2001115 Strahinjčica, koje se nalazi na udaljenosti od 648,97 m od planiranog zahvata, ima 6 ciljnih stanišnih tipova i 6 ciljnih vrsta.

Za predmetni zahvat prije pokretanja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš, proveden je postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu i ishođeno Rješenje (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, KLASA: UP/I-612-07/20-60/02, URBROJ: 517-05-2-2-20-2 od 5. veljače 2020. godine) da se može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te da je predmetni zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

3.8. Utjecaj na krajobrazne značajke

Prema krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske (Bralić, I. 1995.), šire promatrano područje pripada specifičnom, krajobrazno raznolikom i bogatom prostoru krajobrazne jedinice Sjeverozapadna Hrvatska. Identitet i prepoznatljivost ove krajobrazne jedinice čini slikovit rebrast reljef, odnosno dominacija uglavnom kultiviranih brežuljaka („prigorja“ i „zagorja“) koji okružuju i tvore kontrast sa šumovitim peripanonskim brdima. Upravo kontrast kultiviranih tradicionalno obrađivanih površina i prirodnog krajobraza rebrastih brežuljaka prekrivenih šumskom vegetacijom tvori kompleksan i dinamičan prostor koji se odlikuje osobitom vizualnom i ambijentalnom vrijednošću.

Tijekom izgradnje zahvata

Planirana trasa autoceste predstavlja linearnu strukturu u prostoru na kojoj je ovisno o morfologiji terena potrebno izgraditi tunele i vijadukte. S obzirom na to da je jedna kolnička traka prethodno izgrađena te je dio planirane trase prethodno pripremljen, izgradnja preostale dionice autoceste neće uzrokovati značajne negativne utjecaje na krajobraz i njegove vizualne kvalitete. Izvan trase planirana je izgradnja privremenih pristupnih prometnica, čiji mogući utjecaj je kratkotrajnog karaktera. Provedbom smjernica navedenih u idejnom projektu te predloženih mjera moguće je utjecaje svesti na prihvatljivu razinu. Između ostalog to se odnosi na to da se za pristupne prometnice koriste postojeće prometnice koliko je to moguće, a pri izgradnji novih što više prati morfologija terena.

Za vrijeme gradnje doći će do dodatne promjene doživljaja područja zbog prisutnosti strojeva, opreme i građevinskog materijala. Međutim, radi se o privremenom utjecaju zbog čega je zanemariv.

Tijekom korištenja zahvata

Dodatni vijadukti planirani unutar predmetnog zahvata bit će smješteni uz postojeće koji već imaju negativan utjecaj na vizualno-doživljajne kvalitete prostora i boravišne kvalitete. Njihovom izgradnjom taj utjecaj će se pojačati, što će osobito biti značajno kod vijadukta Ravnišćica koji prolazi u neposrednoj blizini stambenih objekata. Osim toga položaj određenih njegovih stupa odstupaju od postojećih, čime je povećan negativan vizualni doživljaj prostora. Kod vijadukta Puhi također dolazi do promjene položaja stupa u odnosu na postojeći desni vijadukt. Time je dodatno narušena percepcija krajobraza s prometnicom i željezničke pruge preko kojih vijadukt prolazi. Vijadukt Šum nalazi se na lokaciji okruženoj šumama zbog čega je njegova vidljivost iz naselja minimalna i utjecaj je zanemariv. Međutim, uzevši u obzir to da je prostor prethodno antropogeniziran, dovršetak ove dionice autoceste neće uzrokovati značajan negativan utjecaj.

3.9. Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište

Tijekom izgradnje zahvata

Tla predmetnog područja su automorfna, humusno-akumulativna i kambična. Dominantna pedosistemska jedinica je „Kiselo smeđe na klastitima“ koja zauzima 35,89 % ukupne površine predmetnog područja. Unutar predmetnog područja nema utvrđenih vrijednih poljoprivrednih zemljišta tj. P1 i P2 kategorije. Prema važećem Prostornom planu Krapinsko-zagorske županije utvrđena je mogućnost pojave erozije na širem predmetnom području dionice autoceste Krapina-Macelj. Dominantni način korištenja zemljišta na širem predmetnom području čine šume s 68,72 % koje, kao najdjelotvorniji čimbenik za sprječavanje erozije, umanjuju degradacijski rizik. Obradive površine zauzimaju svega 3,58 % (3,11 ha) predmetnog područja stoga se ne očekuje značajan utjecaj na poljoprivredno zemljište.

Glavni očekivani negativni utjecaji na tlo tijekom rekonstrukcije i korištenja planiranog zahvata mogu se definirati kao:

- privremena i/ili trajna prenamjena tla
- narušavanje aktualnog korištenja zemljišta te vegetacijskog pokrova
- privremeni negativan utjecaj na kvalitetu i ekološku funkciju tla u vremenu izgradnje dionice
- onečišćenje tla uslijed emisije tekućih i štetnih tvari, teških metala i krutih čestica

Navedene negativne utjecaje moguće je značajno smanjiti pridržavanjem adekvatnih mjera zaštite tla i poljoprivrednog zemljišta kao što su organizacija građenja, očuvanje trenutnog zemljišnog pokrova te suženje radnog pojasa gdje god je to moguće kako bi se smanjio negativan utjecaj na tlo i šumska zemljišta. Očekivani trajni utjecaj, odnosno prenamjena tla izgradnjom planiranog zahvata iznositi će 2,18 ha.

3.10. Utjecaj na šume i šumarstvo

Utjecaj tijekom izgradnje

Za predviđanje utjecaja izgradnje predmetnog zahvata korištena je višekriterijska analiza koja je uključivala sljedeće varijable: određivanje površina i prostornog rasporeda šuma i šumskog zemljišta, određivanje njihove strukture, općekorisnih funkcija šuma, te procjenu opasnosti šuma od požara.

Izravno zaposjedanje

Utjecaji na šume i šumarstvo prilikom provođenja bilo kakvih građevinskih (zemljanih) zahvata ponajprije se očituju u trajnom gubitku površina pod šumom izravnim zaposjedanjem šumsko-proizvodnih površina.

Površina šuma i šumskog zemljišta koja je potencijalno ugrožena zaposjedanjem površine odnosi se na radni pojas od 10 m lijevo i desno od osi trase lijevog kolnika, izuzev područja tunela, a iznosi oko 0,5 ha.

Obzirom na vrlo malu površinu šuma koja će potencijalno biti posječena, neće biti većeg gospodarskog gubitka uzrokovanog izravnim zaposjedanjem površine gospodarskih šuma, a isto tako niti većeg gubitka općekorisnih funkcija šuma (OKFŠ). Prema metodologiji propisanoj za ocjenu općekorisnih funkcija šuma (Pravilnik o uređivanju šuma (NN 97/18, 101/18), procijenjene su općekorisne funkcije šuma šireg područja zahvata (100 m lijevo i desno od osi trase).

Tijekom gradnje osobitu pažnju treba posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima i alatima koji mogu izazvati iskrenje, kako ne bi došlo do šumskih požara. Ugroženost šuma od požara podijeljena je po stupnjevima ugroženosti, i to:

I stupanj (više od 480 bodova) za vrlo veliku ugroženost,

II stupanj (381 – 480) za veliku ugroženost,

III stupanj (281 – 380) za srednju ugroženost,

IV stupanj (do 280 bodova) za malu ugroženost šuma od požara.

Stupanj ugroženosti šuma od požara, na temelju Mjerila za procjenu opasnosti od šumskog požara (Pravilnik o zaštiti šuma od požara NN 33/14), prikazan je u tablici 3.10-1. za državne šume i tablici 3.10-2. za privatne šume, za šire područje utjecaja. U tablicama su prikazane srednje vrijednosti za uređajni razred.

Tablica 3.10-1. Stupanj ugroženosti državnih šuma od požara na području razmatranog utjecaja (200 m)

Uređajni razred	Parametri za procjenu ugroženosti šuma od požara*						Ukupno bodova	Stupanj ugroženosti
	1	2	3	4	5	6		
Sjemenjača bukve	80	20	60	80	35	10	285	III
Sjemenjača kitnjaka	120	60	60	40	35	10	325	III
Panjača kitnjaka	80	60	60	80	35	10	325	III
Neobraslo proizvodno	80	60	60	40	30	10	280	IV

*1 – vegetacijski pokrov (vrsta sastojine, dobni i uređajni razred)

2 – antropogeni čimbenici

3 – klima (temperatura, oborine, relativna zračna vlaga)

4 – stanište (matični supstrat i vrsta tla)

5 – orografija (ekspozicija, nadmorska visina, inklinacija)

6 – šumski red

Tablica 3.10-2.. Stupanj ugroženosti privatnih šuma od požara na području razmatranog utjecaja (200 m)

Uređajni razred	Parametri za procjenu ugroženosti šuma od požara*						Ukupno bodova	Stupanj ugroženosti
	1	2	3	4	5	6		
Sjemenjača bukve	80	60	60	80	30	10	320	III
Sjemenjača kitnjaka	120	60	60	80	30	10	360	III

*1 – vegetacijski pokrov (vrsta sastojine, dobni i uređajni razred)

2 – antropogeni čimbenici

3 – klima (temperatura, oborine, relativna zračna vlaga)

4 – stanište (matični supstrat i vrsta tla)

5 – orografija (ekspozicija, nadmorska visina, inklinacija)

6 – šumski red

Tablica 3.10-3. Površina (ha) pojedinog stupnja ugroženosti državnih i privatnih šuma od požara na području razmatranog utjecaja (200 m)

Uređajni razredi	Površina (ha) pojedinog stupnja ugroženosti		
	II stupanj	III stupanj	IV stupanj
Sjemenjača bukve	/	/	5,76
Sjemenjača kitnjaka	/	5,00	/
Panjača kitnjaka	/	0,01	/
Neobraslo proizvodno	/	0,23	/
Ukupno državne šume	0,00	5,24	5,76
Sjemenjača bukve	4,26	14,70	10,42
Sjemenjača kitnjaka	/	1,03	/
Ukupno privatne šume	4,26	15,73	10,42
Ukupno šume	4,26	20,97	16,18

Većina šuma na predmetnoj trasi ocijenjena je srednjom i malom ugroženosti od požara, a velika ugroženost od požara procijenjena je na dijelu trase od km 39+260,00 do cca km 40+000,00.

Iz svih navedenih podataka zaključuje se da je ukupni gubitak šumske površine, a time i gubitak gospodarskih i općekorisnih funkcija šuma na području radnog zahvata relativno malen. S obzirom na prirodu zahvata, utjecaj na šume moguć je u vidu sječe pojedinačnih stabala ili manjih skupina stabala te otvaranje novih šumskih rubova.

Budući da prema prostornim planovima grafički prilog 3.2-3 PP KZŽ -3. Uvjeti korištenja uređenja i zaštite prostora, grafički prilog 3.2-11 PPUG Krapina -3.2 Područja posebnih ograničenja u korištenju, grafički prilog 3.2-28 PPUO Petrovsko -3B. područja posebnih ograničenja u korištenju, obuhvat cijele trase pripada pod područje pojačanog rizika od erozije, uklanjanjem šumske

vegetacije postoji opasnost od nastanka erozivnih procesa. Također, prilikom izvođenja radova moguće je oštećivanje rubova šumskih sastojina teškom mehanizacijom, kao i zahvaćanje površine koja je veća od planirane. Obavezno je nakon sječe stabala uspostaviti šumski red, kako bi se spriječila pojava šumskih štetnika i bolesti uslijed ostavljene posječene drvene mase.

Tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na šume i šumarstvo, izuzev ekscenih situacija koje mogu rezultirati onečišćenjem okoliša.

3.11. Utjecaj na divljač i lovstvo

Tijekom izgradnje zahvata

Tijekom korištenja zahvata Lokacija zahvata prostorno je smještena u Krapinsko – zagorskoj županiji. Na području obuhvata zahvata sukladno Zakonu o lovstvu ustanovljena su tri lovišta.

Lovištima gospodare lovoovlaštenici temeljem važećih ugovora o zakupu lovišta.

U predmetnim lovištima kao glavnim vrstama divljači gospodari se sa srnom običnom, zecom običnim i fazanom običnim, ali valja istaknuti da osim ovih vrsta divljači u lovištima dolaze još i krupne vrste divljači - svinja divlja, jelen obični i divokoza s kojima se gospodari kao sporednim vrstama.

Planirana trasa izgradnje drugog kolnika nalazi se pokraj već postojeće dionice autoceste. Prilikom ustanovljavanja ovih lovišta kolnik autoceste je izuzet i ne nalazi se unutar granica lovišta, ali se planirani viadukti i tuneli nalaze unutar granica lovišta. Površine ispod viadukata i iznad tunela predstavljaju površine na kojima krupna divljač obitava ili ih koristi u svojim dnevnim i sezonskim migracijama.

Tijekom izvođenja radova (iskolčavanje trase, građevinski radovi i sl.) biti će prisutan privremeni negativni utjecaj zbog povećanja buke koje može uznemiravati divljač koja obitava u blizini te će izazvati uznemiravanje i migraciju divljači.

S obzirom na to da se radi o dogradnji drugog kolnika autoceste te je već prisutan utjecaj zbog korištenja, utjecaj zbog dogradnje drugog će biti zanemariv.

Tijekom korištenja zahvata

Planirana dogradnja autoceste obuhvaća izgradnju lijevog kolničkog traka, tunela i vijadukata. Izgrađeni tuneli i vijadukti sami po sebi nemaju negativan utjecaj na divljač jer divljač prostor ispod vijadukata i iznad tunela neometano koristi u svojim dnevnim i sezonskim migracijama. Stoga negativnog utjecaja na divljač izgradnjom i korištenjem tunela i vijadukata neće biti.

Kolnička konstrukcija koja se dograđuje uz već postojeću kolničku konstrukciju nalazi se izvan površina lovišta pa dogradnjom nove – lijeve kolničke konstrukcije neće doći do gubitka novih lovnoproduktivnih površina te neće uzrokovati novi negativni utjecaj na divljač i lovstvo.

Utjecaj nije prepoznat niti u fragmentaciji staništa, niti će ometati kretanje divljači uhodanim koridorima. Dogradnja lijevog kolnika neće uzrokovati novu fragmentaciju staništa divljači koja bi mogla utjecati na strukturu i brojnost populacija divljači.

3.12. Utjecaj na kulturno povijesnu baštinu

Tijekom izgradnje zahvata

Tijekom korištenja zahvata Radom na ovoj studiji utvrđeno je i analizirano stanje svih kulturnih dobara u zoni utjecaja izgradnje lijevog kolnika autoceste Zagreb – Macelj, na dionici između km 39+260 do km 43+440.

Nakon tako načinjene obrade, sagledavajući sve utjecaje buduće izgradnje, planirani zahvat procjenjuje se prihvatljivim.

Na razmatranom području evidentirana su dva kulturna krajolika i jedno povijesno naselje. Dok se za kulturni krajolik Područje Maceljske gore mjere zaštite ne smatraju nužnima, za kulturni krajolik Padine Brezovice i Podbrezovice predlaže se zaštita na licu mjesta, a za povijesno naselje Đurmanec stručni nadzor tijekom izvođenja radova.

Utjecaj zahvata na pojedinačne kulturno – povijesne građevine u najvećem se broju slučajeva procjenjuje malo vjerojatnim zbog njihova smještaja u široj zoni utjecaja i u izgrađenim dijelovima naselja.

Zbog veće izloženosti štetnim utjecajima za kapelu poklonac sv. Josipa i željezničku postaju u Đurmancu predlaže se stručni nadzor tijekom izvođenja radova.

Budući da jedini arheološki lokalitet u zoni zahvata – arheološka zona oko kapele sv. Tri kralja u Tkalcima, neće biti ugrožen izvođenjem radova, za njega se ne predlažu mjere zaštite.

Zbog mogućeg otkrića novih arheoloških nalazišta tijekom izvođenja građevinskih radova tijekom pripremnih radova nužno je provesti intenzivno rekognosciranje, a tijekom izvođenja radova provoditi stalni arheološki nadzor nad cjelokupnom trasom brze ceste.

Jedan od ugroženijih elemenata kulturne baštine sustav je željezničke pruge s tehničkim inventarom. Radi očuvanja njegovih vrijednosti predlaže se mjera zaštite na licu mjesta i stručni nadzor tijekom izvođenja radova.

3.13. Utjecaj na stanovništvo i naseljena mjesta

Utjecaj tijekom izgradnje

Utjecaj na naselja i stanovništvo tijekom izvođenja građevinskih radova ovisi o udaljenosti gradilišta od naselja, a manifestira se pojavom buke i vibracija od rada građevinskih strojeva na gradilištu te pojavom prašine ili blata na prometnicama uslijed dopreme i manipulacije građevinskim materijalima. Tim utjecajima će biti najviše pogođeni izgrađeni dijelovi naselja Doliće i Đurmanec, koji su najbliži trasi predmetne dionice.

Negativni utjecaji tijekom izgradnje vezani za sigurnost prometa su neizbježni, međutim oni će se svesti na minimum pravilnom organizacijom gradilišta i Projektom privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova.

Tijekom korištenja zahvata

Negativni utjecaji buduće prometnice na stanovništvo ponajprije se uočavaju kroz povećane razine buke i onečišćenje zraka koji su obuhvaćeni unutar njihovih poglavlja.

Pozitivni utjecaji očituju se prvenstveno što izgradnjom lijevog kolnika se bitno utječe na poboljšanje protjecanja prometa unutar Krapinsko-zagorske županije.

3.14. Utjecaj od povećanih razina buke

Autocesta Zagreb-Macelj je postojeća prometnica koja se na dionici duljine 3,9 km izvedenoj sa jednim kolnikom proširuje u rješenje sa dva kolnika. Predmetna dionica autoceste se nalazi u Krapinsko-zagorske županiji, na području Grada Krapine te općine Đurmanec.

Dominantan postojeći izvor buke na široj lokaciji zahvata je promet izvedenim dijelom autoceste, a najizloženiji buci predmetnog zahvata će biti stambeni objekti naselja Rovno, Krapinska Podgora, Ravninsko i Đurmanec.

Unutar predmetne dionice autoceste, duž vanjskog ruba budućeg lijevog kolnika ispred tunela Sveta Tri Kralja, od početne stacionaže zahvata do tunela (do stacionaže km cca 39+559,9) već je izgrađen zid za zaštitu od buke. Zid je izveden od jednostrano apsorpcijskih limenih panela visine 5 m osim u dijelu duljine 56 m (od km cca 39+295,8 do km cca 39+352,1) gdje visina zida iznosi 3,5 m te zadnja dva polja zida čija visina iznosi 4 m odnosno 3 m.

Autocesta Zagreb-Macelj d.o.o. je obveznik izrade strateške karte buke te je postojeće stanje u pogledu utjecaja buke Autoceste Zagreb-Macelj vidljivo iz strateške karte buke koja se redovito obnavlja u petogodišnjim ciklusima. Zadnja strateška karta buke izrađena je za 2016. godinu i vidljiva je na službenoj internet stranici poduzeća.

Prema podacima iz aktualne karte buke, duž predmetne dionice autoceste nisu utvrđena prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom dnevnog razdoblja. Tijekom noćnog razdoblja razine

buke poprimaju najviše dopuštene vrijednosti ili ih minimalno prekoračuju na rubnim dijelovima naselja Rovno, Podgora Krapinska, Đurmanec i Ravninsko, smještenih najbliže autocesti.

U okviru izrade karte buke unutar područja promatrane dionice autoceste je provedeno kratkotrajno kontrolno mjerenje buke na jednoj mjernoj točki, u naselju Ravninsko. Izmjerene razine buke su niže od dopuštene tijekom dnevnog, a više od dopuštene tijekom noćnog razdoblja.

Aktualnim akcijskim planom na predmetnoj dionici nisu predviđene mjere za smanjenje emisije buke u okoliš.

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje predmetne dionice autoceste u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja, te teretnih vozila vezanih na rad gradilišta.

Tijekom korištenja zahvata

Nakon realizacije planiranog zahvata doći će do promjene emisije buke prometa predmetnom dionicom autoceste u okoliš. Očekivana promjena emisije buke dijelom će biti direktna posljedica izgradnje lijevog kolnika, zbog raspodjele prometa na dva kolnika i povećane dopuštene brzine kretanja vozila, a dijelom posljedica procijenjenog kontinuiranog porasta prometa autocestom, do kojega bi došlo neovisno o izgradnji novog kolnika.

Na temelju raspoloživih podataka o prometnici i procijenjenom očekivanom prometu za 2032. godinu, proveden je proračun širenja buke u okoliš.

Obzirom da je predmetni zahvat dio promatrane dionice autoceste kao cjeline te da je utjecaj na okoliš planiranog lijevog i postojećeg desnog kolnika autoceste nerazdvojiv, proračunom je obuhvaćen zajednički, ukupan utjecaj buke prometa oba kolnika autoceste.

Iz rezultata proračuna vidljivo je da je u pogledu zaštite od buke kritično noćno razdoblje tijekom kojega proračunate razine buke prelaze dopuštenu vrijednost na više odabranih računskih točaka. Razine buke tijekom razdoblja dana i večeri su niže od dopuštene na svim računskim točkama osim u jednoj, uz izdvojeni objekt naselja Podgora Krapinska.

Obzirom na navedeno, u projektu će trebati predvidjeti mjere za smanjenje emisije buke prometa u okoliš.

3.15. Utjecaj od nastanka otpada

Tijekom izgradnje zahvata

Ukoliko se otpad nastao na gradilištu pravilno skladišti, ne očekuje se njegov negativan utjecaj na okoliš. To podrazumijeva da se otpad skladišti odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju na čvrstoj površini na lokacijama planiranim Idejnim projektom pri čemu se opasni otpad mora

skladištiti u natkrivenom spremniku ili čvrstoj zatvorenoj vreći, odnosno da je onemogućeno rasipanje, raznošenje i razlijevanje tog otpada izvan gradilišta uzrokovano vremenskim prilikama. Skladištenje tekućeg otpada obavlja se u primarnom spremniku postavljenom na slijevnu površinu opremljenu odgovarajućim sekundarnim spremnikom sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom koji uređuje gospodarenje otpadom. Potrebno je voditi evidenciju te nastali otpad predati ovlaštenoj pravnoj osobi uz odgovarajuću prateću dokumentaciju.

Utjecaji tijekom korištenja

Ukoliko se nastali otpad skladišti odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju, vodi sva potrebna evidencija te predaje ovlaštenom sakupljaču u skladu s važećom zakonskom regulativom: Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19), Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 117/17) i Pravilniku o Registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15), ne očekuje se njegov negativan utjecaj na okoliš.

Višak materijala iz iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu

Tijekom izvođenja zemljanih radova, u svrhu pripreme terena za gradnju kao i prilikom probijanja i izgradnje tunela nastat će veće količine materijala iz iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova i koji se zbog svojih karakteristika ne smatra otpadom. Ovaj materijal je moguće ponovno koristiti za razne vrste građevinskih radova na trasi. Preostali materijal će se iskoristiti ili odložiti na lokaciji koju odredi JP(R)S, u skladu s Pravilnikom o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14).

Višak materijala iz iskopa koji ne predstavlja mineralnu sirovinu

Tijekom izvođenja tunela i drugih zemljanih radova očekuje se i nastanak viška materijala iz iskopa koji ne predstavlja mineralnu sirovinu. Neopasni mineralni građevni otpad može se iskoristiti u skladu s Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16) tako da se osigura odgovarajuća uporaba takvoga otpada tj. preda ovlaštenom sakupljaču ovog otpada te u mjeri u kojoj je to izvedivo omogućiti pripremu za ponovnu uporabu i ukidanje statusa otpada prema Pravilniku o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/2014).

Ukoliko se nastali otpad predaje ovlaštenom sakupljaču u skladu s važećom zakonskom regulativom: Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19), Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 117/17) i Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16), ne očekuje se njegov negativan utjecaj na okoliš.

3.16. Utjecaj svjetlosnog onečišćenja

Utjecaj tijekom izgradnje

Kod građevinskih radova za osiguranje potrebnog osvjetljenja potrebno je koristiti ekološki prihvatljive svjetiljke u skladu sa *Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)*.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Kako planirani zahvat prolazi većinom na određenoj udaljenosti od naseljenih područja ili uz njih, problemi svjetlosnog onečišćenja vezani su uz već postojeću prometnu i gradsku infrastrukturu, a s tim i od postojećeg kolnika autoceste.

Uporaba svjetiljaka s LED izvorom svjetlosti važećem Zakonu o zaštiti svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) koji propisuje kako se ne može koristiti izvor svjetlosti sa koreliranom temperaturom boje svjetlosti većom od 3000K (kada je temperatura boje svjetlosti manja od 3000 K tada ima smanjeni udjel plavog i ultraljubičastog dijela spektra, „toplo bijelo“ ili filtrirano LED rasvjetno tijelo).

Rasvjeta je na pojedinačnim lokacijama samog zahvata i uz upotrebu ekološki prihvatljivih svjetiljki te uz poštivanje datih mjera, nema značajnijeg utjecaja.

3.17. Utjecaj na prometnice i prometne tokove

Utjecaj tijekom izgradnje

Izgradnja ceste utjecat će na promet na postojećoj cestovnoj mreži te će biti potrebno osigurati optimalne uvjete odvijanja cestovnog prometa na njima u svim fazama izgradnje i u svim prijelaznim stanjima. Ovo se odnosi i na lokalne komunikacije paralelne uz koridore predmetnog zahvata, a kojima se koristi lokalno stanovništvo.

Potencijalni negativni utjecaj na organizaciju prostora tijekom izgradnje mogući su zbog:

- pojačane frekvencije vanjskog transporta materijala i tehnike, što će zahtijevati posebnu pažnju i prateću službu (prilikom transporta posebnih tereta i strojeva)
- pojačanog prometovanje kamiona, bagera, buldožera i sl. koji će usporavati promet, a također postoji i opasnost od ispadanja materijala koji može otežati uvjete na cesti

Negativni utjecaji tijekom izgradnje vezani za sigurnost prometa su neizbježni, međutim oni će se svesti na minimum pravilnom organizacijom gradilišta i Projektom privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Nakon završetka izgradnje lijevog kolnika autoceste, odnosno tijekom njenog korištenja ne očekuju se dodatni utjecaji na organizaciju prostora u odnosu na stanje prije početka izgradnje. S obzirom da će se povećati sigurnost cestovnog prometa, planirani zahvat neće imati negativnog utjecaja na cestovni promet. Izgradnjom lijevog kolnika autoceste povećat će se sigurnost prometa, brzine prometovanja te propusna i prijevozna moć cestovne mreže.

3.18. Utjecaj u slučaju ekoloških nesreća

Mogući iznenadni događaji na planiranom zahvatu mogući su tijekom izgradnje, kao i tijekom korištenja. Nesreće koje se mogu dogoditi mogu ugroziti zdravlje i živote ljudi na gradilištu ili mogu prouzročiti materijalne štete u prostoru. Tijekom izgradnje moguće su povremene, nepredvidive ili slučajne nezgode.

Uzroci tih nesreća, prema Tušaru (2002) mogu biti:

- "viša sila" (potresi jačine veće od proračunskih, ratna razaranja...),
- tijekom rada može nepažnjom doći do pojave požara na elektroinstalacijama ili elektrostrojevima,
- tijekom prijevoza sirovine može doći do prevrtanja vozila,
- pri pretakanju i prijevozu dizelskog goriva može nepažnjom doći do izlivanja sadržaja i onečišćenja tla ili vode.

Moguće su akcidentne situacije vezane uz nepravilnu organizaciju gradilišta koja za posljedicu može imati onečišćenje tla i voda naftnim derivatima i otpadnim vodama s gradilišta, a što se mora spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta.

Tijekom izgradnje na vidnom mjestu unutar prostora za privremeno odlaganje opasnog otpada mora biti istaknut plan postupanja u slučaju izvanrednog događaja, a u njegovoj neposrednoj blizini mora biti smještena odgovarajuća vrsta i količina sredstva i opreme za gašenje požara.

Tijekom korištenja zahvata najveći negativan utjecaj na okoliš izazvan akcidentom predstavljaju prometne nesreće (sudari, izlijetanja, prevrtanja) i njihove posljedice: izlivanje nafte i naftnih derivata, kao i drugih opasnih tvari koje se mogu prevoziti cestovnim vozilima (kemikalije, otrovi i sl.), a izrazito su opasne po zdravlje ljudi i okoliš (prvenstveno zrak, tlo, vode i staništa).

Ukoliko se poštuju propisani zakoni i pravilnici te predložene mjere zaštite koje onemogućuju ispuštanje štetnih tvari u okoliš vjerojatnost nastajanja akcidentnih situacija u konkretnim uvjetima svedena je na minimum.

3.19. Mogući utjecaji u slučaju akcidenta

Mogući utjecaji u slučaju akcidentnih događaja prilikom izgradnje zahvata ili odvijanja prometa, npr. u slučaju izlivanja većih količina štetnih kemijskih tvari u tlo ili vodotok te pojave požara velikih razmjera, potencijalno su značajni i velikog prostornog doseg. Najizraženiji utjecaj na biološku raznolikost u slučaju akcidenta predstavlja požar širokih razmjera. Pošto je vegetacija na širem području zahvata pogodna za širenje požara, utjecaj ovakvog akcidentnog događaja nije ograničen na područje nastanka. U slučaju nastanka požara, moguć je gubitak većih površina šumskih i travnjačkih staništa koja predstavljaju povoljna staništa za niz životinjskih vrsta.

Ukoliko dođe do nezgode s posljedicom izlivanja veće količine štetnih kemijskih tvari u okoliš, osobito u površinske vode, moguć je negativan utjecaj na ciljne vrste i staništa šireg područja nizvodno. Iako je utjecaj u slučaju akcidenta negativan s mogućim dugotrajnim posljedicama znatnog prostornog doseg, s obzirom na relativno nisku učestalost nezgoda i nastanka požara kojima je uzrok izgradnja zahvata ili odvijanje prometa, rizik od akcidenta je ocijenjen prihvatljivim, uz pretpostavku projektiranja, građenja, održavanja ceste i cestovnih objekata uz primjenu svih potrebnih mjera predostrožnosti te dobre inženjerske prakse.

3.20. Kumulativni utjecaji

Za ovaj predmetni zahvat, kumulativni utjecaji su povezani uz odvijanje prometa i krajobrazne karakteristike. Povećanjem propusne moći prometa uklanjanjem „uskog grla“ dio prometa će se prebaciti na zahvat, a s time rasteretiti će se okolne prometnice.

Izgradnjom lijevog kolnika dolazi do kumulativnog utjecaja na vizualno-doživljajne i boravišne kvalitete prostora s obzirom na to da postojeći desni kolnik ima negativan utjecaj na te kvalitete. Utjecaj je najizraženiji na mjestu gdje autocesta prolazi u neposrednoj blizini stambenih objekata, što je slučaj kod vijadukta Ravninščica. Dodatan razlog koji utječe ne pojačani utjecaj razmatranog zahvata su odstupanja u položaju stupišta u odnosu na postojeće vijadukte. Time se povećava dojam veličine samog zahvata.

Obzirom da se radi o postizanju punog profila autoceste, novih kumulativnih utjecaja na postojeće i planirane zahvate nema na koje već izgrađeni desni kolnik ne utječe.

3.21. Prekogranični utjecaji

Prekogranični utjecaji koji će se pojaviti odnose se na protočnost vozila kod predmetnog zahvata koji će se realizirati kao dio provedbe mjera predviđenih ovom Studijom utjecaja na okoliš.

Izgradnjom punog profila autoceste prema graničnom prijelazu Macelj, omogućiti će se bolja i veća propusnost vozila koja nije bila dosada moguća radi stvaranja „uskog grla“ na predmetnoj dionici, a s tim i mogućnost rasterećenja ostalih okolnih prometnica kako za područje Hrvatske tako i za područje Slovenije.

4 Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenja okoliša

Tijekom sagledavanja mogućih utjecaja, a s obzirom na karakter samog zahvata, nositelj zahvata obvezan je primjenjivati sve mjere zaštite sukladno zakonskim propisima iz područja gradnje, zaštite okoliša i njegovih sastavnica i zaštite od opterećenja okoliša, zaštite od požara i zaštite na radu, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji te primjeni dobre inženjerske i stručne prakse kako tvrtki prilikom izgradnje, tako i nositelja zahvata prilikom korištenja zahvata. Date mjere su u skladu s fazama izgradnje unutar mjera zaštite okoliša tijekom projektiranja te unutar mjera zaštite okoliša tijekom izvođenja radova.

1.1. Mjere zaštite okoliša tijekom projektiranja

Opće mjere – za sve faze izgradnje

1. U okviru izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u Glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz ovog Rješenja. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost za obavljanje odgovarajućih stručnih poslova zaštite okoliša.
2. Izraditi projekt organizacije gradilišta kojim će se unaprijed odrediti prostor za smještaj, kretanje i pranje kotača građevinskih vozila i druge mehanizacije prije uključivanja na javnu prometnu mrežu, prostor za skladištenje i manipulaciju tvarima štetnim za okoliš te privremene i trajne lokacije skladišta / deponija materijala i otpada i pritom odrediti transportne rute.
3. Izraditi projekt privremene regulacije prometa s jasno definiranim točkama prilaza na postojeći cestovni sustav i osiguranje svih kolizijskih točaka tijekom izvođenja radova.
4. Prilikom faznosti izgradnje, izraditi redoslijed gradnje u cilju održanja funkcionalnosti sustava odvodnje oborinskih voda.
5. Tijekom rješavanja odvodnje oborinskih i kolničkih voda uključiti i zaštitu od erozije postojećih parcela i građevina.
6. Površine potrebne za organizaciju građenja) planirati unutar koridora prometnice tako da se negativan utjecaj na okoliš i oštećenja površina svedu na najmanju moguću mjeru. Za te potrebe treba iskoristiti već degradirane površine, a ne stvarati nove unutar postojeće vegetacije.
7. Za pristup gradilištu planirati korištenje postojeće mreže putova, a kao glavni pristupni put koristiti trasu zahvata. Nove pristupne putove formirati kroz prirodnu vegetaciju samo

kada je nužno te pritom osigurati nesmetanu komunikaciju između poljoprivrednih površina.

8. Razmotriti mogućnost odlaganja na najbliže lokacije gdje se zbrinjava građevinski otpad
9. Razmotriti mogućnost odlaganja na najbliže lokacije kamenoloma za višak materijala iz iskopa.

Mjera zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18). Ostale mjere temelje se na Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19), Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16), Zakonu o vodama (NN 66/19) i Zakonu o zaštiti prirode (NN 8080/13, 15/18, 14/19).

Vode – za sve faze izgradnje

10. Projektirati i predvidjeti lokacije za manipulaciju naftom, naftnim derivatima, uljima i mazivima te servisiranje građevinskih strojeva i mehanizacije uz provođenje odgovarajućih mjera zaštite voda i tla.
11. Projektom dokumentacijom predvidjeti uređenje prijelaza preko vodotoka prema normama i kriterijima zaštite od štetnog djelovanja voda.
12. Sustav odvodnje projektirati na način da se oborinske vode odvede s kolnika zatvorenim sustavom u separatore, s nepropusnim spojevima
13. Mjesta ispuštanja pročišćenih oborinskih voda osigurati od erozije obale na mjestu izljeva.

Mjere zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o vodama (NN 66/19).

Bioraznolikost - za fazu I. i fazu II. izgradnje

14. Zone vijadukata i tunela predvidjeti kao prijelaze za male životinje prema Stručnim smjernicama – prometna infrastruktura (HAOP 2015).
15. Osigurati neprekinutost toka i maksimalno očuvati staništa vodotoka u užem području obuhvata zahvata.
16. Planiranjem zaštitnih ograda prema Stručnim smjernicama – prometna infrastruktura (HAOP 2015) mogućnost kolizije svesti na minimum.
17. U slučaju postavljanja transparentnih barijera za zaštitu od buke i vjetrobrana (burobrana), potrebno ih je opremiti odgovarajućim naljepnicama u svrhu sprječavanja zalijetanja ptica.
18. Uklanjanje šumske vegetacije provoditi od kolovoza do kraja siječnja.

Divljač i lovstvo - za fazu I. i fazu II. izgradnje

19. Tijekom pripremnih radova potrebno je uspostaviti suradnju s lovoovlaštenicima čija se lovišta nalaze u predmetnom zahvatu.
20. Ne očekuje se da se na području planiranog zahvata postoje lovnotehnički i lovnogospodarski objekti, ali u slučaju da takvi postoje iste je potrebno u suradnji s lovoovlaštenicima premjestiti.. Ako neke objekte nije moguće premjestiti, potrebno je nadoknaditi štetu lovoovlaštenicima prema Pravilniku o odštetnom cjeniku (NN br. 31/19)
21. Osigurati realizaciju svih objekata predviđenih idejnim projektom na osnovi kojeg je izrađena studija utjecaja na okoliš (tuneli, vijadukti, propusti) bez bitnih odstupanja kako bi ostalo omogućeno neometano kretanje divljači u odnosu na postojeće stanje

Tlo i poljoprivredno zemljište - za fazu I. i fazu II. izgradnje

22. Humusni sloj kontrolirano vratiti kao površinski sloj te ga iskoristiti za uređenje pokosa i zelenog pojasa ili za potrebe krajobraznog uređenja
23. Zaštititi područja sklona eroziji stabilizacijom strmih padina, odnosno ozeljenjavanja kosina sadnjom travnih smjesa i grmlja planiranih krajobraznim uređenjem

Šume i šumarstvo - za fazu I. i fazu II. izgradnje

24. Tijekom pripreme uspostaviti stalnu suradnju sa nadležnom šumarskom službom, koristeći podatke iz šumskogospodarskih planova vezano za postojeću i planiranu šumsku infrastrukturu, eroziju, vodotoke, pedologiju, orografiju i sl.
25. Krčenje šuma potrebno je obavljati u skladu s dinamikom (fazama) izgradnje prometnice.
26. Odmah nakon prosijecanja trase uspostaviti i održavati šumski red, odnosno ukloniti panjeve i izvesti posječenu drvenu masu u svrhu sprječavanja pojave šumskih štetnika i bolesti.
27. Obratiti pažnju na stacionaže usjeka (područja cca: od km 39+260 do km 39+568, od km 41+309 do km 41+745,3, od km 43+192 do km 43+388) vezano za pojačanu opasnost od erozije i ispiranja tla te sukladno tome planirati primjereni sustav odvodnje I stabilizaciju terena (mreže, biološka sanacija autohtonim vrstama i sl.).
28. Na šumi i šumskom zemljištu ne planirati asfaltne baze, pozajmišta materijala i njegovo skladištenje.

Mjere zaštite su u skladu sa Zakonom o šumama (NN br. 68/18, 115/18, 98/19), Pravilnikom o uređivanju šuma (NN br. 97/18, 101/18), Pravilnikom o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN br. 71/19).

Krajobrazne značajke – za sve faze izgradnje te pogotovo V. fazu izgradnje

29. Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije (Glavni projekt) obavezno uključiti projektne rješenja iz Idejnog projekta koja obuhvaćaju:
- Skidanje vegetacije treba izvesti samo u području građevinskog zahvata.
 - Sav kvalitetan materijal iz iskopa ugrađuje se u trup nasipa, a materijal koji se ne može ugraditi u nasip ili višak materijala potrebno je odvesti na deponij građevinskog materijala.
 - Nakon završetka radova ukloniti sve privremene objekte i ostatke materijala.
 - Sanirati područja privremenih pristupnih putova te pokose uz prometnicu tako da se dovede u stanje što sličnije onom prije početka izgradnje.
30. Za vrijeme planiranja privremenih prometnica za pristup gradilištu i odvoz viška materijala voditi računa da se u što većoj mjeri koriste postojeće prometnice, a gdje to nije moguće što više pratiti prirodnu morfologiju terena te sačuvati čim više postojeće visoke vegetacije.

Mjere su u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Kulturno-povijesna baština – za sve faze izgradnje

31. Već od faze izrade projekta uključiti krajobraznog arhitekta u projektni tim, kako bi se izbjeglo narušavanje vrijednosti krajolika.
32. Prije početka gradnje potrebno je odabrati mjesta za odlaganje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje i manevarsko kretanje mehanizacije s ciljem minimalizacije oštećenja površina.
33. Za arheološku baštinu, na lokacijama gradnje nove prometne infrastrukture (osim na lokacijama tunela) prije početka gradnje potrebno je provesti intenzivno arheološko rekognosciranje koje obuhvaća pregled terena s prikupljanjem površinskih nalaza i po potrebi mrežni iskop malih sondi veličine 50x50 cm, na lokacijama utvrđenim tijekom terenskog pregleda, te po potrebi i druge metode. Na arheološkim lokalitetima pronađenim tijekom rekognosciranja, za koje se utvrdi mogućnost oštećivanja tijekom izvođenja radova, potrebno je provesti zaštitna arheološka istraživanja.

Mjere zaštite u skladu su sa Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 i 44/17, 90/18 i 32/20)

Mjere gospodarenja otpadom – za sve faze izgradnje

34. Otpad s gradilišta razvrstavati na mjestu nastanka prema vrstama.
35. Sav neopasan otpad koji nastane tijekom izgradnje, sakupljati odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti na prostorima uređenim u tu svrhu te zbrinjavanje prilagoditi dinamici nastanka otpada odnosno radova na izgradnji ceste. Zbrinjavanje organizirati zasebno za svaku vrstu otpada, preko ovlaštenih osoba.
36. Opasni otpad sakupljati odvojeno od ostalog otpada. Spremnici moraju biti izvedeni od materijala otpornog na djelovanje uskladištenog otpada. Prostor na kojem se nalaze spremnici mora biti otporan na djelovanje otpada koji se skladišti, ograđen i natkriven te s uređenim sustavom odvodnje povezanim s nepropusnim kolektorom do spremnika za obradu otpadne vode za prihvatanje eventualno razlivenog tekućeg opasnog otpada. Zbrinjavanje organizirati preko ovlaštene osobe.
37. Podatke o otpadu i gospodarenje otpadom dokumentirati kroz očevidnike otpada i propisane obrasce. Podatke o gospodarenju otpadom također prijaviti nadležnim tijelima na propisanim obrascima.

Mjere gospodarenja otpadom proizlaze iz članaka 44., 45. i 47. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 78/17, 14/19), članka 6. Pravilnika o gospodarenju otpadom (NN 117/17) i članka 9. i 10. Pravilnika o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16).

Gospodarenje viškom materijala iz iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu

38. U slučaju da tijekom izvođenja radova nastane višak materijala iz iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu, s istim postupiti u skladu s propisom koji određuje postupanje s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova.

Mjere gospodarenja viškom materijala iz iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu proizlaze iz članaka 3. i 4. Pravilnika o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14).

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja – za sve faze izgradnje

39. Rasvjetu koja je u sklopu zahvata projektirati na način da se osigura potrebno osvjetljenje koristeći ekološki prihvatljive svjetiljke.

Mjera je u skladu sa Člankom 7. i 8. Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)

Buka –za V. fazu izgradnje

40. U sklopu glavnog projekta treba izraditi elaborat zaštite od buke kojim će se predvidjeti mjere zaštite od buke. Građevinska područja naselja sa stambenom gradnjom, unutar kojih se očekuju razine buke više od dopuštenih, prvenstveno će se zaštititi izgradnjom zidova za zaštitu od buke. Svi objekti neće se moći potpuno zaštititi izgradnjom barijera. Po potrebi, neke će se objekte zaštititi pasivnim mjerama zaštite.

Mjere su u skladu s člancima 3., 4. i 5. Zakona o zaštiti od buke (30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18) te čl. 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

1.2. Mjere zaštite okoliša tijekom izvođenja radova

Kvaliteta zraka– za sve faze izgradnje

1. Prije početka vožnje poprskati materijal s vodom i pokriti vozila zaštitnom ceradom tijekom izgradnje i prilikom transporta praškastog materijala u cilju smanjenja onečišćenja zraka.
2. Ako se radovi izvode za izrazito suhog vremena, manipulativne površine i pristupne prometnice, prskati vodom kako bi se smanjilo podizanje čestica prašine i njihovo širenje na okolne površine.
3. U blizini stambenih objekata smanjiti brzinu kretanja mehanizacije i vozila prilikom kretanja po neasfaltiranim površinama

Mjere zaštite zraka su u skladu s člankom 9. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17).

Vode – za sve faze izgradnje

4. Manipulaciju naftom, naftnim derivatima, uljima i mazivima te zamjenu akumulatora na građevinskim strojevima i vozilima, provoditi isključivo na unaprijed određenim lokacijama uz odgovarajuće mjere zaštite voda i tla.
5. Sanitarne vode ispuštati u nepropusne jame s redovitim pražnjenjem putem ovlaštene osobe ili predvidjeti korištenje kemijskih wc-a.
6. Radove na lokacijama prijelaza preko vodotoka, a posebno u poplavnim područjima, provoditi u vrijeme povoljnih hidroloških uvjeta, te na način da se spriječi narušavanje ekološkog, kemijskog i ukupnog stanja tekućica.

7. Radove izvoditi na način da se izbjegne narušavanje hidromorfološkog stanja vodnih tijela. Ovisno o načinu prijelaza preko bujičnog toka potrebno je organizirati izvođenje radova na način da je uvijek osigurana protočnost.
8. Nakon završetka prijelaza preko vodotoka sanirati dno i bočne strane korita prema pravilima struke.
9. Predvidjeti adekvatne propuste podzemnih voda kroz trup prometnica, posebice tunela, kako bi se osigurao nesmetan tok vode.

Mjere zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o vodama (NN 66/19).

Bioraznolikost - za fazu I. i fazu II. izgradnje

10. Sve površine gradilišta izvan pojasa trajnog zauzeća i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka radova sanirati do stanja bliskog prvobitnom. Za obnovu uklonjenog prirodnog vegetacijskog pokrova koristiti samo zavičajne biljne vrste koje se javljaju u sastavu vegetacijskih zajednica prisutnih na širem području zahvata.
11. Pratiti pojavu i širenje stranih invazivnih biljnih vrsta na području granice obuhvata zahvata, pristupnih putova, u zoni građevinskih radova te odlagališta. Ako se ustanovi prisutnost i širenje, redovito vršiti njihovo uklanjanje.
12. Radove izgradnje prometnice obavljati, što je više moguće, za vrijeme dana.
13. Koristiti vanjsku rasvjetu ceste unutar potrebnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata uz korištenje svjetlećih tijela sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, koja koriste LED ili drugu tehnologiju koja emitira manje ultraljubičastog zračenja.
14. Prilikom nailaska na speleološki objekt ili njegov dio potrebno je odmah obustaviti radove i bez odgađanja obavijestiti nadležno tijelo za zaštitu prirode te postupiti po rješenju nadležnog tijela.

Divljač i lovstvo - za fazu I. i fazu II. izgradnje

15. Obavijestiti lovoovlaštenike o vremenu početka radova.

Tlo i poljoprivredno zemljište - za fazu I. i fazu II. izgradnje

16. Prilikom izvođenja radova na nagibima i strmim područjima u cilju očuvanja tla od erozije u što većoj mjeri očuvati trenutni pokrov zemljišta te ne uklanjati okolnu vegetaciju područja
17. Kontrolirano gospodariti građevinskim otpadom, odnosno zabraniti bilo kakvo privremeno ili trajno odlaganje materijala na okolno tlo te osigurati nepropusne kontejnere za otpad.

18. Sav materijal od iskopa koji neće biti upotrebljen u graditeljskim aktivnostima mora biti deponiran na za to predviđene lokacije, sukladno zakonskoj regulativi.
19. Degradirane pojaseve uz prometnicu sanirati u skladu s postojećim površinskim pokrovom.
20. Radove izvoditi samo u planiranom koridoru bez izlaska teške mehanizacije izvan koridora.
21. Humusni sloj kontrolirano deponirati kao površinski sloj te ga iskoristiti za uređenje pokosa i zelenog pojasa ili za potrebe krajobraznog uređenja

Mjere zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), Zakonom o šumama (NN 68/18, 115/18) i Zakonom o poljoprivrednom zemljištu (NN 020/2018, NN 115/2018, NN 098/19).

Šume i šumarstvo - za fazu I. i fazu II. izgradnje

22. Koristiti postojeće šumske puteve, a eventualnu izgradnju novih uskladiti sa planovima i radovima Šumarije i Uprave, u svrhu racionalnog korištenja prostora.
23. Izbjegavati oštećivanje rubnih stabala i njihova korijenja pažljivim radom i poštivanjem propisanih mjera i postupaka pri gradnji, a eventualna mehanička oštećenja pojedinačnih stabala ili većih površina sanirati po završetku radova.
24. Osobitu pažnju prilikom izvođenja radova posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima i alatima koji mogu izazvati iskrenje. Pritom poštivati sve propise i postupke o zaštiti šuma od požara.
25. Voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena izvan obuhvata zahvata.

Mjere zaštite su u skladu sa Zakonom o šumama (NN br. 68/18, 115/18, 98/19), Pravilnikom o uređivanju šuma (NN br. 97/18, 101/18), Pravilnikom o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN br. 71/19) i Pravilnikom o zaštiti šuma od požara (NN br. 33/14).

Krajobrazne značajke –za V. fazu izgradnje

26. Tijekom izgradnje sačuvati što je moguće više prirodne vegetacije na područjima intervencija.
27. Sav kvalitetan materijal iz iskopa ugrađuje se u trup nasipa, a materijal koji se ne može ugraditi u nasip ili višak materijala potrebno je odvesti na deponij građevinskog materijala.
28. Nakon završetka radova ukloniti sve privremene objekte i ostatke materijala.

29. Sanirati područja privremenih pristupnih putova te pokose uz prometnicu tako da se dovede u stanje što sličnije onom prije početka izgradnje.

Mjere su u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Kulturno-povijesna baština – za sve faze izgradnje

30. Tijekom izgradnje što manje utjecati na prostor izvan ograničenog pojasa trase zahvata. U najvećoj mogućoj mjeri potrebno je koristiti već postojeću mrežu putova, a nove formirati samo kada je to neizbježno.
31. Sve površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova dovesti u prvobitno stanje ili urediti u skladu s projektom krajobraznog uređenja.
32. Osigurati stalan arheološki nadzor duž cijele trase.
33. U slučaju nailaska na arheološke predmete radove obustaviti i o tome obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.
34. Za kulturno – povijesni krajolik 1.1. Padine Brezovice i Podbrezovice (stacionaža km 42+580 do 42+830, 0 - 250 m lijevo i 0 – 50 m desno) provesti zaštitu kulturnoga dobra na licu mjesta (ova mjera podrazumijeva uređenje svih površina oštećenih građevinskim aktivnostima, koje nakon završetka radova treba dovesti u stanje blisko prvobitnome)
35. Za urbano – ruralnu cjelinu, 2.1. Đurmanec - povijesna jezgra naselja (stacionaža km 43 + 380 do 43 + 440, od 300 do 430 m lijevo) provesti stručni nadzor tijekom izvođenja radova
36. Za sakralnu građevinu: 4.2. Kapela poklonac sv. Josipa, Đurmanec (stacionaža km 43 + 060, 125 m lijevo) provesti stručni nadzor tijekom izvođenja radova
37. Za civilnu građevinu, 5.1. Željeznička postaja, Đurmanec (stacionaža km 43 + 135, 150 m lijevo) provesti stručni nadzor tijekom izvođenja radova
38. Za infrastrukturni povijesni objekt, 7.1. Sustav željezničke pruge s tehničkim inventarom, (stacionaža km 41 + 490 do 43+440, od 0 do 220 m desno i 0 do 250 m lijevo), provesti zaštitu elementa kulturne baštine na licu mjesta (ova mjera podrazumijeva uređenje svih površina oštećenih građevinskim aktivnostima, koje nakon završetka radova treba dovesti u stanje blisko prvobitnome) i stručni nadzor tijekom izvođenja radova

Mjere zaštite u skladu su sa Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 i 44/17, 90/18 i 32/20)

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja – za sve faze izgradnje

39. Planirati postavljanje dodatne potrebne rasvjete za vrijeme građevinskih radova na način da se osigura potrebna osvjetljenje koristeći ekološki prihvatljive svjetiljke te izbjegne nepotrebno rasipavanje svjetlosti van radnih površina.

Mjera je u skladu sa Člankom 7. i 8. Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)

Buka –za sve faze izgradnje

40. Koristiti malobučne građevinske strojeve i uređaje.
41. Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.
42. Za kretanje teretnih vozila odabrati puteve uz koje ima najmanje predmetnom bukom potencijalno ugroženih stambenih objekata i koji su već opterećeni bukom.
43. Za parkiranje teških vozila treba odabrati mjesta udaljena od predmetnom bukom potencijalno ugroženih objekata te gasiti motore zaustavljenih vozila.

Mjere su u skladu s člancima 3., 4. i 5. Zakona o zaštiti od buke (30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18) te čl. 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Slučaj ekološke nesreće i akcidenata –za sve. faze izgradnje

44. Izraditi Operativni plan za provedbu mjera sprečavanja širenja i uklanjanja iznenadnog onečišćenja voda odnosno tla zemljišta.

Mjere zaštite propisane su u skladu s Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08, 31/17), Zakonom o vodama (NN 66/19) i Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 05/11).

1.3. Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja

Vode

1. Prilikom održavanja prometnice u zimskom razdoblju koristiti ekološki prihvatljiva sredstva radi zaštite voda. Upotrebu sredstava treba svesti na minimum ispravnim predviđanjem stanja kolnika.

2. Redovito održavati cestu i sustave odvodnje što uključuje čišćenje i praćenje funkcionalnog stanja zatvorenog sustava odvodnje oborinskih voda s kolnika i separatora te odgovarajuće gospodarenje talogom koji nastaje pročišćavanjem oborinskih voda.
3. Redovito održavati propuste podzemnih voda kako bi se osigurao nesmetan tok vode.

Mjere zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o vodama (NN 66/19).

Bioraznolikost

4. Redovito s prometnice uklanjati pregažene jedinke životinja.
5. Duž izgrađene prometnice redovito održavati vegetaciju u pojasu 2 m od planirane prometnice.
6. Ispod vijadukata osigurati nesmetano korištenje prolaza životinjama redovitim održavanjem vegetacije.
7. Prilikom održavanja vegetacije uz izgrađenu prometnicu te tijekom održavanja prometnice u zimskom razdoblju potrebno je koristiti ekološki prihvatljiva sredstva.
8. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta u održavanom pojasu uz prometnicu, provoditi njihovo uklanjanje.

Tlo

9. U slučaju izlivanja štetnih i opasnih tekućina na tlo poduzeti mjere za sprečavanje onečišćenja tla i podzemnih voda: posipavanje piljevinom, skidanje površinskog sloja tla i slično.
10. Tijekom korištenja zahvata pratiti eventualne novonastale promjene na nagnutim i strmim područjima te u slučaju nastanka istih, zaštititi tlo od erozije.

Mjere zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), Zakonom o šumama (NN 68/18, 115/18) i Zakonom o poljoprivrednom zemljištu (NN 020/2018, NN 115/2018, NN 098/19).

Buka

11. Građevinska područja izložena razinama buke višim od dopuštenih štiti će se prvenstveno zidovima za zaštitu od buke duž ruba kolnika prema predmetnom bukom ugroženim objektima. U okviru Studije proveden je proračun karakteristika barijera za zaštitu od buke kojima će se ostvariti potrebno smanjenje buke. Proračunate dimenzije barijera za zaštitu od buke su okvirne, a točne dimenzije i pozicije zidova definirati će se u elaboratu zaštite od buke u okviru glavnog projekta predmetne prometnice.

12. Izdvojeni objekt naselja Podgora Krapinska smješten sa lijeve strane autoceste u km 41+705 štiti će se pasivnim mjerama zaštite od buke (ugradnja kvalitetnih prozora, brtvljenje stolarije i sl.).
13. Kao dodatna mjera za smanjenje emisije buke u okoliš može se predvidjeti ograničenje dopuštene brzine kretanja vozila tijekom noćnog razdoblja.

1.4. Praćenje stanja okoliša tijekom građenja

Buka

1. Ukoliko se ukaže potreba za izvođenje građevinskih radova na izgradnji ceste tijekom noćnog razdoblja, potrebno je provoditi mjerenje buke u vanjskom prostoru ispred bukom gradilišta najugroženijih stambenih objekata. Prvo mjerenje treba provesti tijekom početka radova na izgradnji, nakon toga kontrolno mjerenje svakih 30 dana, sve do prestanka noćnih radova.
2. Mjesta mjerenja treba odrediti djelatnik ovlaštene tvrtke koja će mjerenja provesti, ovisno o situaciji na terenu.

1.5. Praćenje stanja okoliša tijekom korištenja

Vode

1. Nakon pročišćavanja onečišćenih kolničkih oborinskih voda na separatorima, a prije ispuštanja u recipijent na mjestu ispusta kontroliranog (zatvorenog) sustava odvodnje provoditi praćenje stanja efluenta sukladno Prilogu I. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda.
2. Mjerenje kakvoće pročišćenih kolničkih voda provoditi na mjestu ispusta prije ispuštanja u recipijent, četiri (4) puta godišnje na sljedeće pokazatelje: suspendirana tvar, ukupni ugljikovodici, olovo, cink i kloridi.
3. Barem jedno mjerenje godišnje potrebno je provesti neposredno nakon prvog pljuska koji je uslijedio nakon duljeg sušnog razdoblja a sadrži najveći dio tereta onečišćenja koje se akumuliralo na slijevnoj površini u sušnom razdoblju.

Ukoliko, nakon dvije godine praćenja na navedene parametre, analize pokažu da nema prekoračenja graničnih vrijednosti, u dogovoru s nadležnim tijelom moguće je smanjiti intenzitet praćenja ili ga u potpunosti prekinuti ukoliko analize pokažu da su izmjerene vrijednosti zanemarive.

Program praćenja stanja propisan je u skladu sa Zakonom o vodama (NN 66/19), Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda NN 26/2020 i Uredbom o standardu kakvoće voda NN 96/19).

Bioraznolikost

4. Pratiti učestalost stradanja životinja na prometnici te nakon praćenja od godinu dana napraviti analizu o mjestima stradavanja i taksonomskoj pripadnosti stradalih životinja. Ako se praćenjem utvrdi pojačano stradavanje životinja, potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere zaštite kako bi se stradavanje umanjilo i/ili spriječilo prema Stručnim smjernicama – prometna infrastruktura (HAOP 2015)..

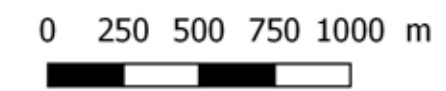
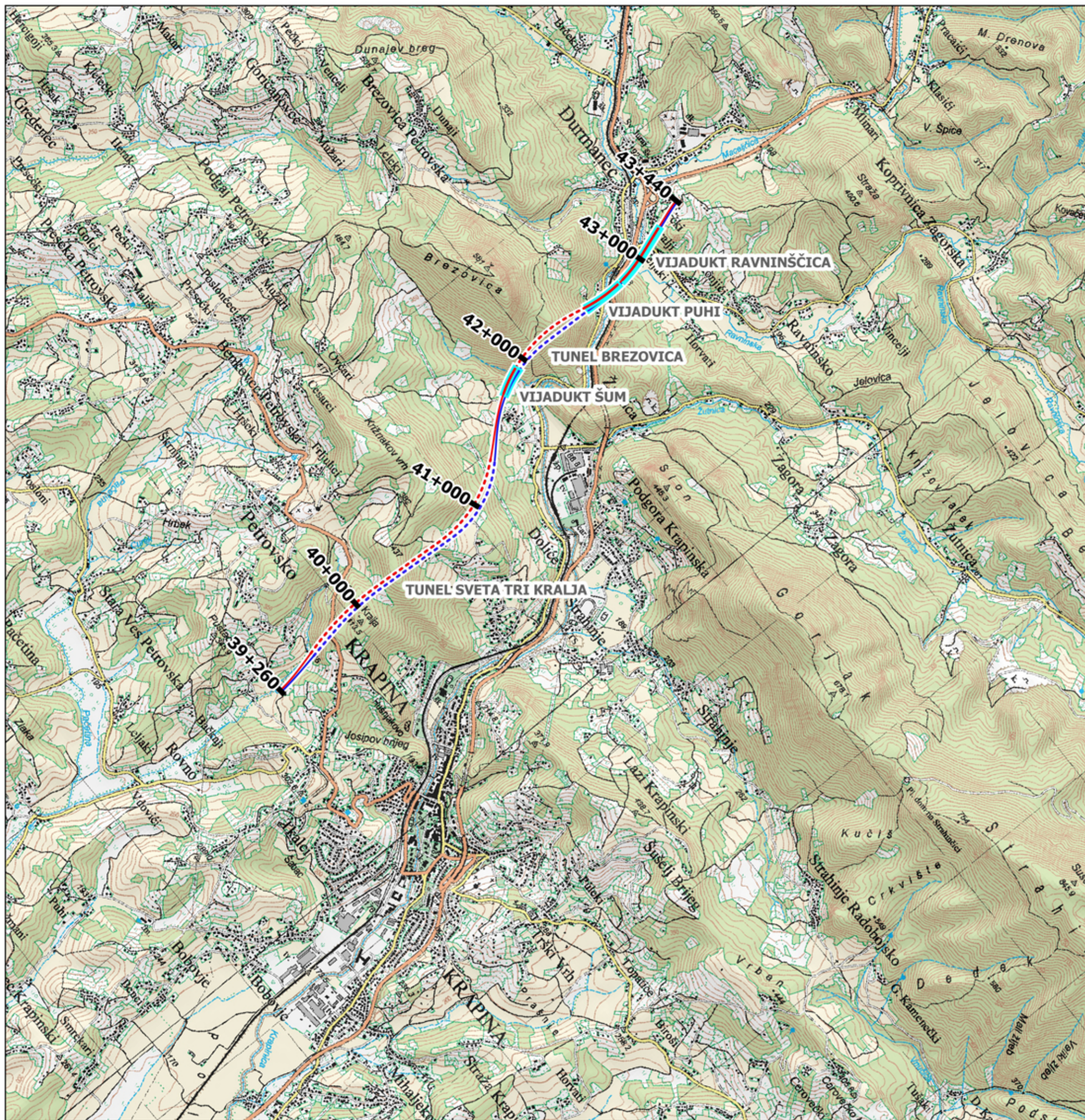
Buka

5. Nakon realizacije zahvata odnosno puštanja predmetne dionice autoceste u punom profilu u promet treba provesti mjerenje buke na kritičnim točkama emisije, u skladu sa programom mjerenja koji će se definirati elaboratom zaštite od buke u okviru glavnog projekta. Mjerenje buke treba provesti akreditirani mjerni laboratorij normiranim mjernim postupkom.
6. Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.

5 Prilozi

Prilog 1.1-1. Pregledna situacija šireg područja (MJ 1:25 000)

Prilog 1.1-2. Lokacija usjeka i nasipa (MJ 1:5 000)



LEGENDA:

Predmetna dionica

- cesta - lijevi kolnik
- - - tunel - lijevi kolnik
- vijadukt - lijevi kolnik

Postojeća dionica

- cesta - desni kolnik
- - - tunel - desni kolnik
- vijadukt - desni kolnik

NOSITELI ZAHVATA:
AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ d.o.o.
 10000 Zagreb, Garićgradska 18

OIKON
 WITH US DEVELOPMENT IS NATURAL
 Trg senjskih uskoka 1-2
 HR-10020 Zagreb

GRADEVINA:
 Autocesta Zagreb – Macelj
 dionica: Krapina – Macelj
 Lijevi kolnik – izmjene i dopune
 4.DIO od km 39+260,00 do km 41+668,15;
 5.DIO od km 41+668,15 do km 43+440,00

GLAVNI PROJEKTANT:
 mr.sc. Josip Jović,
 dipl.ing.prom./ing.građ.
 ZG-PROJEKT d.o.o.

VRSTA PROJEKTA:
 STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

ZAJED. OZNAKA PROJEKTA:
 ZGP-1809-2020

NAZIV PRILOGA:
**PREGLEDNA SITUACIJA
 ŠIREG PODRUČJA ZAHVATA**

VODITELJ STUDIJE:
 Željko Koren, dipl.ing.građ.

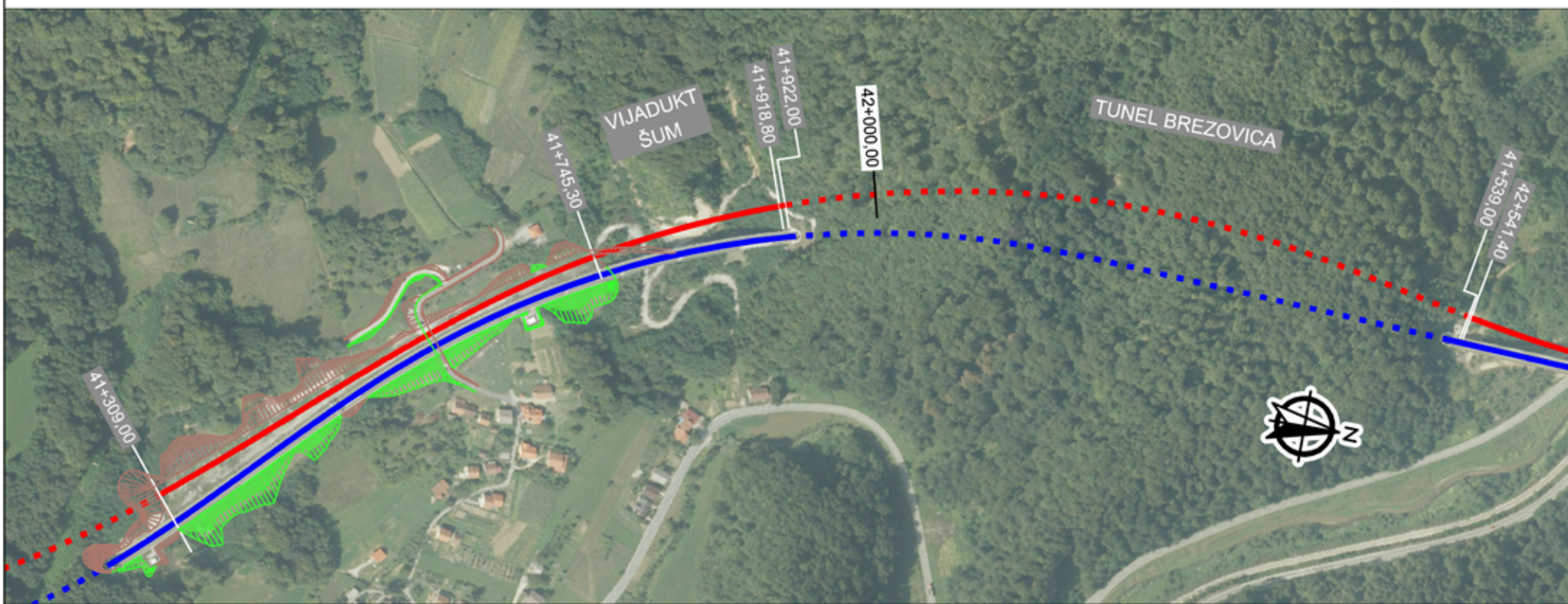
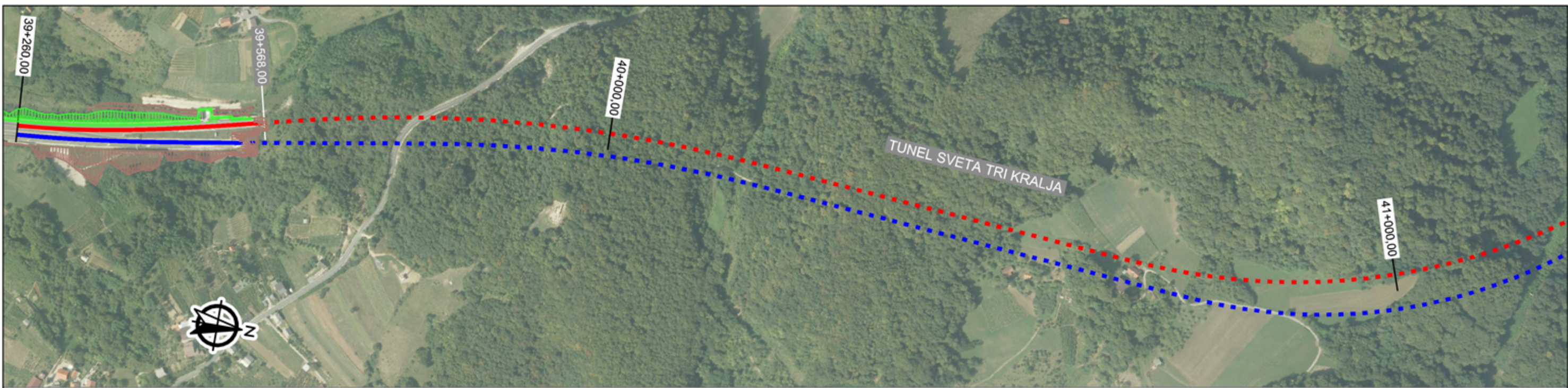
MJERILO:
 1 : 25 000



IZRADA POGLAVLJA:
 Tehnički opis

BRJ PRILOGA:
 1.1-1.


AUTOR PRILOGA:
 Nataša Obrić, mag.ing.aedif.
 mag.ing.geoling.

DATUM:
 Travanj, 2020.



LEGENDA:	
	PREDMETNA DIONICA - LIJEVI KOLNIK
	POSTOJEĆA DIONICA - DESNI KOLNIK

	USJEK
	NASIP

NOSITELJ ZAHVATA: AUTOCESTA ZAGREB - MACELJ d.o.o. 10000 Zagreb, Garićgradska 18		 WITH US DEVELOPMENT IS NATURAL Trg senjskih uskoka 1-2 HR-10020 Zagreb
GRAĐEVINA: Autocesta Zagreb – Macelj dionica: Krapina – Macelj Lijevi kolnik – izmjene i dopune 4.DIO od km 39+260,00 do km 41+668,15; 5.DIO od km 41+668,15 do km 43+440,00		
VRSTA PROJEKTA: STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ		GLAVNI PROJEKTANT: mr.sc.Josip Jović, dipl.ing.prom./ing.građ. ZG-PROJEKT d.o.o.
NAZIV PRILOGA: LOKACIJE USJEKA I NASIPA		ZAJED. OZNAKA PROJEKTA: ZGP-1809-2020
VODITELJ STUDIJE: Željko Koren, dipl.ing.građ.	MJERILO: 1 : 5 000	
IZRADA POGLAVLJA: Tehnički opis	BRJ PRILOGA: 1.1-2.	
AUTOR PRILOGA: Nataša Obrić, mag.ing.aedif. mag.ing.geoling.	DATUM: Travanj, 2020.	